Л

лабáркова водá — воден разтвор на *натриев хипохлорид*.

лабирúнтова пóмпа — ротационна помпа, при която в пластмасов корпус са закрепени втулка и винтов ротор със специални многоходови резби (лабиринт). При въртене на ротора течността обтича интензивно ръбовете на резбите, от което в течността се образуват вихри, частиците ѝ се увличат една друга и се осигурява подаването ѝ. Прил.: за подаване на киселини и др. агресивни течности, за течности с малък вискозитет.

лабирúнтово уплътнéние — безконтактно уплътнение между два или няколко детайла, които се движат един спрямо друг. Състои се от редуващи се гребени (фиг.) и следващи ги разширителни камери, когато служи за задържане на газове и пари, или от тесни прорези (лабиринти) между подвижния и неподвижния детайли, когато възпрепятствува изтичането на течности (масла). Л. у. се използва при детайли с висока честота на въртене, висока темп-ра и не особено големи изисквания за херметичност. Най-често приложение намира при уплътняване на пространствата между въртящ се вал и неподвижен корпус (напр. парни и газови турбини). Радиалната хлабина между вала на турбината и гребените на л. у. е ок. 0,2—0,5 mm. За предпазване на турбинните валове от непосредствено допиране с гребените на л. у. върху вала се набиват втулки чрез пресуване.

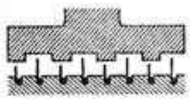


Схема на **лабиринтово уплътнение**

лаборатóрно стъклó — стъкло с повишена хим. и термична устойчивост за лабораторни цели (колби, чаши, пипети и др.). Количеството на алкалните окиси е понижено; съдържа алуминиев и борен окис, а също и цинков, бариев, титанов и цирконов окис. Химиколабораторното стъкло има висока хим. и умерена термична устойчивост. Познати марки: кавалир (Чехия), йенско лабораторно стъкло G 20 (ФРГ), монакс (Великобритания), сиал и палекс (Чехия), № 23 (Русия) и др. Напр. йенското лабораторно стъкло G 20 съдържа 75 % силициев двуокис SiO_2, 7,2 % двуборен триокис B_2O_3, 5,5 % двуалуминиев триокис Al_2O_3, 1,5 % калциев окис CaO, 4,2 % бариев окис BaO, 6,5 % натриев окис Na_2O. Л. с. с висока термична и химическа устойчивост се използва за изработване на дебелостенни изделия с по-голяма мех. якост, напр. пайрекс (САЩ) и резотерм (ФРГ). Стъклото пайрекс (№ 771) съдържа 80,5 % SiO_2, 12,9 % B_2O_3, 2,2 % Al_2O_3, 3,8 % Na_2O, 0,4 % K_2O. Има I клас на хим. устойчивост и темп-ра на омекване 590 °C. Към тази подгрупа спада и стъклото вайкор (САЩ). Л. с. с висока температура на омекване се използва за изработване на тръби за елементарен орг. анализ, лабораторни апарати, в електроламповото произв-во, напр. стъкло супремакс. Съдържат много Al_2O_3, не съдържат алкални окиси. Стъклото супремакс съдържа 53 % SiO_2, 10 % B_2O_3, 21 % Al_2O_3, 5 % CaO, 10 % магнезиев окис MgO. Темп-ра на омекване 760 °C. Към л. с. се отнасят апаратните стъкла, термометърните стъкла и водомерните стъкла, както и стъклата за спояване на метали. Прозрачното *кварцово стъкло* също е л. с.

лабрадóр — минерал от група *плагиоклази*, междинен член на изоморфната редица *албит — анортит*. Триклинен, PT, $a = 8{,}21$, $b = 12{,}95$, $c = 14{,}16$, $\alpha = 93°31'$, $\beta = 116°3'$, $\gamma = 89°59'$, $z = 4$. Образува плочести кристали. Сив, син, зелен или кафяв. Често иризира (лабрадоризация) в ярки сини, жълти, червени или зелени тонове. Среща се в габра, долерити, норити и базалти; изгражда *лабрадорита*. Полускъпоценен и декоративен камък.

лабрадорúт — базична *интрузивна скала*, изградена почти изключително от лабрадор (калциево-натриев плагиоклаз); светлооцветена разновидност на габрото и на анортозита. Структура — панидиоморфнозърнеста. Някои едрозърнести л. съдържат фини примеси от илменит, поради които красиво иризират (лабрадоризация) и се използват като декоративни камъни, за облицовка на паметници, здания и др.

лáва — огнетечна силикатна маса; *магма*, която изтича или се изхвърля на зем. повърхност при вулканските изригвания. От застиването на л. се образуват ефузивни (при излизането ѝ) или екструзивни (при изхвърлянето ѝ на повърхността) магмени скали. Темп-ра от 700 °C до 1200 °C — зависи от хим. състав и от съдържанието на газовете. Подвижността на л. е свързана с вискозитета (жилавината); определя се от хим. състав, количеството и състоянието на съдържащите се в нея газове, от количеството на твърдите частици, темп-рата и др. Л., които съдържат голямо количество силициев двуокис и относително малко базити (железен, магнезиев, калциев окис и двужелезен триокис), имат по-голям вискозитет. Според начина на застиване л. бива блокова, вълниста, кълбеста, плочеста и др. Вж *вулкан* и *вулканска скала*.

лавандýлова жътвáрка — машина за жътва на лавандула. Окачва се на самоходно шаси или трактор. Машината се състои от режещ апарат с активни ножове, снабдени със спец. сегменти, стъблоповдигачи, надлъжен транспортьор и бункер за събиране на суровината. Работните органи на л. ж. се задвижват от вала за отвеждане на мощност. При работа стъблоповдигачите прибират полегналите храсти, лавандуловият цвят се изравнява и се подава към режещия апарат за отрязване.

лавандýлово мàсло — *етерично масло*, което се получава чрез дестилация с водна пара на цветове от лавандула (Lavandula vera); подвижна жълта течност със свеж лавандулов аромат. Съдържа главно линалилацетат и линалол. Прил.: в парфюмерията (за парфюми, одеколони, лавандулови води), в козметични препарати и др.

лавúнен диóд — *полупроводников диод*, в който технологически е осигурен лавинен характер на обратния пробив в диода. За да се избегне разрушаващия топлинен пробив, който обикновено става по канали на повърхността на прехода, в л. д. е осигурен обемен пробив. Това се осъществява като се вземат спец. мерки за намаляване на възможността за повърхностен пробив чрез скосяване на повърхността на прехода и увеличаване на електрическото ѝ съпротивление. По този начин в л. д. пробивът става в обема на полупроводниковите слоеве по много канали, при което специфичната отделяща се мощност е отн. малка и не е опасна за л. д. Ако обратният ток на л. д. се ограничи в определени граници, той може да издържи неколкократно пренапрежение в сравнение с обикн. диоди. Прил.: в мощни индуктивни вериги.

лавúнен транзúстор — биполярен *транзистор*, действието на който се основава на режима на лавинното умножаване на токоносителите в колекторния преход. При близки до пробивните напрежения почти цялото захранващо напрежение на транзистора се прилага към колекторния преход. Поради това във прехода се създава силно ел. поле, което довежда до лавинно умножаване на токоносителите и до силно увеличаване на тока през транзистора за сметка на ударната йонизация в прехода. Характерен за този режим на работа е коефициентът на предаване на транзистора $\alpha = \alpha_0 M$, където α_0 е коефициентът на предаване в режим без лавинно умножаване, а M — коефициентът на лавинно умножаване. Чрез л. т. лесно се формират мощни импулси със стръмни фронтове, параметрите на които почти не зависят от параметрите на входните импулси. Прил.: като импулсни генератори и формировател в синусоидални генератори за СВЧ.

лавúнно-пролéтен диóд — *полупроводников диод*, който работи в режим на лавинно умножаване на токоносителите при обратно поляризиран *пе-ен преход*. Състои се от високолегирани *p*-слой и *n*-слой. При подаване на обратно напрежение интензитетът на ел. поле в прехода може да достигне стойности, достатъчни за лавинно умножаване на токоносителите. Двойките електрон-дупка, които се генерират в прехода, се разделят от неговото поле и поради несиметричността му преминават до краищата на прехода за различно време. Електронната съставка на тока изостава в сравнение с дупчестата. По тази причина между напрежението и тока в диода се получава фазова разлика. Л.-п. д. се конструират на основата на германий, силиций и галиев арсенид. Използват се за генериране на мощности на определена честота от свръхвисокочестотния обхват, при която фазовата разлика между тока и напрежението е 180°.

лавсàн — вид *полиестерно влакно*.

лаг — уред за измерване на скоростта на кораб и на изминатия от кораба път. Бива механичен, хидродинамичен, индукционен, хидроакустичен, геомагнитен и ръчен. Механичният л. измерва предимно изминатия от кораба път. Чувствителният му елемент е витло, което е потопено във водата и се задвижва от движението на кораба. Закрепва се за дъното на кораба (дънен л.) или се влачи с въже зад кърмата на кораба (задборден л.). Хидродинамичният л. (най-разпространен) определя скоростта на кораба, като измерва хидродинамичното налягане на водата около движещия се кораб. Хидродинамичното налягане се определя чрез пълното и хидростатичното налягане, които се измерват с *тръба на Пито*, спусната под дъното на кораба. Индукционният л. определя скоростта на кораба, като измерва електродвижещата сила, която се индуцира във водата от движението на неподвижно закрепен за дъното на кораба електромагнит. Механичният, хидродинамичният и индукционният л. измерват скоростта на кораба спрямо водата. Броят на оборотите на витлото на мех. л., хидродинамичното налягане, измерено от хидродинамичния л., и електродвижещата сила, получена от индукционния л., се променят пропорционално на скоростта на кораба и по различни начини се преобразуват в показания на скоростта на изминатия път. Хидроакустичният л. измерва скоростта на кораба относно мор. дъно (абс. скорост), като излъчва звуков лъч към мор. дъно и приема отразения лъч (използва се *Доплеровият ефект*). Геомагнитният л. измерва абс. скорост на кораба посредством електродвижещата сила, която се индуцира в измерителните проводници при движението им заедно с кораба в магн. поле на Земята. Ръчният л. (използван в миналото при ветроходните кораби) е вече със завързани възли на определени разстояния и дървен сектор в края, който се хвърля във водата. По броя на възлите, минали през ръцете на моряка, хвърлил л., се отчитала скоростта на кораба (във възли).

лàгер — машинен елемент, който служи за опора на въртящо се или осцилиращо тяло (най-често вал или ос). Л. ограничават преместването на тялото, възприемат радиалните, осовите или радиално-осовите натоварвания от тялото и ги предават на корпуса, като осигуряват свободното му движение. В зависимост от посоката на силите, които възприемат, биват *радиални лагери*, *осови лагери* и *радиално-осови лагери*; според вида на триенето са *пльзгащи лагери* (опорната повърхнина на подвижното тяло се плъзга по лагерната повърхнина) и *търкалящи лагери* (между подвижната и неподвижната част на л. има търкалящи се тела: сфери, цилиндрични или конични ролки); според способността на л. да следват оста на лагерованото тяло в процеса на неговото деформиране от работните натоварвания биват самонагаждащи и несамонагаждащи.

ла̀герни матерѝали — *антифрикционни материали* за *плъзгащи лагери*. Изискване към л. м. е да притежават и достатъчна якост, корозионна устойчивост спрямо смазващото в-во, технологичност и икономичност. За да се удовлетворят тези изисквания, често се комбинират два или повече материала с различни св-ва, напр. тялото на лагера е от конструкционен материал с голяма якост (стомана), а триещата повърхност е слой от антифрикционен материал. Антифрикционният материал се нанася най-често чрез заливане или наваряване на основата на лагера, или се набиват лагерни вложки или втулки, изработени чрез пресуване на биметална калибрована лента (вж *биметал*). Л. м. биват метални и неметални. Метал. л. м. са сплави на калаена, оловна, медна, цинкова, алуминиева основа, някои чугуни, порестите спечени материали, пропити с масло, а неметал. л. м. — някои пластмаси (вж *антифрикционни пластмаси*), материали на дървесинна основа, графитовъглеродни материали, гума. Използват се и комбинирани л. м. — съчетание от метали и пластмаса, напр. порест метал, запълнен с пластмаса, пластмаси с пълнители от метал, графит или слоести материали от вида метал — пластмаса. Л. м. на основата на калай или олово (вж *композиция*) се използват във вид на слой, залят върху стомана (понякога върху бронз). При по-големи лагери, за подобряване на зацепването между тялото и антифрикционния слой, повърхността на тялото на лагера има канали. Л. м. на медна основа са калаените, калаено-оловните, оловните и безкалаените бронзове и някои месинги. За най-натоварените лагери на двигателите с вътр. горене се използва пластичен оловен бронз във вид на тънък слой, залят върху стомана. Л. м. на цинкова основа заместват бронзовете. Използват се за лагери на локомотивни двигатели, за плакиране на стомана чрез валцуване. Л. м. на алуминиева основа в сравнение с композициите имат по-висока топлопроводност и по-високи мех. св-ва при повишени темп-ри. Значително по-евтини са, но се сработват по-трудно и имат по-малка способност да поглъщат абразивните частици. Св-вата им се подобряват чрез нанасяне на тънък слой (25 μm) от калаено-оловна сплав. Използват се за лагери на двигатели с вътр. горене. Сивите перлитни чугуни при определена микроструктура (средно или едропластинчат перлит, графит със ср. едрина и фосфиден евтектикум във вид на изолирани включения) притежават антифрикционни св-ва и се употребяват за лагери, които работят при ниски натоварвания и малка скорост. Л. м. на дървесинна основа са ест. и пресованата дървесина и дървесно-слоестите пластмаси. Използват се при обилно смазване с вода във валцови машини, водни турбини, валове на гребни винтове. Графитовъглеродните л. м. са продукти, получени при пресуване и термообработка на смес от нефтен кокс и каменовъглена смола с малки количества ест. графит. Употребяват се при невисоки налягания до темп-ра 480 °C във въздушна среда. Изработват се и графитовъглеродни материали, пропити с течни метали или смола. Гумените л. м. се употребяват при добро смазване с вода, малки отн. натоварвания и ниски скорости на плъзгане. Работният им режим се ограничава с макс. темп-ра на триещите се повърхности (50—70 °C). Металокерамичните самосмазващи се л. м. се употребяват във вид на порести втулки (обикновено с малък размер); работят при ниски скорости без външно подаване на смазка. Изработват се чрез спичане на предварително пресовани заготовки от прах на калаен бронз, примесен с графит. Степента на порьозност е ок. 25 %. Втулките се напояват (пропиват) със смазващо в-во.

Лагѐрови полино̀ми — ортогонална система полиноми $\left|L_n^{(\alpha)}(x)\right|_{n=0}^{\infty}$, $\alpha > -1$, определена чрез равенството

$$\int_0^\infty x^\alpha e^{-x} L_m^{(\alpha)}(x)\, L_n^{(\alpha)}(x)\, dx = (n!)^{-1}\, \Gamma(n+\alpha+1)\, \delta_{mn},$$

$$\delta_{mn} = \begin{cases} 0 & m \neq n \\ 1 & m = n \end{cases},$$

където $\Gamma(x)$ е *гама-функцията* и коефициентът на x^n в $(-1)^n L_n^{(\alpha)}(x)$ е положителен. Производеща функция за Л. п.:

$$(1-z)^{-\alpha-1} \exp[xz/(z-1)] = \sum_{n=0}^{\infty} L_n^{(\alpha)}(x) z^n,\ |z| < 1.$$

Три последователни Л. п. са свързани с рекурентната зависимост

$$(n+1)\, L_{n+1}^{(\alpha)}(x) - (2n+\alpha+1-x)\, L_n^{(\alpha)}(x) + (n+\alpha)\, L_{n-1}^{(\alpha)}(x) = 0.$$

Диференциално ур-ние за $y = L_n^{(\alpha)}(x)$ е ур-нието

$$xy'' + (\alpha+1-z)\, y' + ny = 0.$$

Л. п. се изразяват чрез изродената *хипергеометрична функция*

$$L_n^{(\alpha)}(x) = \binom{n+\alpha}{n} \Phi(-n, \alpha+1; x).$$

За Л. п. е валидно интегралното представяне

$$L_n^{(\alpha)}(x) = (n!)^{-1} e^x x^{-\alpha/2} \int_0^\infty e^{-t} t^{n+\alpha/2} J_\alpha(2\sqrt{tx})\, dt,$$

където $J_\alpha(z)$ е *Беселовата функция* от първи род с параметър α. Л. п. се срещат в мат. физика и техниката (напр. при задачата за разпространение на електромагн. вълни по електропроводи).

лагранжѝан — величина, която определя динамиката на физическа система, ако се изхожда от *принципа на стационарното действие*. Л. е обобщение на функцията на Лагранж (вж *Лагранжови уравнения*) за с-ми с безкрайно много степени на свобода. В квантовата теория на полето обобщени координати са стойностите на ф-цията

на полето $\varphi_a(x, t)$ (индексът a показва номера на компонентата във всяка точка на пространството, ако полето се описва с многокомпонентна ф-ция), поради което по аналогия с механиката се въвежда л. за всяка точка. Действието S на полето се получава след последователно интегриране на л. по пространствените координати и по времето:

$$(1) \qquad S = \int dt \int L[\varphi_a(x, t)]\, dx,\ dx = dx^1 dx^2 dx^3.$$

Л., както и действието, е релативистичен инвариант. Принципът на стационарното действие изисква екстремалността на интеграла (1) при всички възможни (достатъчно гладки) вариации на ф-цията $\varphi_a(x)$ ($x^m = x = (x, t) = g^{mn} x_n$; g^{mn} е *метричен тензор* с компоненти $g^{00} = 1$, $g^{11} = g^{22} = g^{33} = -1$, останалите компоненти са равни на нула), равни на нула на границите на областта на интегриране. След варирането на (1) (в случай, че л. не съдържа по-високи производни от първи ред) се получават ур-нията на полето:

$$\frac{\partial}{\partial x^m} \frac{\partial L}{\partial \frac{\partial \varphi_a}{\partial x^m}} - \frac{\partial L}{\partial \varphi_a} = 0;\ a = 0, ..., N;\ m = 0, 1, 2, 3.$$

Инвариантността на л. по отношение на групата на Лоренц (еднородност и изотропност на 4-мерното пространство) позволява, като се следва *теоремата на Ньотер*, да се построят 10 фундаментални динамични величини, удовлетворяващи законите за запазване — четири компоненти на вектора на енергията и импулса и шест компоненти на момента. Ако теорията допуска и други трансформации на симетрия (не само по отношение на групата на Лоренц), то л. трябва да е инвариантен и по отношение на групите на тези трансформации и теоремата на Ньотер дава допълнителни запазващи се величини.

Лагра̀нжов интерполацио̀нен полино̀м — решение на класическата задача за *интерполация*:

$$P(x) = \sum_{k=0}^{n} f(x_k)\, \omega(x) / (x - x_k)\, \omega'(x_k),$$

където $\omega(x) = \prod_{i=0}^{n} (x - x_i)$.

Лагра̀нжов мѐтод — метод за намиране на *условни екстремуми*. Нека ф-циите f_μ ($\mu = 1, 2, ..., m$) на n променливи $x_1, x_2, ..., x_n$ ($m < n$) притежават непрекъснати частни производни от първи ред и функционалната детерминанта на ф-циите f_μ спрямо някоя m-орка от независими променливи е различна от нула в някоя т. ξ. Ако f притежава екстремум в ξ при условията $f_\mu = 0$ ($\mu = 1, 2, ..., m$), съществуват числа λ_μ ($\mu = 1, 2, ..., m$), за които частните производни на функцията $F = f - \sum_{\mu=1}^{m} \lambda_\mu f_\mu$ спрямо всичките ѝ аргументи са нула в т. ξ; числата λ_μ са Лагранжови множители. Мех. смисъл на Лагранжовите множители: напр. реакциите на връзките, наложени на динамична система.

Лагра̀нжов прѝнцип, принцип на Даламбер — Лагранж — принцип в аналитичната механика, който обединява *принципа за виртуалната работа* и *принципа на Даламбер*.

Лагра̀нжови мно̀жители — вж *Лагранжов метод*.

Лагра̀нжови уравнѐния — диференциални уравнения, описващи движението на механична система, в които за величини, определящи положението на системата, са избрани независими помежду си параметри, наречени обобщени координати. Има Л. у. от първи род и Л. у. от втори род. Важат за общи (холономни и нехолономни) *връзки*. Лагранжовите множители (вж *Лагранжов метод*), които подлежат на определяне, отчитат реакциите на връзките. Л. у. от първи род са диференциални ур-ния на движението на мех. с-ми в Декартови координати. Използват се рядко, обикновено за намиране на реакциите на връзките, когато законът на движение на с-мата е намерен по друг път, напр. чрез Л. у. от втори род. Л. у. от втори род са в обобщени координати, съдържат кинетичната енергия T на с-мата и са много по-удобни за приложенията. Когато мех. с-ма е холономна и положението ѝ се определя с n независими координати q_v, Л. у. от втори род имат вида $\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_v} - \frac{\partial T}{\partial q_v} = Q_v$, където q_v са обобщени скорости, а Q_v са обобщени сили. При *консервативни сили* със силова функция U са изпълнени равенствата $Q_v = \frac{\partial U}{\partial q_v}$ и Л. у. стават $\frac{d}{dt}\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_v} - \frac{\partial L}{\partial q_v} = 0$, където $L = T + U$ е функцията на Лагранж. Л. у. дават за различни мех. с-ми единен и достатъчно прост метод за съставяне на ур-ния на движение, независещи от вида на конкретната с-ма. Голямо предимство на Л. у. е, че броят им е равен на степените на свобода на с-мата и не зависи от броя на влизащите в с-мата точки и тела. Напр. един механизъм се състои от мн. детайли, но има една или две степени на свобода и движенията му ще се описват с едно или две Л. у. При идеални връзки от Л. у. също се изключват всички неизвестни реакции на връзките. Затова Л. у. се използват широко при решаването на мн. задачи в механиката, в теорията на трептенията, в теорията на жироскопа. Когато на с-мата действат само консервативни сили, Л. у. могат да се използват и в др. области на физиката.

Лагра̀нжово обикновѐно диференциа̀лно уравнѐние — *обикновено диференциално уравнение* от вида $y = \varphi(y')x + \psi(y')$, където φ и ψ са дадени *диференцируеми функции*. След диференциране по x и полагане $p(x) = y'$ се стига до линейно обикновено диференциално ур-ние от първи ред за ф-цията $x(p)$. Общото решение се дава в

параметрична форма. Правите $y = p_i x + \psi(p_i)$, където p_i са корени на $\varphi(p) - p = 0$, са частни или особени решения. Частен случай на Л. о. д. у. (при $\varphi(p) \equiv p$) е *уравнението на Клеро*.

лагу̀нни насла̀ги, лагунни утайки — утайки, образувани в басейни с ненормална соленост, в зоната между морето и сушата. Имат разнообразен литоложки състав, който сравнително бързо се изменя във верт. посока. Понякога трудно се отличават от *континенталните наслаги* и от *морските наслаги*. Л. н. биват древни и съвременни, а в зависимост от физико-геогр. среда, при която са образувани — хумидни и аридни. Хумидните л. н. се натрупват в опреснени басейни и са представени от песъчливи, алевритови и глинести наслаги, а фауната — от пресноводни форми. Аридните л. н. са формирани в басейни с повишена соленост. Съдържат гипс, анхидрит, каменна сол и доломити, прослоени с глинести скали. Фауната е бедна и е представена от угнетени мор. форми. В някои л. н., поради отлагането на речен материал се намират разсипни находища (лагунни разсипи). Някои изследователи отнасят л. н. към континенталните нагласи, а други ги отделят в самостоятелна група като преходни между мор. и континенталните наслаги.

ла̀зер — източник на кохерентно монохроматично електромагн. лъчение от опт. обхват (вж *лазерно лъчение*), при който се използва принуденото излъчване на атоми, молекули и йони (вж *принудено излъчване на светлина*). Названието л. е получено от началните букви на английския израз „Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation“ — усилване на светлината чрез принудено излъчване. Първите л. са създадени през 1960 г. Осн. съставни части на л.: активна среда — в-во, в което може да се усилва електромагн. вълна с дадена дължина на вълната, като се създаде инверсна населеност (вж *активна среда на лазер*); резонатор — с-ма от успоредни огледала, която осъществява обратна връзка (вж *оптически резонатор*); източник за възбуждане — осъществява инверсна населеност в активната среда (вж *възбуждане на лазери и мазери*); спомагателни устройства. Най-простият опт. резонатор се състои от две успоредни огледала, едното от които частично пропуска (*интерферометър* на Фабри — Перо). В най-благоприятни условия за усилване в резонатора е вълната, която се разпространява перпендикулярно на огледалата. Поради отражението от огледалата вълната преминава многократно през резонатора. Ако при едно преминаване през активната среда усилването е по-голямо от загубите, с нарастване на броя на преходите вълната се усилва експоненциално, докато отдаваната от активната среда енергия не може да бъде компенсирана от източника на възбуждането. Преминалата през частично прозрачното огледало енергия е лазерното лъчение. Според начина за създаване на инверсна населеност, вида на активната среда, конструкцията на резонатора, режима на работа л. притежават различни св-ва и имат различни приложения. Според активната среда л. биват *лазери с твърдо тяло*, *лазери с течност*, *газови лазери*, *полупроводникови лазери*, *лазери с метални пари*.

ла̀зер с мета̀лни па̀ри — *лазер*, чиято активна среда са метални пари. Л. м. п. са с непрекъснато и импулсно действие. Непрекъснато действащи л. м. п. са хелий-кадмиевият, хелий-селеновият, хелий-цинковият, хелий-йодният и др. Те генерират голям брой йонни линии от ултравиолетовата, видимата и близката инфрачервена област на спектъра. Генерация се осъществява в пол. стълб или в отр. тлеещо светене в разряд на смес от инертен газ и метални пари (вж *електрически разряд* в газове). Инверсна населеност се получава при Пенингови или зарядообемни удари на атоми или йони на инертни газове с метални атоми. Изходните мощности на непрекъснато действащите л. м. п. са от няколко миливата до няколко вата. Имат кпд ок. 0,01 %. Импулсно действащите л. м. п. са с медни, оловни, талиеви и др. пари. Инверсна населеност се получава при преки електронни удари в условията на мощен импулсен разряд. Имат голямо усилване. Изходните мощности достигат до 0,5 MW в импулс. Имат кпд ок. 1 % и са най-ефективните лазерни източници във видимата област на спектъра. Прил.: в холографията, биологията, медицината, локацията, при научни изследвания и другаде.

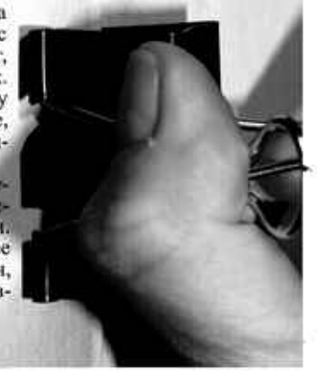
ла̀зер с твърдо тя̀ло — *лазер*, при който активната среда е кристално или аморфно твърдо тяло (матрица), в което са внесени в неголямо количество примеси от някои елементи (активатори). За възбуждане на генерация в л. т. т. се използват квантовите преходи между енергетичните нива на примесните йони. Матрицата не участва непосредствено в процеса на генерацията, но характерът и стойността на ел. поле на кристалната ѝ решетка определят положението и ширината на енергетичните нива на активаторите. Като активатори се използват някои елементи от групата на желязото (хром, кобалт, никел), от групата на лантанидите (неодим, самарий, европий, кадмий, тербий, диспрозий, холмий, тулий), от групата на актинидите (торий, уран). Най-често употребяваните матрици са корунд (Al_2O_3), итриево-алуминиев гранат YAG ($Y_3Al_5O_{12}$), калциев волфрамат ($CaWO_4$), калциев флуорид (CaF_2), лантанов хлорид (LaCl), стъкла. В повечето случаи йони на активатора се внасят чрез изоморфно заместване на някои от йоните на кристалната решетка на матрицата. След това активираният материал се подлага на мех. обработка, за да се получи необходимата геом. форма (прът, диск, правоъгълна плоча). Първият опт. квантов генератор е рубиновият лазер (Al_2O_3, активиран с хром), който работи по енергетична схема с три нива. Повечето л. т. т. работят по енергетична схема с четири нива, напр. най-употребяваните л. т. т. с активно в-во YAG или стъкло, активирани с неодим. Осн. елементи на л. т. т. са *оптически резонатор* с поместена в него активна среда, напомпващ източник, опт. с-ма за напомпване на средата, която осигурява ефективно използване на напомпващата енергия и захранване на напомпващия източник. Л. т. т. работят предимно в импулсен или импулсно-периодичен режим, но могат да работят и в непрекъснат режим (напр. YAG: Nd). Като напомпващ източник се използват импулсни или непрекъснати газоразрядни лампи. Излъчването на почти всички л. т. т. е в близката инфрачервена област с дължина на вълната 1—3 μm. Рубиновият лазер излъчва във видимата област (0,69 μm).

ла̀зер с тѐчност — *лазер*, чиято активна среда е в течно състояние. Обикновено се използват р-ри на орг. багрила. Едно от най-интересните св-ва на лазерите с р-ри на орг. багрила е, че поради широката линия на луминесценция на багрилото дължината на вълната на генерацията може да се изменя чрез въвеждане на дисперсионен елемент в лазерния резонатор. Чрез подбор на различни багрила може да се генерира светлина с желана дължина на вълната от близката ултравиолетова до близката инфрачервена област. Усилването на лазерите с р-ри на орг. багрила е сравнимо с усилването на *лазерите с твърдо тяло*; напомпването им е оптическо, като за целта се използват или импулсни лампи, или др. лазери — най-често хармонични на лазерите с неодимово стъкло и рубин, азотен лазер и ексимерни лазери. При лазерното напомпване кпд може да достигне няколко десетки процента. Тъй като е в течно състояние, активната среда може да циркулира през резонатора на лазера и да облекчава работата на л. т. както в импулсен, така и в непрекъснат режим. При работа в импулсен режим р-рът на багрилото се поставя в кювета с подходяща форма; при непрекъснат режим на работа р-рът на багрилото тече през резонатора във форма на струя с дебелина неколкостотин микрометра. Лазерите с р-ри на орг. багрила поради широката линия на луминесценция позволяват получаването на пико- и субпикосекундни импулси. Най-типичен представител на такива лазери е лазерът с р-р на родамин 6G, който може да генерира в импулсен режим десетки джаули в импулс, а в непрекъснат режим — няколко вата. Дължината на вълната може да се изменя от 570 до 610 nm.

ла̀зерен далекомѐр — *далекомер*, при който се използва *лазер*. Л. д. измерва разстояния до далечни предмети с голяма точност поради високата монохроматичност и насоченост на *лазерното лъчение*. Състои се от три осн. с-ми: предавателна, приемателна и индикаторна. Предавателната с-ма се състои от лазерен източник, захранване на лазера, опт. с-ма и приспособления за формиране на лъча. В приемателната с-ма има обектив, преобразуватели и фотоел. приемници на лъчението. Индикаторната с-ма съдържа електронен блок за измерване и уред за показване на получената информация. В л. д. се използват импулсен, фазов и фазово-импулсен метод за определяне на разстояния. При импулсния метод целта се облъчва с къси импулси. По времето на закъснение на отразения сигнал спрямо опорен сигнал се определя разстоянието до целта. Предимство на метода е, че позволява да се измерва разстоянието едновременно до няколко цели по посока на измерването. Миним. грешка при измерване по импулсния метод е ок. 30 cm. При фазовия метод лазерното лъчение се модулира по синусоиден закон, в резултат на което интензитетът на лъчението се изменя в зависимост от фазата. Големината на фазовото отместване между отразения и опорния сигнал позволява да се измери разстоянието до целта. Фазовият метод има по-голяма точност от импулсния, напр. при честота на модулация 10 MHz грешката при измерване е ок. 5 cm. Фазовоимпулсният метод комбинира фазовия и импулсния метод.

ла̀зерен жироскòп — устройство за установяване на въртенето на тяло и определяне на ъгловата му скорост с помощта на *лазер*. Обикновено се използва *газов лазер* или *полупроводников лазер* с кръгов резонатор. Кръговият резонатор има 3 или повече огледала, които образуват затворен опт. контур. В с-мата кръгов резонатор и лазерна активна среда се създават условия за генериране на две *бягащи вълни* в срещуположни посоки. При неподвижен резонатор кръговите честоти на двете бягащи вълни ω_1 и ω_2 са равни: $\omega_1 = \omega_2 = \frac{cn}{P}$, където P е периметърът на затворения контур, c е скоростта на светлината и n е цялото число дължини на вълната по периметъра на контура. При завъртване на равнината, в която е разположен л. ж., с ъглова скорост Ω пътят на светл. вълна, която има посока на разпространение, съвпадаща с посоката на въртене, се удължава, а на вълната, която има обратна посока — се скъсява. В резултат на *Доплеровия ефект* честотите на двете вълни се променят, като разликата е: $\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2 = \frac{4S\Omega}{\lambda_0 P}$, където S е площ, обхваната от контура на затворения резонатор, λ_0 е генерираната дължина на вълната в кръговия лазер при неподвижен резонатор. С помощта на фотоприемник, върху който се наслагват двата срещуположно разпространяващи се лъча, изведени през едно от огледалата на кръговия резонатор, се регистрира сигнал на биене с честота, равна на $\Delta\omega$ (вж *биене* във физиката). Измерената честотна разлика позволява да се определи скоростта на въртене Ω на кръговия лазер. Предимствата на л. ж. в сравнение с мех. жироскопи: голяма чувствителност, сравнително малка маса, отсъствие на движещи се части, за кратко време се пуска в действие, сигналът лесно може да бъде представен в цифров вид. Долната граница на измерените ъглови скорости се определя от спектр. ширина на линията на излъчване на използвания лазер. При л. ж. с хелий-неонов лазер теоретично миним. скорост, която може да бъде измерена, е 10^{-9} rad/s. Л. ж. непрекъснато се усъвършенства и пределните му възможности не са достигнати. Прил.: в корабите, самолетите, ракетите, спътниците и другаде за определяне и поддържане на курса на движение.

ла̀зерен интерферомѐтър — *интерферометър*, който използва *лазер*. Л. и. биват едночестотни и двучестотни. Едночестотните л. и. използват лазерен източник с една честота и се основават на интерферометрите на Майкълсън, Физо, Саняк и др. Двучестотните л. и. из-

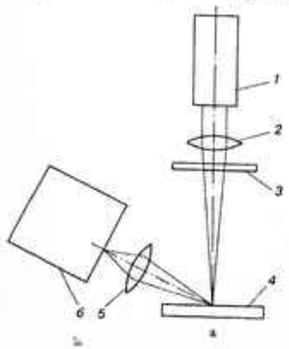


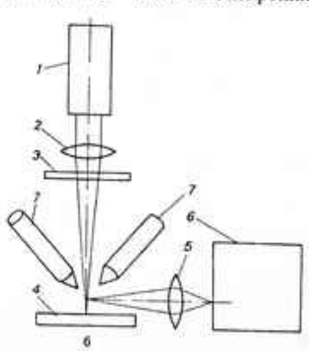
ползват лазерен източник с две различни честоти и поляризации и са модификация на Майкълсъновия интерферометър. Л. и. измерват разликата във фазите между две вълни. По време на измерването се осигуряват условия за миним. изменение по фаза и амплитуда на едната (еталонната) вълна, а фазата на другата вълна се измеря в зависимост от измерваната величина. Разликата във фазите на двете вълни се наблюдава или регистрира върху работното поле на интерферометъра. Прил.: за измерване на усредняната по работното поле фаза — измерват се премествания (размери), скорости, ускорения, вибрации и др. мех. величини на основата на фотоелектронното броене на интерференционни ивици (източник е газов честотно стабилизиран лазер, $\Delta\nu/\nu \leq 10^{-8}$, ν е честота, с реверсивно отчитане, което позволява да бъде разпозната посоката на изменение на полезния сигнал) с отн. точност 10^{-6} до 10^{-8} m и затова се налага компенсиране на вариациите на коефициента на пречупване на въздуха, което в промишлените уреди се извършва автоматично (л. и. с компенсация на атмосферните условия са едни от най-ефективните инструменти в точното машиностроене); за измерване на разпределението на фазата на работното поле — при контрол на форми, на опт. детайли и с-ми, за измерване на разпределението на коефициента на пречупване в прозрачни среди и др.

лàзерен микроспектрàлен анàлиз — микроспектрален анализ, при който отделянето на микропроба от в-вото на образеца става чрез изпаряване с фокусиран лазерен лъч при пълно отсъствие на фракционно изпарение. При *прекия* л. м. а. (фиг., а) се записва спектърът на възбуденото от *лазера* светене на парите. Спектърът съдържа ат. и йонни линии на хим. елементи, линиите му са разширени и изменени от самопоглъщане, съдържа интензивен фон. Затова е неудобен за количествен анализ. В *двустепенния* л. м. а. (фиг., б) лазерът е изпарител на в-вото, а светенето на парите се възбужда в междуелектродното пространство на ел. дъга или искра. Обикновено се регистрира спектърът на излъчване, но понякога — и спектърът на поглъщане, като се използува спомагателен източник на светлина. Отн. чувствителност на л. м. а. е 10^{-4} % в емисия и до 10^{-8} % в абсорбция. Най-ценното предимство на л. м. а. е локалността, т. е. възможността да се изследват много малки по обем и площ участъци от дадена проба — радиусът на получения кратер може да достигне 10 μm, а количеството изпарено в-во — 10^{-8} g.

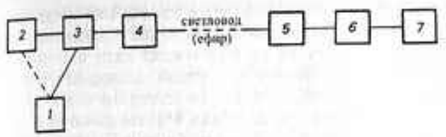
лàзерен термоядрен синтèз — процес на сливане (синтез) на ядра на леки елементи под действие на мощно *лазерно лъчение*. Характерно за л. т. с. е импулсното отделяне на термоядрена енергия от мишена, облъчвана с лазерен импулс. За разлика от др. методи за удържане на плазмата при темп-ра на запалване и горене на термоядреното гориво при л. т. с. се използва времето за разлитане на в-вото на мишената, т. нар. инерционно удържане, което е от порядъка на 10^{-9} s, а необходимата енергия е няколко десетки килоджаула. Сферична мишена, напр. от деутерий и тритий, се облъчва строго симетрично от специално профилиран лазерен импулс. При изпарение на повърхностния слой на микросферата се получава силна компресия, при която плътността на в-вото в центъра достига няколко килограма на кубически сантиметър. При такива плътност и темп-ра от порядъка на 10^7 °C централната част се запалва и термоядреното горене се разпространява сферично по цялата мишена. Част от енергията на термоядрения синтез във вид на неутрони, рентгеново лъчение и кинетична енергия на плазмата се преобразува в топлинна и може да се използва за производство на електроенергия по класическите методи.

лàзерна систèма за врàзка — система за предаване на съобщения, в която носител на информация е модулиран лазерен лъч (вж *модулация на лазерно лъчение*). Източникът на съобщението *1* (фиг.), което може да бъде групов сигнал, получен от обединяването на множество телефонни канали (вж *високочестотно телефониране*), модулира лазерния лъч чрез спец. модулатор *3* или чрез управление на самия лазер *2*. Във формиращо устройство *4* се извършва фокусиране и острофокусираният модулиран лъч се подава в *светловод* или се излъчва в ефира. В приемната страна входното устройство *5* фокусира и усилва модулирания лъч. Във фотопреобразувател *6* оптическият сигнал се преобразува в електрически, който се предава в приемник *7*, където се извършва разделяне на телефонните канали или други операции,





Принципна схема на **лазерен микроспектрален анализ**. а — пряк; б — двустепенен. *1* — лазер; *2* — микрообектив; *3* — предпазен прозрачен екран; *4* — изследван образец; *5* — кондензорна леща; *6* — спектрален уред; *7* — въглеродни електроди на електрическа искра или дъга



Блок-схема на **лазерна система за връзка**

обратни на операциите в източника. В зависимост от средата, в която се разпространява лъчът, л. с. в. биват с открито излъчване и със светловоди. При л. с. в. с *открито излъчване* лъчът се разпространява в атмосферата или космоса в зоната на опт. видимост, има големи възможности по отношение на далечината на предаване (до 10^{10} km) и се използва в косм. връзки. При л. с. в. със *светловоди* лъчът се разпространява по светловод. Има възможност за организиране на съобщителни магистрали за предаване на десетки хиляди телефонни разговори. Пропускателната способност на л. с. в. е практически неограничена, честотната лента е хиляди пъти по-широка от лентата на целия използван в радиотехниката и съобщенията честотен обхват. Лазерният лъч дава възможност за прецизно фокусиране и точна насоченост, което позволява с миним. енергия да се покриват значителни разстояния. Л. с. в. се използва за далечна и близка космическа връзка, за международни съобщителни линии, като съединителни линии между автомат. телефонни централи, за връзка между ЕИМ и др.

лàзерна спектроскòпия — дял от опт. *спектроскопия*, в който изследванията се провеждат с апаратура, чиято осн. част са *лазери*. Високата степен на монохроматичност и насоченост, а също и възможността за пренастройка на *газовите лазери* и лазерите на основата на орг. багрила (вж *химически лазери*), са в основа на л. с. на *комбинационно разсейване* (Раманова л. с.). Високата монохроматичност позволява изследвания на нискочестотни трептения. Насочеността повишава значително точността при измерване на степента на деполяризация. Възбуждащата честота се подбира (чрез пренастройка) подходяща за различни среди, понеже трябва да не се поглъща от разсейващата среда. Така могат да се изследват и флуоресциращи в-ва. При оптимално приближаване на честотата на възбуждане до честотата на поглъщане на средата се осъществява резонансно комбинационно разсейване, чието сечение е с няколко порядъка по-голямо от сечението на нерезонансното комбинационно разсейване. Лазерите на основа на орг. багрила с широка ивица на излъчване се използват за абсорбционни изследвания чрез поставяне на изследваната среда в резонатор (*вътрешнорезонансна лазерна спектроскопия*). Така чувствителността се повишава с няколко порядъка в сравнение с обикновената *атомно-абсорбционна спектроскопия*. Методът се прилага и за изследване на абсорбция от възбудени състояния. Импулсните лазери се използват при изследване на бързо протичащи процеси (напр. кинетика на хим. реакции), за изучаване на спектрите на кратко живеещи съединения и за измерване на времето на живот на определено енергетично състояние (от порядъка на пикосекунди). С прилагането на лазерите в методите на опт. спектроскопия без Доплерово разширение (напр. метод на ат. или мол. сноп, метод на двоен радиоопт. резонанс), е възможно възбуждането практически на всяко *енергетично ниво* в атомите и молекулите, което разширява областта на изследванията чрез тези методи.

Нелинейните опт. ефекти са основа на някои нови спектр. методи, които се използват в нелинейната л. с. — методът на инверсно комбинационно разсейване (частен случай на стимулирано комбинационно разсейване), методът на активна спектроскопия на комбинационно разсейване и на нелинейна л. с. вътре в Доплеровата линия (измерването на ест. ширина на линиите става въз основа на насищане на разликата в населеностите на енергетичните нива, съответстващи на опт. преход и образуване на „спадане" в абсорбцията, и на двуфотонен резонанс, при който се компенсира Доплеровото отместване при едновременно поглъщане на два фотона, разпространяващи се в две взаимно противоположни посоки). В широк смисъл нелинейната л. с. включва и спектроскопията на нелинейните опт. явления (вж *нелинейна оптика*), наблюдавани при взаимодействие на в-во с интензивна лазерна светлина. С помощта на насочени лазерни импулси се изследват спектрите на разсейване и флуоресценция на атоми и молекули в зем. атмосфера на мн. големи разстояния, получава се информация за нейния състав и се контролира замърсяването на околната среда. Чрез фокусиране на мощно лазерно лъчение твърда проба се изпарява и по възбудения емисионен спектър се изследва съставът на малки количества в-ва (вж *микроспектрален анализ*).

лàзерна технолòгия на матèриали — технология за обработка на материали с помощта на *лазер*. Предимства на лазера пред др. методи на обработка: остра фокусировка и сравнително малко време на въздействие, което осигурява локалност на обработката; възможност за обработване на трудно достъпни места, във всякаква атмосфера и без допир с обработваеми детайли. Видове л. т. м.: за пробиване на микроотвори и отвори в твърди материали, за заваряване, за термообработка на инструменти, за рязане и скрайбиране, за обработка на тънки слоеве и полупроводникови материали и др. За нуждите на промишлеността са създадени технолог. лазерни установки. Повечето от тях притежават активен елемент стъкло и работят в импулсен режим. Някои от пром. установки са специализирани само за даден вид операция в масовото производство, напр. за херметизация на корпусите на интегрални схеми (с импулс на генерация $\tau = 4$ ms), за термообработка на инструменти ($\tau = 4$—7 ms, енергия $E = 30$ J), за пробиване на рубинови часовникови камъни ($\tau \approx 0{,}1$ ms, $E = 0{,}5$ J). Др. установки се правят по-универсални, като продължителността на импулса може да се изменя така, че да се извършват операции по пробиване, заваряване, термообработка и др., напр. лазери с CO_2 с мощност $P = 1$—10 kW,

които работят в непрекъснат режим. Лазери с CO_2 с мощност до 1 kW се използват за разкрояване на платове, кожи, хартия, пластмаса, дърво, шперплат, азбест, гума и др. Получените ръбове на срязване са добре оформени и гладки. Отпадъчните материали се свеждат до минимум, тъй като широчината на среза не превишава 1 mm. Качеството на среза се подобрява, ако в зоната на обработка се подаде инертен газ. Особено широко приложение намират лазерите с CO_2 с P = 5 kW при разкрояване на метални листове от въглеродна и неръждясваща стомана, титан, тантал, никел, цирконий. Дебелината на разрязвания лист достига 10 mm, а скоростта на рязане 1—2 m/min. Скоростта на рязане се увеличава значително при подаване на активен газ в зоната на обработка. Мощни лазери с CO_2, които работят в непрекъснат режим, се употребяват и за заваряване на метални листове, тръби, фланци и зъбни колела. Шевът се получава много чист и гладък. Зоните на топл. въздействие са по-малки в сравнение с др. методи на заваряване.

лàзерно кроѐне — кроене на текст. материали с лазерен лъч (вж *лазер*). При л. к. изделията не се режат, а лъчът прогаря тъканта, поради което изрязаните краища са чисти. Л. к. дава възможност и за по-удобно манипулиране. С-мата за л. к. се състои от лазерно устр-во, позиционно устр-во, транспортьор и ЕИМ, на която се задава съответна програма за изделията. Лазерното устр-во е уредба от пентапризматични огледала, които се движат посредством лента така, че да отразяват лъча съобразно със зададената програма. Лазерното устр-во за кроене заема сравнително по-малко място от съоръженията за конвенционално кроене и има по-голяма производителност. Вж *лазерна технология на материали*.

лàзерно лъчѐние — високо кохерентно, насочено монохроматично електромагн. лъчение от видимия, инфрачервения и ултравиолетовия обхват, получено в резултат на принудено излъчване на атоми, молекули и йони (вж *принудено излъчване на светлина*). Кохерентност на светлината означава, че между фазите на трептенията в различните точки на пространството и във времето има съгласуваност. Затова с помощта на лазерната светлина явленията дифракция и интерференция на светлината се наблюдават мн. лесно. Съгласуваността между фазите на светл. трептения в различни моменти от времето се нарича временна кохерентност, а съгласуваността между фазите и трептенията в различни точки от пространството се нарича пространствена кохерентност. Временната кохерентност на л. л. се използва при предаване на информация с опт. честоти, при уреди, които използват интерференцията (напр. при измерване на линейни и ъглови скорости с голяма точност, при регистриране на мн. малки премествания, при откриване на дефекти на повърхността и др.), при хетеродинните приемници на опт. сигнали, при стандартите на честота и време. Пространствената кохерентност обуславя голямата насоченост на л. л. и възможността то да се фокусира в тесни снопове с мн. малки размери. Кохерентното лъчение има почти плоск или сферичен (с голям радиус) фазов фронт, което означава, че лазерите могат да се разглеждат като източници на успоредни лъчи с мн. малка разходимост, определена от дифракцията на изходния отвор. Кохерентността на л. л. е определящо св-во при използването на л. л. в *холографията* и в опт. кохерентни с-ми за обработване и съхраняване на информация. Добрата насоченост на л. л. позволява да се запази висока плътност на енергията и на големи разстояния от лазера и да се получи висока ъглова разделителна способност, което е важен фактор в с-мата за свръзки и локации. Монохроматичността на л. л. е тясно свързана с кохерентността. Една от осн. характеристики на всяко лъчение е ширината на спектъра му. Обикновено излъчването на лазера е съсредоточено в една или няколко мн. тесни спектр. линии. Напр. в газовите лазери, които работят в едномодов режим, ширината на спектъра достига 10^{-7} nm и степента на монохроматичността е 10^{-10}. Това води до огромна спектр. плътност на енергията на лазерните източници. Монохроматичността на л. л. е съществена за изследване на св-вата на атмосферата, за спектр. анализ, за изучаване на фотохим. явления, за управляване на хим. и биологични реакции, за увеличаване на шумозащитеността на опт. с-ми за връзка и обработка на информация.

лàзерно стъклò — неорганично *оптическо стъкло* (силикатно, фосфатно), което съдържа и окиси на редкоземни елементи, на които дължи св-вото си да генерира лазерна светлина с точно определена дължина на вълната (λ = 1,06 μm). Освен стъклообразуващи компоненти (SiO_2, B_2O_3, P_2O_5 и др.) съдържа и др. съединения (Na_2O, K_2O, Li_2O, MgO, CaO, BaO, Al_2O_3 и др.). Активни примеси най-често са неодимовите катиони Nd^{3+}, чиято концентрация в стъклата е до 6 %. Обикновено активна добавка е неодимов окис Nd_2O_3, който е и оцветител на стъклото. Л. с. се получава в тиглови пещи. Изходните материали за л. с. трябва да са с висока чистота — допускат се странични примеси до 0,01—0,001 %. Особено вредни за неодимовите л. с. са примесни йони от някои хим. елементи (Fe^{2+}, Sm^{3+}, Pr^{3+}, Co, Ni, Cu). Прил.: за мощни импулсни лазерни устр-ва с технологично или научно предназначение, напр. за пробиване на калибровани отвори в твърди тела (метали, минерали и др.), в съоръжения за лазерен управляем термоядрен синтез, за медицински цели и др. Вж *неорганично стъкло*.

лазурѝт, ултрамарин, лапис лазур, лапис лазули — минерал от група *фелдипатоиди* с хим. формула $(Na, Ca)_8[AlSiO_4]_6(SO_4, Cl, S)_2$. Изоструктурен със *содалита*. Кубичен, P43n, a = 9,11, z = 2. Среща се във вид на ромбододекаедрични кристали, зърнести или плътни маси. Цепителност несъвършена по {110}. Твърдост 5,5—6, отн. плътност 2,38—2,45. Лазурносин до синьо-зелен. Контактно-метасоматичен минерал. Лапис лазур (лапис лазули) се нарича и скала, изградена главно от л.; съдържа и калцит, пирит и др. минерали. Използва се като

декоративен и полускъпоценен камък, в миналото — като син пигмент (ултрамарин) за маслени бои.

лàйнер — 1) голям бързоходен трансп. кораб (обикновено пътнически) за далечно плаване, който извършва редовни рейсове по разписание. 2) Многоместен пътнически самолет, който лети на големи разстояния (въздл. л.).

лàйстна — декоративен външен елемент от каросерията на автомобила; хромирана или никелирана метална пластина.

лак — разтвор на природно или синтетично *филмообразуващо вещество* в летлив орг. разтворител. Нанесен в тънък слой върху подложка, изсъхва и образува прозрачно, еластично покритие (филм). Според вида на филмообразуващото в-во бива *маслен лак*, *алкиден лак*, полиестерен, карбамидформалдехиден, фенолформалдехиден лак, *епоксиден лак*, полиуретанов лак и др. Освен филмообразуващо в-во и разтворител л. съдържа още пластификатор, *сикатив*, втвърдител, стабилизатор. Филмът се образува поради изпаряване на разтворителя (физ. съхнене) или поради хим. промяна (хим. съхнене). Физ. съхнене се дължи на сближаване и физ. взаимодействие между макромолекулите на филмообразувателя, а хим. съхнене — на процесите полимеризация или поликондензация. Л. се нанася върху подложката чрез намазване (с четка, валяк), чрез потапяне на изделието, чрез напръскване (пулверизация), електростатично, чрез електрофореза. Прил.: като защитно и декоративно покритие върху метали, дърво, пластмаси; за изготвяне на емайллак, грунд, кит, електроизолационни в-ва и др.

лакирòвъчна машѝна в полиграфията, лакирмашина — полиграфическа машина за покриване на отпечатани листа със здраво безцветно гланцово покритие (фиг.). Използва се при лакиране на обложки, корици или подвързии, илюстровани картички, изработени от гладки и силно проклеяни хартии. Лаковете се състоят от смоли и бързоизпаряващи се разтворители. Листът *8* се поема от купа хартия и се придвижва в лакиращия апарат на машината от самоподавача *9*. Закача се със захватите *3* на цилиндъра *4* и се покрива с лак. Лакът се подава от коритото *1* чрез валците *2*. Транспортната лента *7*, на която се изхвърлят лакираните листове, минава през сушилно устр-во *5* с ел. нагреватели или с лампи с инфрачервена светлина. Изсъхналите листове се събират на приемателна маса *6*.

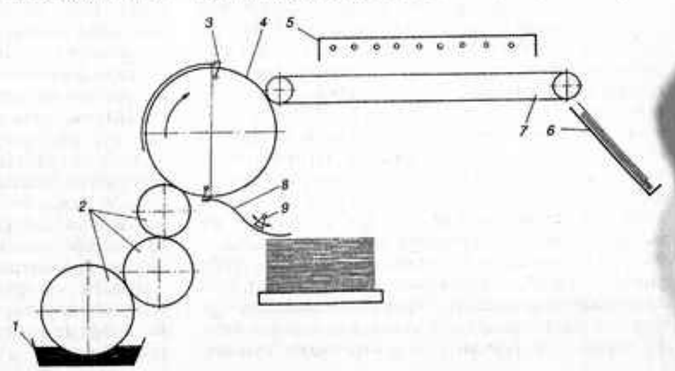


Схема на **лакировъчна машина**

лàкмус — багрилно вещество със сложен ненапълно установен хим. състав; цветната му съставна чат е слабата азолитминова к-на (индофенол $C_7H_7NO_4$). Мени цвета си в зависимост от характера на средата: в неутрален р-р има виолетов цвят, в кисел — червен, а в основен — син. Съдържа се в някои видове лишеи, от които се получава. Прил.: като *индикатор* в химията за определяне на водородния показател (pH) във вид на р-р или на напоени парчета хартия (лакмусова хартия).

лаковобояджѝйски покрѝтия — защитни покрития от филмообразуващи лаковобояджийски материали, нанесени върху повърхността на изделия, сгради, съоръжения. Предпазват метални и неметални материали (дърво, бетон, пластмаса и др.) от разрушаване, корозия; използват се и за декориране на повърхности. Според устойчивостта си л. п. биват атмосфероустойчиви, бензиноустойчиви и маслоустойчиви, водоустойчиви, термоустойчиви, хим. устойчиви, електроизолационни. Има л. п. със спец. предназначение, напр. покрития, които противодействат на обрастването с мор. организми, антимикробни (бактерицидни) полимерни покрития, флуоресцентни и фосфоресцентни, покрития, които сигнализират при достигане на темп. граница на даден процес, терморегулиращи покрития и др. Л. п. са прозрачни и непрозрачни; имат дебелина от 60 до 100 μm, по-рядко до 300 μm. Нанасят се на слоеве при следните операции: грундиране, шпакловане, боядисване и лакиране. Всеки следващ слой се нанася след изсъхване на предидущия. Най-долните слоеве (грундови) осигуряват здраво сцепление с подложката и антикорозионна устойчивост. По-горните слоеве (покривни), на брой от 2 до 8, придават на повърхността необходимите декоративни св-ва, непрозрачност и устойчивост спрямо въздействието на външната среда. Отделните слоеве на л. п. са различно оцветени и личат при разрушаване и ремонт. Преди нанасяне на л. п. за по-добра *адхезия* се почиства повърхността механично или химически от стара боя, създава се грапа-

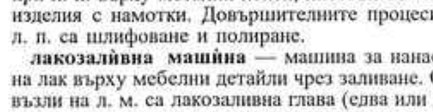
вост на дълб. 1—10 μm и се получават фосфатни, оксидни или метални поделоеве. Л. п. се нанасят по различен начин. Нанасянето с четка, валяк или шпакла е стар и нископроизводителен метод. Пневматичното разпрашване се извършва с *бояджийски пистолет* и е високо производителен. Образува л. п. с високо качество върху повърхности с разнообразна форма; прилага се на конвейерни и автомат. линии. Недостатъци: голяма загуба на материал (25—50 %) поради разсейване във въздуха и като последици — пожароопасност и лоши санитарно-хигиенни условия. При разпръскване в електрическо поле разпръснатите частици на лаковобояджийските материали се насочват към отр. електрод, получават ел. заряд и под действие на силите на ел. поле се утаяват върху покривания детайл, който служи за пол. електрод. В ел. поле се нанасят многослойни л. п. (алкидни, карбамидалкидни и меламиналкидни) върху метални и неметални материали. Загубите на лаковобояджийски материали са значително по-малки (5—10 %). Аерозолното нанасяне се извършва под действие на сгъстени газове (фреони), нагнетени заедно с лаковобояджийските материали и не предизвикат коагулация на филмообразувателя. Аерозолно се нанасят алкидни и нитроцелулозни л. п. Потапяне във вана или обливане с лаковобояджийски материали се прилага на конвейерна поточна линия за оцветяване на детайли с гладка повърхност в един цвят от всички страни. При електрофорезното нанасяне (вж *електрофореза*) изделието се движи на конвейер и се потапя във вана с разтворени във вода лаковобояджийски материали. Оцветяваното изделие служи за анод, а корпусът на ваната (или спец. пластинки) — за катод. Частиците на лаковобояджийските материали се движат към анода, губят ел. си товар и се утаяват върху анода. Изделието, независимо от сложността на формата си, цялостно се покрива с плътен филм (с дебелина 20—25 μm), който предпазва от корозия острите ъгли, заваръчните шевове и вътрешните плоскости. Намаляват се загубите на лаковобояджийските материали и се подобряват санитарно-хигиенните условия на труда. Недостатък: нанася се само първият (изолиращ) слой от л. п. (напр. грундът), който възпрепятства електроутаяването на следващия слой. Адсорбция на мономер върху подложката е нов метод, при който под действие на електронно излъчване или *тлеещ разряд* се получава тънко л. п., без да се използва разтворител. Сушенето на л. п. зависи от вида на лаковобояджийските материали. Бързосъхнещите термопластични материали (нитроцелулозни, перхлорвинилови и др.) съхнат при стайна темп-ра (0—25 °С) за 1—3 h, а бавносъхнещите — при нанасянето им върху големи конструкции и съоръжения за 16—30 h. При конвективно сушене боядисаните изделия се нагряват с циркулиращ топъл въздух в топлоизолационни камери. Терморадиационното сушене се използва при метали под действие на инфрачервено излъчване. Индукционното сушене, което се извършва в променливо електромагн. поле в продължение на няколко минути, се използва при л. п. върху метални ленти, листови обшивки, изделия с намотки. Довършителните процеси на л. п. са шлифоване и полиране.

лакозали́вна маши́на — машина за нанасяне на лак върху мебелни детайли чрез заливане. Осн. възли на л. м. са лакозаливна глава (една или две) и лентови транспортьори за подаване и отвеждане на детайлите. Излишното количество от лака се събира и посредством зъбни помпи през филтри се подава отново в лакозаливните глави. Дебелината на лаковото покритие зависи от големината на отвора на лакозаливната глава, скоростта на подаване на детайлите и вискозитета на лака.

лаколи́т — хипоабисално интрузивно тяло със сводообразна горна част и приблизително хориз. основа; диам. до 3—6 km, деб. до 1—2 km (фиг.).

Смята се, че при внедряване магмата повдига лежащите отгоре скали, запълва пространството под тях, при което се формира л. конкордантно на вместващите го скали. Л. са характерни за киселите скали. Вж *интрузивна скала* и фиг. към статия вулкан.

лакта́м — цикличен амид на *аминокиселина*. В зависимост от взаимното разположение на аминогрупата $—NH_2$ и карбоксилната група —COOH в съответната аминокиселина л. биват *β*–, *γ*–, *δ*– и т. н. Много л. са биологично активни в-ва, напр. в молекулата на пеницилина се съдържа *β*-пропилактамов пръстен. При нагряване на аминокиселина над темп-рата на топене се получава *γ*- и *δ*.-л. От *γ*-аминомаслената к-на се получава л.:

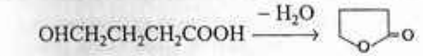


Прил.: в орг. синтез, особено за получаване на *полиамидни влакна* (напр. *капролактам*); някои л. са биологично активни в-ва.

лактоденземе́тър — уред за измерване на плътността на млякото; вид *ареометър*.

лакто́за, млечна захар, лактобиоза, $C_{12}H_{22}O_{11}$ — *дизахарид*, изграден от остатъци на галактоза и глюкоза. Разтворима във вода. Съдържа се в млякото на бозайниците (краве мляко 4,5—5,5 %, женско мляко 5—8,4 %). Сладост 4—5 пъти помалка от сладостта на захарозата. Под действие на специф. млечно-кисели бактерии ферментира до млечна киселина.

лакто́н — пръстенен естер, получен при вътрешномолекулна естерификация на хидрокиселини; напр. от *γ*-хидромаслена к-на се получава *γ*-бутиролактон:



Наименованията на л. се образуват от наименованията на съответната киселина и думата лактон, напр. л. на валериановата к-на — валеролактони. По хим. св-ва л. приличат на естерите. Най-лесно се образуват *γ*- и *δ*-л. В природата са открити л. с много големи пръстени и приятна миризма. Прил.: в орг. синтез, парфюмерията и като лекарствени средства.

ламари́на — студеновалцована отгрята листова стомана (предимно нисколегирана) с дебелина от 0,18 до 0,50 mm. За защита от корозия се покрива с калай (бяла или покалаена л.), хром и др. защитни метални и неметални покрития и лакове. Л. без защитно покритие (черна л.) се произвежда на листа с широчина 712 mm и дължина 512 mm и на рулони с широчина 712 mm. В зависимост от предназначението, състоянието на повърхността и физ. и мех. св-ва черната л. бива за дълбоко изтегляне с нормална твърдост, за нормално изтегляне с повишена твърдост и за изделия с общо предназначение. Бялата л. е покрита двустранно с калай по горещ или електролитен метод. Лакира се (с термоустойчив лак — универсалголдлак, белтъкоустойчив лак и др.) или се литолакира (от външ. страна се покрива с термоустойчив лак, а от външната се печата със спец. печатарски мастила на бяла основа или без бяла основа и се надлакира с безцветен лак или голдлак). Прил.: за опаковки, главно за консервната пром-ст.

ла́мбда (λ, -) — извънсистемна измер. единица за обем. $1\ \lambda = 10^{-6}\ l = 10^{-9}\ m^3$.

ла́мбда-тест — др. название на *тест на Колмогоров*.

ла́мбда-то́чка на те́чния хе́лий, *λ*-точка — точка, която съответства на *фазовия преход* от II род в течния хелий в състояние, съдържащо свръхфлуидна фаза (хелий II). Параметри на *λ*-точката са: темп-рата $T = 2{,}172$ K и налягането на наситените пари $p = 5.10^3$ Pa. Хелий II е устойчив при $T < T_\lambda$. При повишаване на налягането л.-т. т. х. се измества към по-ниските темпери по т. нар. *λ*-линия. На границата с кристала $p = 3{,}01.10^6$ Pa, $T = 1{,}763$ K.

ла́мберт (la, -) — извънсистемна измер. единица за светлинна яркост; използва се в САЩ. $1\ \text{la} = \frac{1}{\pi}\ \text{cd/cm}^2 = 0{,}3193.10^{-4}\ \text{cd/m}^2$.

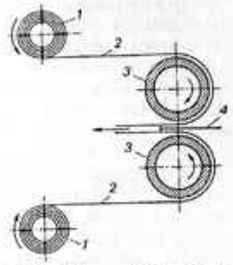
Ла́мбертов зако́н — *интензитетът на светлината I*, излъчвана от равноконтрастен източник под ъгъл *β* спрямо перпендикуляра към повърхността му, е пропорционален на cos *β*: $I = I_0 \cos \beta$. I_0 е интензитет на светлината, излъчвана перпендикулярно на излъчващата повърхност. Равноконтрастен е източникът на светлина, яркостта на елемент от повърхността на който е еднаква във всички посоки (*абсолютно черно тяло*, идеално *матова повърхност*). С приближение условието е изпълнено за матови и млечни лампи, луминисцентни лампи и др. Прил.: във фотометрията.

ламе́лен основонаблюда́тел — механизъм за спиране на тъкачния стан при скъсване на нишките на *основата*. Бива механичен и електрически. Осн. детайли са ламелите (метални пластинки), които са поставени над нишките или в които са вдянати нишките. При скъсване на нишка нейната ламела пада и чрез лостов механизъм или чрез затваряне на ел. верига спира тъкачния стан. С л. о. се облекчава работникът и се повишава качеството на тъканта.

ламина́рен режи́м — вж *режим на движение на течност*.

ламина́рно тече́ние — подредено течение на реален флуид, което се характеризира с непресичащи се траектории на флуидните частици. Л. т. се характеризира с *Рейнолдсово число*, по-малко от някаква крит. стойност, определена за всеки конкретен случай. Над крит. стойност на Рейнолдсовото число течението става турбулентно (вж *турбулентно течение*). Практически примери за л. т. са течения на вискозни течности в тръби, течения в тънки (капилярни) тръбички, в началната област на граничния слой по повърхността на крилата и опашните плоскости на самолети, на лопатките на компресори, турбини и тръбни винтове, течения на смазочни течности в плъзгащи лагери и др. При ламинарно движение на подземни води отделните струйки на подзем. поток се движат самостоятелно без хидравлически да се смесват. Проявява се при по-ниска скорост на филтрация. При висока скорост на филтрация (среща се сравнително по-рядко) ламинарното движение на подзем. води се нарушава.

ламина́тор — 1) устройство за уплътняване и гланциране на дебела хартия или картон чрез валцуване. 2) Устройство за консервиране на документи чрез покриване с прозрачен пластичен материал (ламиниране). Бива за плоско и рулонно (фиг.) ламиниране.



Ламинатор за рулонно ламиниране. *1* — рулони; *2* — прозрачен пластичен материал; *3* — загрявани валци; *4* — материал за ламиниране

ламина́ция в литологията — фина хоризонтална *слоестост*.

ламини́рана пло́скост — *плоча от дървесни частици* или *плоча от дървесни влакна*, облицована с ламинати (хартия, импрегнирана с реактивноспособна синтетична фенолформалдехидна или меламинова смола). Облицовката с ламинати е едностранна или двустранна, едноцветна или многоцветна или с текстура, която наподобява дървесина. Обемна плътност на л. п. — от 900 до 1100 kg/m^3; якост на огъване над 50 MPa. Прил.: за мебели, облицовка, декориране на стени, за плотове на врати и др. Вж и *пластмасови строителни материали и изделия*.

лàмпа на Дèйви — вид *руднична безопасна лампа*.

лàмпа с вторѝчна емѝсия — *електронна лампа*, която освен катод, анод и решетки има специален вторичноемисионен електрод — д и н о д. Електроните, емитирани от катода и ускорени от потенциалната разлика катод — динод, бомбардират динода, като избитите от него вторични електрони се събират от анода на лампата. За увеличаване на отношението на анодния към катодния ток конструкцията на л. в. е. е такава, че миним. част от първичните електрони да попада направо върху анода, а по-голямата част — върху динода. Динодът се изработва от материал с голям и пост. коефициент на вторична електронна емисия, например от берилиев бронз или от метал, покрит със самоподдържащ се окисен слой. Стабилната работа на лампата зависи значително от кондензирането на повърхността на динода на изпарявани от термокатода продукти и преди всичко барий. За да се намали изпаряването от катода, той работи при по-ниски темп-ри, а катодният сноп електрони се отклонява от нормалата към катода при фокусирането му. Понякога окислите диноди се активират с цезий. Поради ограничената мощност, която могат да разсеят анодите със сравнително малки размери, л. в. е. се използва предимно в импулсната техника. Особено ефективно е приложението им в наносекундната техника и в широколентовите усилватели.

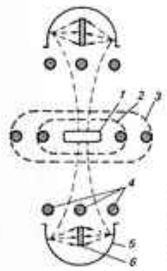
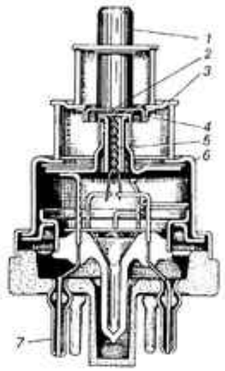


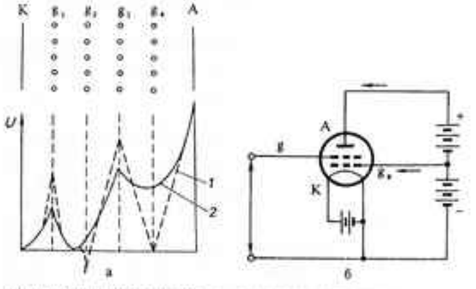
Схема на електродната система на **лампа с вторична емисия**. *1* — катод; *2* — управляваща решетка; *3* — екранна решетка; *4* — лъчеобразуващи екрани; *5* — динод; *6* — анод

лàмпа с дѝскови ѝзводи — *електронна лампа* (триод), предназначена за работа в обхвата от 500 до 4000 MHz. Изводите на електродите имат форма на метални дискове, разположени един над друг и разделени помежду си със стъклени цилиндрични изолатори. Анодният цилиндър е изведен извън стъкления балон и служи едновременно за извод. Решетката представлява мрежа от молибденов проводник, опънат на метален пръстен. Катодът има формата на обърната чаша, дъното на която е покрито с окисен слой и която е споена към метален диск. Между диска и дисковия извод на катода е поставена слюдена пластинка. Двата диска заедно със слюдената изолация образуват кондензатор с капацитет около 100 pF, като външният диск служи за високочестотен извод на катода. Постояннотоковият извод на катода е отделно краче на цокъла на лампата. Използването на дискови или пръстеновидни изводи позволява удобно разполагане и мех. стабилност на ламповите електроди, непосредствено свързване на л. д. и. с обемни резонатори или коаксиални резонансни кръгове и намаляване на индуктивността на ламповите изводи. Л. д. и. има много малко разстояние между електродите (десетки от милиметъра), поради което времето на прелитане на електроните е малко.



Лампа с дискови изводи. *1* — извод на анода; *2* — анод; *3* — извод на решетката; *4* — решетка; *5* — отопление; *6* — високочестотен извод на катода; *7* — катод

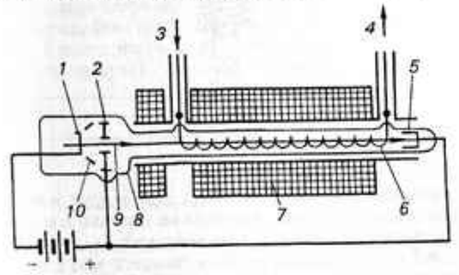
лàмпа с катòдна решѐтка — *електронна лампа* (*тетрод* или *пентод*), в която между управляващата решетка и катода е разположена катодна решетка (фиг.), имаща малко положително напрежение (10 до 15 V). На управляващата решетка на л. к. р. се подават, както при обикновените електронни лампи, отр. преднапрежение и сигналът за усилване. Поради близостта на катодната решетка до катода и положителния ѝ потенциал електроните преминават през отворите ѝ с повишена скорост и попадат в спиращото поле между двете решетки, където се създава отр. пространствен заряд и минимум на потенциала, който изпълнява ролята на фиктивен катод. Това води до нарастване на стръмността на лампата до 1,5—2 пъти. Катодната решетка екранира управляващата решетка и катода. Поради по-голямото разстояние



Лампа с катодна решетка. а — схема на разположение на електродите и разпределение на потенциала. *1* — линия на разпределение на потенциала в сечение, преминаващо през проводниците на решетките; *2* — разпределение на потенциала в пространството между навивките на решетката; К — катод; А — анод; g_1 — катодна решетка; g_2 — управляваща решетка; g_3 — екранна решетка; g_4 — антидинатронна решетка; б — схема на свързване. g — управляваща решетка; А — анод; К — катод

между електродите входният капацитет на л. к. р. намалява 2—2,5 пъти. Поради по-големите разстояния между електродите технологията на произв-во на такива лампи е по-проста. Недостатък на л. к. р. е, че във веригата на катодната решетка се изразходва допълнителна мощност и че нестабилността във веригата на катодната решетка може да доведе до нестабилност на анодния ток. Като л. к. р. се конструират широколентови усилвателни лампи.

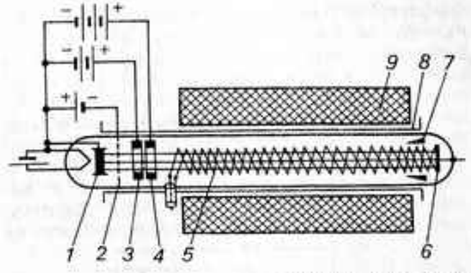
лàмпа с напрèдваща вълнà, л а м п а с б я г а щ а в ъ л н а — специална *електронна лампа* за усилване или генериране на ел. трептения със свръхвисока честота (дециметрови и сантиметрови вълни). Катодът *1* (фиг.), анодът *2* и фокусиращите електроди *10* образуват електронен прожектор на л. н. в. В удължената част на балона *8* е поместена спирала *6* от гъсто навит проводник, която има дължина до 50 cm и диаметър между 1 и 3 mm. Единият край на спиралата е свързан с входната *3*, а другият — с изходната *4* коаксиална линия. Фокусираният в тесен сноп електронен поток *9* преминава по оста на спиралата и попада на колектора *5*, който има същия потенциал като анода. Върху метал. тръба се поставя дълга фокусираща намотка *7*, която създава равномерно магн. поле и стабилизира фокусировката на електронния поток. В л. н. в. се осъществява динамично взаимодействие между електронния поток и електромагн. поле, създадено в спиралата под действие на входния сигнал, което се усилва от отдадената кинетична енергия на движещите се електрони. Под действие на входния сигнал в спиралата се създава напредваща вълна, която се разпространява по навивките ѝ със скоростта на светлината. Електроните си взаимодействат с аксиалното ел. поле, създадено от вълната върте в спиралата, което модулира електронния сноп по плътност, тъй като част от електроните се ускоряват (в участъците с ускоряващо ел. поле), а част от тях се забавят (в участъците със спиращо ел. поле). За да се получи усилване на електромагн. вълна, е необходимо началната скорост на електроните да бъде по-голяма от фазовата скорост на ел. поле, при което по цялото протежение на спиралата ще се отдаде значително по-голяма енергия от спиращите участъци, отколкото се консумира в ускоряващите участъци, т. е. електромагн. вълна ще достигне усилена до изхода на спирала-



Устройство на **лампа с напредваща вълна**

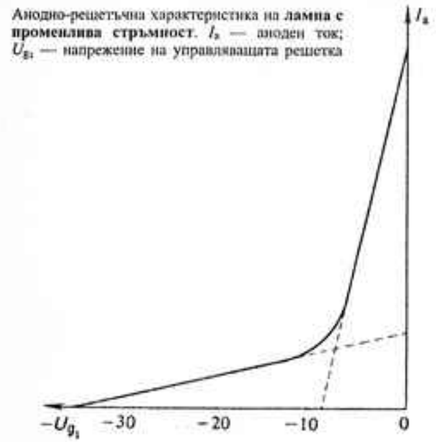
та. В. л. н. в., предназначени за работа на вълни от сантиметровия и милиметровия обхват, вместо коаксиални линии се използват *вълноводи*, а в края на спиралата са поставени пръчковидни проводници с дължина $\lambda/4$ (λ е дължина на вълната), които се намират в полето на вълновода и изпълняват функции на приемна и предавателна антена. В л. н. в., предназначени за работа в милиметровия обхват, спиралата е заменена с верига от обемни резонатори, с гребенообразни резонатори или с плоски линии. В х о д н и т е л. н. в. имат голям коефициент на усилване, малък собствен шум и намират приложение в приемната част на радиолокационни и радиорелейни станции. И з х о д н и т е л. н. в. с мощност между 1 и 20 W, намират приложение в предавателите на радиорелейни станции. Има л. н. в., които в импулсен режим имат мощност 3000 kW при честота около 3000 MHz (λ = 10 cm) с кпд 30 %.

лàмпа с обрàтна вълнà, к а р ц и н о т р о н — самовъзбуждаща се генераторна лампа с бягаща вълна, в която се използва взаимодействието на електронния поток с ел. поле, движещо се в посока, обратна на посоката на движение на електроните в потока. В л. о. в. честотата на генерираните трептения може да се изменя в определени граници, като се изменя скоростта на движение на електроните (електронна настройка) в забавящата с-ма — проводникова спирала, индуктивно свързани обемни или гребеновидни резонатори и др. Л. о. в. с напречно магн. поле (тип М — вж *магнетронен уред*) имат голяма мощност (няколко киловата), висок кпд (до 50 %), честотна характеристика, близка до линейна, и голяма стръмност. Използват се като мощни генератори в дециметровия обхват. Л. о. в. с надлъжно фокусиращо магнитно поле (тип О) имат малка мощност (до 1 W) и нисък кпд (ок. 1 %). Използват се като генератори в милиметровия обхват, напр. като *хетеродини* в суперхетеродинни радиоприемници.



Схематично устройство на **лампа с обратна вълна** от тип О. *1* — катод; *2* — управляващ електрод; *3* — ускоряващ електрод; *4* — анод; *5* — забавяща система от двуходова спирала; *6* — колектор; *7* — поглъщател; *8* — екран; *9* — фокусираща бобина

лàмпа с променлѝва стръмност — *електронна лампа* (най-често високочестотен пентод), управляващата решетка на която се прави с различна гъстота на навивките (една от навивките се пропуска или изрязва). Затова, за да бъде запушена лампата, на управляващата решетка е необхо-



Анодно-решетъчна характеристика на **лампа с променлива стръмност**. I_a — аноден ток; U_{g_1} — напрежение на управляващата решетка

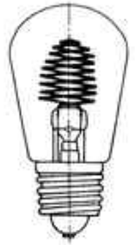
димо да се подаде по-висок отр. потенциал в сравнение с аналогична лампа без пропусната навивка. *Анодно-решетъчната характеристика* на л. п. с. е удължена, като стръмността в двете части на характеристиката е съществено различна (фиг.). При силен сигнал на решетката на л. п. с. се подава допълнително отр. преднапрежение и работната точка на усилвателното стъпало е в участъка с малка стръмност, докато при слаб сигнал тя е в участъка с висока стръмност и стъпалото работи с висок коефициент на усилване; използва се в схеми на *автоматично регулиране на усилването* на радиоприемниците.

лàмпа с пръчковйдни електрòди — *електронна лампа*, в която вместо навити *решетки* се използват пръчковидни електроди. Най-често катодът на л. п. е. е с пряко нагряване и затова напрежението на отоплението е ниско (обикновено 1,2 V). При двойна лампа, напр. двоен пентод със свързани последователно катоди, то е 2,4 V. Катодът *5* (фиг.) на л. п. е. е разположен между два профилирани управляващи електрода *4*, които изпълняват ролята на първа решетка; следват пръчковидните електроди, които изпълняват роля на втора *3* и на трета *2* решетка, и профилираните екраниращи аноди *1* (понякога във вид на пластини). Едноименните електроди са свързани помежду си. Пентодите, изпълнени като л. п. е., са значително по-икономични от пентодите от други типове. Входното съпротивление на л. п. е. на високи честоти е по-високо от входното съпротивление на останалите типове пентоди, а нивото на

Електродна система на **лампа с пръчковидни електроди**

вътрешноламповите шумове е сравнително ниско, поради което се използват във входни стъпала на радиоприемни устр-ва, а също и за генериране и усилване на сигнали с ВЧ и за импулсна работа.

лàмпа с тлèещ разрѝд, глимлампа — *газоразрядна лампа* с *тлеещ разряд*. Състои се от стъклена колба, напълнена с неон (примесен с др. благородни газове), и от два близо разположени един до друг електрода, между които настъпва тлеещ разряд. Светлината е с оранжев цвят. Л. т. р. с общо предназначение (фиг.) има два



спирални електрода, вместени един в друг, и вградено съпротивление. Включва се направо в мрежа с напрежение 220 V и има мощност 3—5 W. Цокълът е с едисонова резба и лампата може да се включва в обикновена фасунга. Използва се в болници, детски стаи и другаде, където е необходимо непрекъснато слабо осветление. Сигналните л. т. р. са с по-малки размери, обикновено електродите са пръстеновидни и се включват към мрежа с напрежение 220 V чрез допълнително съпротивление. Прил.: като индикиращи лампи в различни ел. уреди, устр-ва и др. Л. т. р. за фазопоказатели имат софитен цокъл и допълнително съпротивление 500 kΩ.

лàмпа със смèсена светлинà — *живачна лампа*, в която балластният дросел е заменен с волфрамова спирала. В л. с. с. кварцовата горелка и спиралата се включват последователно и се монтират в обща колба. Волфрамовата спирала служи едновременно като стабилизатор и като източник на червени лъчи, които допълват синьо-зеления спектър на горелката и лампата излъчва навън смесена (бяла) светлина. За по-доброто смесване на лъчите колбата на лампата е матирана. Л. с. с. се включва директно в мрежата. Светлинният добив е ок. 34 lm/W, дълготрайност до 7000 h. Разгарянето на лампата става за 2—3 min благодарение на допълнителното нагряване на горелката от спиралата; но още при включването си дава почти номиналния светлинен добив и затова е възможно л. с. с. да се използва за осветление на битови и обществени помещения.

лàмпов генерàтор — генератор на електрически трептения, в който трептенията се генерират с помощта на електронна лампа. Основните елементи на л. г. са (фиг.) *електронна лампа* Л, захранващ източник с едн E_a и трептящ кръг L_2C. В повечето л. г. се използва обратна връзка между решетъчната верига и анода на лампата. Най-често се използва индуктивна обратна връзка чрез индуктивна намотка L_1. В трептящия кръг L_2C се

създават слаби ел. трептения, дължащи се на ел. флуктуация. За сметка на взаимната индукция между намотките L_2 и L_1 на решетката на лампата се предава променливо напрежение с честота, равна на собствената честота на трептенията в трептящия кръг, което предизвиква изменение на анодния ток, чиято променлива съставляваща преминава през трептящия кръг и има честота, равна на честотата на трептенията на кръга. Ако тази променлива съставляваща по фаза съвпада с напрежението на трептящия кръг, тя отдава своята енергия в кръга, при което нараства амплитудата на трептенията в кръга. За да има променливата съставляваща достатъчно голяма амплитуда (за да превишава загубите в кръга), е необходимо взаимната индукция между L_2 и L_1 да е по-голяма от определена крит. величина (крит. обратна връзка). Когато настъпи компенсация на загубите от енергия в кръга, трептенията престават да нарас-

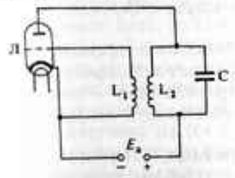


Схема на **лампов генератор**

тват и в л. г. се установяват незатихващи трептения. Тяхната амплитуда е толкова по-голяма, колкото по-силна е положителната обратна връзка и колкото по-малки са загубите на енергия в трептящия кръг (колкото по-малко е активното му съпротивление). Прил.: за генериране на незатихващи ел. трептения в радиоелектронните устр-ва.

лампрофѝр — член на група тъмноцв. хипоабисални *жилни скали* с ниско съдържание на силициев двуокис. Съдържа порфирни впръслеци от биотит, пироксен, амфибол, оливин, а осн. маса — алкален фелдшпат, по-рядко плагиоклаз, аналцим и др. Разновидности: минет, вогезит (съдържа главно ортоклаз и амфибол), *керсантит*, *спесартит*, *камптонит*, мончикит (с аналцим) и др. Срещат се с гранити, сиенити, диорити и габра.

ланглѐй (ly, -) — извънсистемна измер. единица за количество облъченост в геофизиката. 1 ly = 1 cal/cm^2 = 4,186.10^4 J/m^2.

ландò в автомобилостроенето — закрита *каросерия* на лек автомобил със сгъваем покрив само над задните врати.

лàндшафтна кàрта — физикогеографска тематична карта, която изобразява закономерните териториални съчетания на отделни географски компоненти, т. нар. географски или природно-териториални комплекси. Л. к. се използва за аграрнопроизводствена, мелиоративна, медико-географска, архитектурно-планировъчна и др. оценка на територията, за геохим. търсене на полезни изкопаеми и др.

лàндшафтна лèща — *ахромат*, използван за пейзажен фотограф. обектив.

ланолѝн — вид *восък*; жилаво твърдо в-во със светложълт цвят и специф. миризма. Разтворим в етер, хлороформ и бензин, неразтворим във вода, с която образува трайни емулсии (поема до 300 % вода). Има св-вото да прониква в кожата и да я прави мека и еластична. Получава се от вълнен восък, извлечен от суровата овча вълна чрез пране или екстракция с орг. разтворител. Прил.: в козметиката и фармацията.

лантàн (Lanthanum), La — хим. елемент от вторичната подгрупа на трета група на период. с-ма с ат. номер 57 и ат. м. 138,9. Тежък *редкоземен елемент*. Слабо радиоактивен е. Съдържа изотопите ^{138}La и ^{139}La. Намира се в минералите церит, монацит, ортит. Л. е сребристобял метал, който на въздуха бързо потъмнява; т. т. 920 °C, т. к. 3470 °C. В съединенията си е от + 3 валентност. При нагряване се съединява с водород до лантанов хидрид LaH_3. Окислява се на въздух, като се покрива с окисна предпазна корица от лантанов окис La_2O_3. При висока темп-ра реагира с азот, сяра, въглерод и др. Разтваря се в киселини, а с основи не взаимодейства. Л. е силен редуктор. Получава се главно от лантанов хлорид $LaCl_3$ чрез редукция с калций или по-рядко чрез електролиза на алкохолен р-р при живачен електрод. Получената *амалгама* се подлага на дестилация. Л. и лантановите съединения се използват все още ограничено. Внесен в почвата, л. ускорява растежа на растенията; в малки количества подобрява мех. св-ва и устойчивостта спрямо корозия на мн. сплави и метали (напр. на алуминий). Вж и *лантаниди*.

лантанѝди, лантаноиди — група от 14 елемента с ат. номер от 58 до 71, разположени в шести период на *периодичната система на химическите елементи* и включени в клетката на лантана с пореден номер 57 (табл.). Л., въпреки че се наричат редкоземни елементи, са доста разпространени в зем. кора. Срещат се в минералите итрий, скандий, торий, тантал, някои в пепелта на растенията, костите, листата, каменните въглища, като примес в метеоритите. Поради сходни св-ва се разделят един от друг мн. трудно. Л. са метали със сребристобял цвят (празеодимът и неодимът са жълтеникави), пластични и ковки. Сходните им хим. св-ва се обясняват с електронния строеж на атомите им; с увеличаване на ядрения товар структурата на двата външни електронни слоя не се изменя, тъй като се запълва по-дълбоколежащото 4*f* — ниво (вж *атом*). Макс. възможно число електрони на *f*-нивото е равно на 14, което определя и броя л. (вж и *актиниди*). В съединенията си л. са от + 3, а само някои от + 2 и + 4, валентност. Хим. активни; образуват окиси, халогениди, сулфиди, взаимодействат с водород при темпра 300 °C, с въглерод, азот, фосфор. Разлагат водата: разтварят се в солна, сярна и азотна к-на. Във флуороводородна и във фосфорна к-на л. са устойчиви, тъй като се покриват със защитен слой от малко разтворими соли. Окисите на л. са високотопими, а хидроокисите имат основен характер. С много орг. в-ва образуват *комплекси съединения*. В пром-стта л. се получават чрез редукция на съответните халогениди с калций или при електролиза на стопилки. Прил.: като добавки към стомани, чугун и сплави (за подобряване на фи-

зико-мех. им св-ва и на корозионната им устойчивост), за получаване на спец. видове стъкла, в ядрената техника; съединенията на л. — за получаване на бои и багрила, в кожарската и в текст. пром-ст, в радиоелектрониката — за изработване на катоди.

Лантаниди

Название	Химически знак	Атомен номер	Атомна маса	Валентност	Съдържание в земната кора, масови %
лантан	La	57	138.90	3	$2{,}9.10^{-3}$
церий	Ce	58	140,12	3, 4	7.10^{-3}
празеодим	Pr	59	140,90	3, 4	9.10^{-4}
неодим	Nd	60	144,24	3	$3{,}7.10^{-3}$
прометий	Pm	61	[145]	3	—
самарий	Sm	62	150,4	2, 3	8.10^{-4}
европий	Eu	63	151,96	2, 3	$1{,}3.10^{-4}$
гадолиний	Gd	64	157,25	3	8.10^{-4}
тербий	Tb	65	158,92	3, 4	$4{,}3.10^{-4}$
диспрозий	Dy	66	162,50	3, 4	5.10^{-4}
холмий	Ho	67	164,93	3	$1{,}7.10^{-4}$
ербий	Er	68	167,26	3	$2{,}3.10^{-4}$
тулий	Tm	69	168,93	3,2	$2{,}7.10^{-5}$
итербий	Yb	70	173,04	2,3	$2{,}5.10^{-4}$
лутеций	Lu	71	174,97	3	8.10^{-5}

лантано́йди — др. название на *лантаниди*.

ланцѐт — островърхо еднодетайлно или многодетайлно хирургическо ножче с различна форма на острието (най-често копиевидна), което се използва за разрязване на меки тъкани, за ваксиниране, за кръвопускане и др. Еднодетайлните ланцети и острието на многодетайлните ланцети се изработват обикновено от неръждяваща стомана или от въглеродна стомана с галванично покритие. Л. се използват сравнително рядко.

лапи́л — скално късче със заоблена или неправилна форма и диам. от 0,25 до 6,4 cm (Макдоналд, 1972), изхвърлено при вулканските изригвания. Л. са отломки от скалите, които изграждат вулканското гърло и проводящия канал, или са застинали във въздуха капки от лава. Биват: акреакционни — със сферична форма (от циментирана вулканска пепел), пемзовидни, влакнести и др. Вж *вулкан* и *пирокластит*.

лапласиа̀н — др. название на *Лапласов оператор*.

Лапла̀сов а̀зимут — геод. *азимут A* на посока от дадена точка: $A = A' - (\lambda' - \lambda)\sin\varphi$, където A' е астр. азимут на посоката, φ е геод. *географска ширина*, λ' е астр. *географска дължина* и λ е геод. географска дължина. Използва се в геодезията при обработване на *астрономо-геодезичните мрежи*; контролира завъртанията в мрежата.

Лапла̀сов зако̀н — закон, който определя изменението на налягането при преминаване през неравнинна разделителна повърхност на две фази (течност—пари или течност—течност). Изменението на налягането се дължи на *повърхностното напрежение* σ на тази повърхност. Според Л. з. $\Delta p = p'' - p' = \sigma\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$, където p'' и p' са налягания съотв. от вдлъбнатата и от изпъкналата страна на разделителната повърхност, а r_1 и r_2 са главните радиуси на кривината на повърхността в дадената точка. Записан с помощта на ср. кривина $r\left(\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$, Л. з. е $\Delta p = \frac{2\sigma}{r}$.

Лапла̀сов опера̀тор, делта-оператор, лапласиан — линейният *диференциален оператор*

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} + \ldots + \frac{\partial^2 u}{\partial x_n^2},$$

дефиниран за двукратно *диференцируеми функции* $u(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

Лапла̀сова то̀чка — точка от *астрономо-геодезичната мрежа*, в която чрез астр. наблюдения са определени и трите астр. величини — *географска ширина*, *географска дължина* и *азимут* към даден обект.

Лапла̀сова трансформа̀ция, Лапласово преобразуване — интегрална трансформация

$$F(p) = L[f] = \int_0^\infty f(t)e^{-pt}dt, \quad (1)$$

която съпоставя на „оригинала" $f(t)$ — ф-ция на реалната променлива t, за която съществува несобственият интеграл в (1), „образа" $F(p)$, където $F(p)$ е ф-ция на комплексната променлива $p = \sigma + i\tau$. При известни условия е в сила формулата за обръщане

$$f(t) = \frac{1}{2\pi i}\int_{c-i\infty}^{c+i\infty} F(p)e^{pt}dp.$$

Основни св-ва на Л. т.:

$$L[f'(t)] = pF(p) - f(0);$$

$$L\left[\int_0^t f(t-\tau)g(\tau)d\tau\right] = L[f] \cdot L[g].$$

Числено изразяване на интегралната трансформация (1) се нарича Лапласова числена трансформация. Прил.: в *операционното смятане*.

Лапла̀сово уравнѐние — елиптично частно диференциално уравнение от вида $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2} + \ldots + \frac{\partial^2 u}{\partial x_n^2} = 0$. Непрекъснатите решения $u = u(x) = u(x_1, \ldots, x_n)$ на Л. у. се наричат *хармонични функции*, а лявата част на ур-нието — *Лапласов оператор*. Л. у. описва структурата на всяко *силово поле*, чийто интензитет е обратно пропорционален на квадрата от разстоянието до източника на полето (ел. товар, гравитационен товар, магн. полюс). Важи за области от пространството, вън от източниците. Най-често се използва, за да се определи пространственото разпределение на потенциала V на *електростатичното поле*, създадено от наелектризирани проводници, чиито потенциали са известни — гранична задача: $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0$, където x, y и z са независими променливи. Л. у. има важни приложения в електростатиката, хидродинамиката, при стационарни топлинни процеси и др.

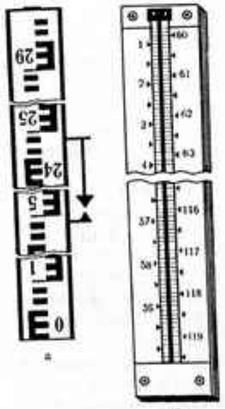
ларингоско̀п — медицински уред за осветяване и директен оглед на гърлото с диагностична или оперативна цел. Състои се от метален шпател с жлебообразна форма и леко заострен огънат надолу преден край, куха отделяща се ръкохватка, изработена най-често във вид на кръгло ел. фенерче и ел. лампичка, закрепена в ламподържател, разположен неподвижно в предната част на шпателата. Захранването на ел. лампичка се осъществява от източник на ток с ниско напрежение, монтиран в ръкохватката, или от ел. мрежа, с последващо трансформиране на напрежението. Някои л. използват за осветяване студена светлина, която се получава в светл. източник и се пренася до наблюдавания обект посредством гъвкав светлопровод. Л. се изработват в комплект с два шпателата: малък — за деца, и голям — за възрастни.

ларингофо̀н — звукотехническо устройство, предназначено предимно за служебни връзки в много шумни места — танкови и самолетни кабини, панаири и др. Л. обикновено се монтира на шапката или на шлема на диктора. Състои се от два въгленови микрофона, монтирани така, че да прилепват плътно под брадата на диктора от двете страни на ларинкса му в областта, която е най-близо до гласните му струни. Звук. поле се дължи предимно на говора на диктора, а силният околен шум се приема от микрофоните значително по-слабо. Най-важният качествен показател на л. е разбираемостта на говора. В някои случаи, когато е нужно по-високо качество на предаване, въглеродните микрофони са заменени с *електродинамични микрофони*. При използване на л. вероятността за възникване на микрофония е значително по-малка, отколкото при използване на микрофон, при който дикторът е на определено разстояние от него. Л. значително облекчава дейността на диктора (при управляване на танк, самолет и др.), като не ангажира вниманието му в насочване към микрофона. Л. е съставна част и на *шлемофона*. Вж и *ларингофони* в медицината.

ларингофо̀ни в медицината — медицински уред за генериране на гласоподобен звуков сигнал при болни след някои операции на ларинкса. Има продълговата (най-често цилиндрична) форма и се държи в ръка. В корпуса му е закрепен ларингофонен микрофон, чиито сигнали се усилват, филтрират и подават на миниатюрен високоговорител. При говорене болният притиска л. към предната част на шията.

Ла̀рмарова прецѐсия — въртене на електронните орбити в атомите на в-во, поставено във външно магн. поле. Въртенето се причинява от *Лоренцовата сила* и се извършва около ос, която минава през ат. ядро и е насочена успоредно на магн. поле. Л. п. е еквивалентна на допълнително въртене на електрони, което създава допълнително магн. поле, насочено срещу посоката на външното. В резултат външното магн. поле отслабва — така се обяснява *диамагнетизмът* на в-ната. Ъгловата скорост ω на Л. п. се определя от израза $\omega = \frac{eB}{2m}$, където e и m са товарът и масата на електрона, B е големината на магн. индукция на полето.

ла̀та — помощен геодезичен инструмент, който се използва при определяне на надморската височина с нивелир (нивелачна л.) или при измерване на разстояния с тахиметри (тахиметрична л.). Л. (фиг., а) са дървени (цели — с дължина 3 m, или сгъваеми — с дължина 4 m). Нивелачните л. за прецизна нивелация са с инварна лента с две скали, разграфени през 0,5 cm (фиг., б). Л. се разграфяват и надписват според предназначението им.



Нивелачна **лата**. а — дървена; б — за прецизна нивелация

латѐкс — водна *дисперсна система* на високомолекулни в-ва. Л. бива: естествен (природен), синтетичен или изкуствен. Естествен л. е млечният сок, който изтича от каучуконосните растения (главно Hevea brasiliensis). Съдържа 37 % каучук, 50—60 % вода, белтъчни в-ва, смоли, захари и минерални в-ва. Каучукът е във вид на малки частички — глобули. Отделя се чрез коагулация при понижаване на *водородния показател* pH на р-ра с киселини. Л. се предпазва от коагулация чрез поддържане на pH ок. 12, като се добавят амоняк, защитни колоиди и др. Синтетични л. са водните дисперсии на синтетични каучуци (получени чрез емулсионна *полимеризация*), някои полимери (поливинилхлорид, поливинилацетат) и др. Каучуковите синтетични л. съдържат 20—70 % каучуково в-во. Размерите на

каучуковите частички оказват влияние върху технолог. св-ва на л. и върху качеството на готовите изделия. Изкуствен л. се получава чрез емулгиране на каучуков р-р във вода в присъствие на повърхностно активни в-ва, след което разтворителят се отстранява и дисперсията се концентрира. Прил.: за *латексови бои*, *латексови лепила*, като каучук, за импрегниране на текстил, корд, хартия, в електропром-стта.

латѐксови бои, емулсионни бои — пигментирани водни суспензии на *латекси* (бутадиенстиролов, поливинилхлориден, акрилов, алкиден и др.). Съдържат още пълнители, емулгатори, съсътители, стабилизатори, инхибитори на корозията. Л. са нетоксични, пожаро- и взривобезопасни. Нанасят се на влажни повърхности и се разреждат с вода. Съхраняват се при темп. 0—35 °С (под 0 °С мръзнат, коагулират и стават негодни за употреба). Нанасят се с четка, валяк, чрез пулверизиране и др. Покритието от л. б. изсъхва за 2—4 h, матово е или полуматово, атмосферо-, водо- и алкалоустойчиво и дишащо. Прил.: за боядисване на фасадни и вътрешни стени, циментови изделия, както и за оцветяване на дървени изделия.

латѐксово лепѝло — *лепило* на основата на естествен или синтетичен *латекс*. Има добра адхезия към различни материали (хартия, кожа, дърво, строит. материали, текстил, пластмаса и др.), нисък вискозитет, пожаробезопасност и безвредност за човешкия организъм. Прил.: в строит-вото, в дървообработващата, обувната, каучуковата, текст. пром-ст.

латѐнтен òбраз — др. название на *скрит фотографски образ*.

латерѝт — елувиална седиментна скала с високо съдържание на двуалуминиев триокис, двужелезен триокис и вода (фиг.). Червен, кафяв, жълт или розов с петнист изглед. Образуван е в резултат на дълбоко хим. изветряне на алумосиликатните минерали (латеритизация) на магмени (габро, базалт, диабаз, гранит, сиенит и др.), метаморфни и седиментни скали при горещ и влажен климат (най-подходящи са тропическите и субтропическите зони, където се редуват сухи и влажни сезони). Л. е съставна част на латеритния тип *изветрителна кора*. Изграден е главно от свободни алуминиеви, желязно-хидроокисни и оксидни минерали (гибсит, гьотит, хидрогьотит, хидрохематит, редко хематит). Съдържа и малко каолинит, фелдшпати, слюди, калцит, гипс и др. Различават се каменист л. — твърд, порест и кавернозен, и глинест л. — рохкав със землест изглед. Сред ултрабазични скали л. съдържат големи количества желязо и никел, понякога хром и никел. Върху базични и алкални скали са формирани л. с елувиални находища на боксит. Вж и *изветрително находище*.

Към статия **латерит.** Латеритов тип изветрителна кора (по К. Фокс)

латеритизàция, латеритно изветряне — *изветряне* на алумосиликатни скали, при което се образува алитна или латеритен тип изветрителна кора (изградена е главно от алуминиеви и железни хидроокиси и окиси). Характерна е за тропическата и субтропическата климатична зона. Вж *латерит*.

латѝнски квадрàт — квадратна матрица от *n*-ти ред, редовете и стълбовете на която са пермутации на *n*-те елемента на дадено множество.

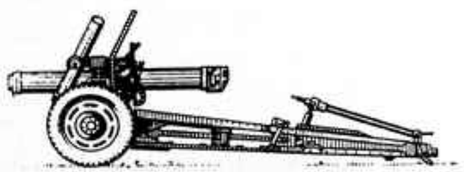
латѝт, трахиандезит — неотипна *вулканска скала* с осн. маса от олигоклаз и калиев фелдшпат, малко диопсид, магнетит, понякога вулканско стъкло и порфирни впръслеци от андезин, лабрадор или битовнит, амфибол, биотит, диопсид, понякога егирин и нефелин. Рядко съдържа хиперстен, оливин и титанит. Има порфирна структура; осн. маса — хиалопилитова. По състав л. е междинен — между *трахита* и *андезита*.

лауегрàма — *рентгенограма* на неподвижен монокристал, получен по *метода на Лауе*. В зависимост от използваната рентгенова камера л. са 3 вида. При права л. рентгеновият лъч преминава през кристала, а регистриращият филм е разположен перпендикулярно на лъча зад кристала; използва се при сравнително тънки и слабо поглъщащи кристали. При обратна л. (епиграма) рентгеновият лъч преминава през отвор на филма и пада върху кристала. На обратна л. се регистрират само отразени лъчи; използва се при масивни кристали. При цилиндрична л. филмът е огънат по цилиндър, кристалът е по оста на цилиндъра, а лъчът минава по радиуса на цилиндъра; регистрират се максимално количество интерференчни петна. Л. се използват предимно за определяне на ориентацията на монокристали.

лаурѐнций — хим. елемент от групата на *актинидите*.

лафѐт — устройство, на което се закрепва тялото на артилерийско оръдие. Предназначен е да придава преди стрелба необходимото положение на тялото на оръдието, да поема енергията на отката и да предава възникналите усилия на основата на л. или на почвата и за придвижване на оръдието. Бива подвижен, полустационарен и стационарен.

Лафет



лафѐтен струйник — устройство за създаване и направляване на струя вода, пяна или прах за гасене на открити бързоразвиващи се пожари, поставено на лафет (за разлика от ръчния *струйник*). Бива преносим, возим и стационарен. Преносимият л. с. може да се поставя на земята, на покриви и балкони на сгради, на автомех. стълба. Возимият л. с. се монтира на ремарке, но при необходимост може да се сваля и пренася. Стационарният л. с. се монтира на противопожарен автомобил (може да се командва от кабината на автомобила или директно), на палубата на катер, на специални кули (за охрана на големи складове за леснозапалими материали).

Лафетен струйник

Лебѐгов интеграл — обобщение на *Римановия интеграл*, което позволява да се строят повечето от пространствата, важни за *функционалния анализ*. За определяне на интеграл на ф-ция $f(x)$ областта на възможните стойности се разделя на $\ldots < y_{-2} < y_{-1} < y_0 < y_1 < y_2 < \ldots$; множеството на т. x от интервала $[a, b]$, за които $y_{i-1} \leq f(x) \leq y_i$, се означава с M_i. Сумата S се определя с равенството $S = \sum_i \eta_i \mu(M_i)$, където η_i е от интервала $y_{i-1} \leq \eta_i \leq y_i$, $\mu(M_i)$ е Лебеговата мярка на множеството M_i. Ф-цията $f(x)$ се нарича интегруема в Лебегов смисъл, ако редовете, определящи сумите S, са абсолютно сходящи при $\max(y_i - y_{i-1}) \to 0$. Границата на сумите се нарича Л. и. Ф-ция f, дефинирана почти навсякъде в реалното n-мерно пространство R^n, се нарича сумируема отдолу, когато съществува растяща редица

(1) $$\varphi_1 \leq \varphi_2 \leq \ldots \leq \varphi_m \leq \ldots$$

от *финитни функции* в R^n, за която редицата от интегралите

$$\int_{R^n} \varphi_1(x)dx \leq \int_{R^n} \varphi_2(x)dx \leq \ldots \leq \int_{R^n} \varphi_m(x)dx \leq \ldots$$

(където интегрирането се извършва в Риманов смисъл) е ограничена и е в сила равенството

(2) $$f(x) = \lim_{m\to\infty} \varphi_m(x)$$

почти навсякъде в R^n. Границата $\lim_{m\to\infty} \int_{R^n} \varphi_m(x)dx$ не зависи от избора на редицата (1); нарича се интеграл на f и се означава с

$$\int_{R^n} f(x)dx = \lim_{m\to\infty} \int_{R^n} \varphi_m(x)dx$$

или с

$$\iint_{R^n} \ldots \int f(x_1, x_2, \ldots, x_n)dx_1dx_2\ldots dx_n.$$

Ф-ция f, която е дефинирана почти навсякъде в R^n, се нарича сумируема, когато съществуват сумируеми отдолу ф-ции f_1 и f_2, за които $f(x) = f_1(x) - f_2(x)$ почти навсякъде в R^n. Л. и. на сумируемата ф-ция f се дефинира с равенството

$$\int_{R^n} f(x)dx = \int_{R^n} f_1(x)dx - \int_{R^n} f_2(x)dx.$$

По-общо, ако X е измеримо множество в R^n и ф-цията f е дефинирана почти навсякъде в X, f се нарича сумируема в X, когато съществува сумируема ф-ция g в R^n, за която $f(x) = g(x)$ почти навсякъде в X. Л. и. се дефиинира в този случай с равенството

$$\int_X f(x)dx = \int_{R^n} g(x)X(x)dx,$$

където X е *характеристичната функция* на x. Л. и. притежава всичките осн. свойства на Римановия интеграл, но наред с тях за него са в сила и *теоремата на Бепо — Леви*, *Лебеговата теорема*, *теоремата на Фату* и *теоремата на Фубини*.

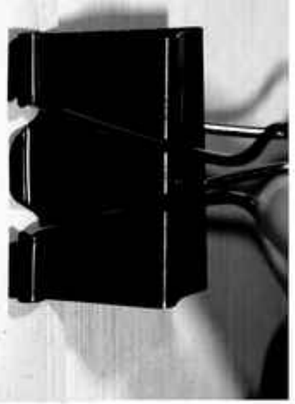
Лебѐгова теорѐма — ако ф-циите

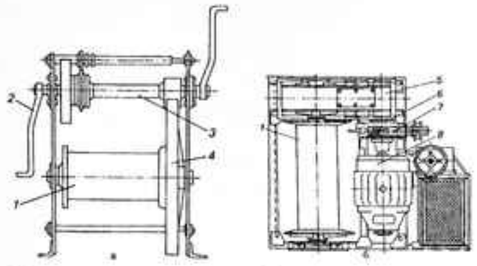
(1) $$f_1, f_2, \ldots, f_m, \ldots$$

са сумируеми в едно *измеримо множество* X в реалното n-мерно пространство R^n, редицата (1) е сходяща почти навсякъде в X и съществува сумируема ф-ция g в X с $|f_m(x)| \leq |g(x)|$ за всяко m почти навсякъде в X, то граничната функция f на (1) е сумируема в X, редицата от *Лебеговите интеграли* на (1) е сходяща и е в сила равенството

$$\int_X f(x)dx = \lim_{m\to\infty} \int_X f_m(x)dx.$$

лебѐдка, хаспел — съоръжение за верт. преместване или за изтегляне по наклонени и хориз. пътища на товари чрез гъвкав елемент (въже, верига), който се навива на барабан или преминава през верижно зъбно колело. Бива с ръчно (фиг., а), ел. (фиг., б) или дизелел. задвижване; стационарна, преносима или подвижна. Осн. възли на л.: барабан или верижно зъбно колело, предавателен



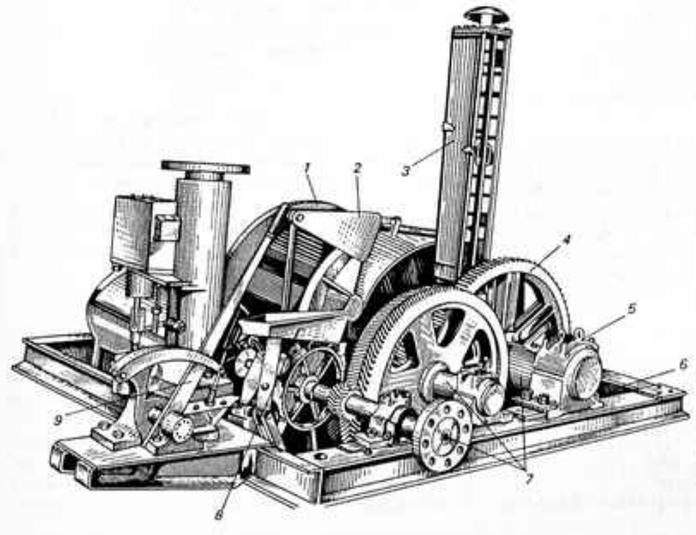


Лебедка. а — с ръчно задвижване; б — с електрическо задвижване. *1* — барабан; *2* — дръжка за задвижване с осигурителен елемент; *3* — задвижващ вал; *4* — зъбна предавка; *5* — редуктор; *6* — съединител; *7* — спирачка; *8* — електродвигател

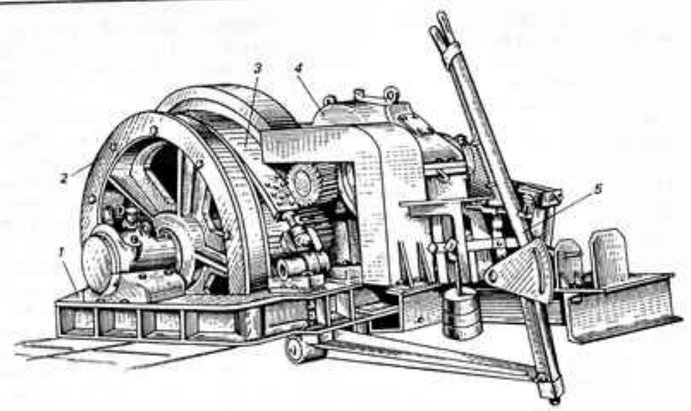
механизъм (зъбна, червячна, фрикционна, ремъчна или комбинирана предавка), спирачен и задържащ механизъм, задвижващ механизъм и рама. Ръчно задвижваната л. се състои от барабан, зъбна предавка (предимно открита поради ниската честота на въртене), дръжка за задвижване с осигурителен елемент (обезопасена дръжка). За удобство при работа оста на дръжката трябва да е на ок. 900—1000 mm от равнището, на което се намират работниците, а дължината ѝ да е ок. 300—400 mm. Конструкцията на л. с ел. и дизелел. задвижване зависи от приложението на л. Има двубарабанни л., чрез които се извършват отделните работни операции при въжено-скреперните съоръжения, специализирани л. за строит. и монтажни работи, барабаните на които са гладки цилиндрични с многослойно навиване на въжето, и специализирани л. за изтегляне на влакови композиции (шпил), при които барабанът е вертикален с конусовидна форма и предаването на теглителната сила е фрикционно. Теглителната сила на л. е от 2,5 до 200 kN. Л. се използват самостоятелно при товарно-разтоварни, строит., монтажни, ремонтни, складови работи, при маневрени работи на подвижен ж. п. състав, в рудничния транспорт, в горското стопанство, в корабното дело или като част от по-сложни товароподемни и др. машини.

лебѐдка в рудничния транспорт — машина за преместване на товари в рудниците чрез движещо се стоманено въже. С л. товарите се превозват в единични или в групирани в състави вагонетки. Според предназначението си л. биват маневрени и извозни (товарни и товаро-пътнически), според вида на използваната енергия са електрически и пневматични, според вида на работния орган са барабанни (фиг. 1) и с триещи шайби (фиг. 2). Барабанните л. се подразделят на еднобарабанни и двубарабанни. Еднобарабанните л. обслужват едноконечния, а двубарабанните — двуконечния рудничен *въжен извоз*. Строят се с мощност до 150 kW и скорост на теглителното въже до 3,5 m/s. Л. с триещи шайби обслужват безконечния рудничен въжен извоз. Строят се с мощност до 135 kW и със скорост на теглителното въже до 1 m/s. Осн. възли на л. са двигател, силова предавка, работен орган и спирачно устр-во. Маневрените и товарните извозни л. са съоръжени с единично спирачно устр-во, а товаро-пътническите извозни л. — с двойно спирачно устр-во, което съдържа работна и аварийна спирачка. Аварийната спирачка въздейства непосредствено върху работния орган на л. при прекъсване на енергозахранването или при отминаване на определеното място за спиране на вагонетката.

левиатàн — агрегат за разтваряне, пране и сушене на *вълна* при първичната обработка на вълната. Разтварянето се извършва в разтваряща машина — еднобарабанна или двубарабанна, а прането — в машина с корито за накисване, 2—3 корита за пране и корито за изплакване. Коритата на л. се състоят от притискащ барабан, пренасящи гребени (гребла), гребенна скара, издигащ механизъм (елеватор), влакноулавящо приспособление и уредба за подаване на перилните средства. Изпраната вълна се суши в многоетажна еднокамерна сушилна машина с топъл въздух и се балира с ръчна преса или се пълни в големи чували (харари).



Фиг. 1. Еднобарабанна товаро-пътническа **лебедка**. *1* — барабан; *2* — аварийна челюстна спирачка; *3* — указател за големината на пътя; *4* — зъбна силова преда̀вка; *5* — лагерно тяло; *6* — рама; *7* — валове; *8* — работна челюстна спирачка; *9* — команден лост



Фиг. 2. **Лебедка** с триеща шайба. *1* — рама; *2* — триеща шайба; *3* — аварийна лентова спирачка; *4* — редуктор; *5* — команден лост

левкосъединѐния — редукционни форми на някои орг. багрила; много от тях са безцветни, но имат и интензивно оцветени. Л. на *кюпните багрила* и на някои други багрила се разтварят в алкални водни р-ри. Разтворено, багрилото се нанася върху текст. материал. След окисляване то се превръща в изходното неразтворимо във вода съединение, което е здраво свързано с багрения материал.

левцѝт — минерал от група *фелдшпатоиди* с хим. формула $K[AlSi_2O_6]$ (вж и *алумосиликати*). Изоструктурен с *аналцима*. При обикновена темпра е тетрагонален, 14/a, a = 13,04, c = 13,85, z = 16; при 605 °C — кубичен, a = 13,43 (β-л.). Трапецоедрични кристали (фиг.) с дълж. до 7 cm. Срастъци по {110}, полисинтетни. Цепителност несъвършена по {110}. Твърдост 5,5—6, отн. плътност 2,45—2,5. Бял, сив. Високотемп. минерал, типичен за богата на калиев окис и бедна на силициев двуокис магма. Образува се при разпадането на ортоклаза при 1150 °C; променя се в

Левцит

псевдолевцит, епилевцит, аналцим, серицит, каолинит. Прил.: за получаване на калиеви торове и на алуминий.

легѐнда на ка̀рта — таблица с пояснение на използваните в картата *условни знаци*, които позволяват разчитането и практическото използване на картата. Спомагателни елементи в л. к. са графики, които служат за измервания, справочни сведения за авторите, време на съставянето, използвани източници и т. н. Обикновено легендата се помества в полето на картата, на гърба ѝ, на отделна страница (при атласи) или в самостоятелна брошура (при многолистни карти).

легѝран електрокору̀нд — *електрокорунд* с добавка на метален окис (хромов, титанов и др.) във вид на твърд разтвор. Хромовият електрокорунд (рубинкорунд) съдържа от 0,3 до 2,0 % хромов окис, а титановият — от 2 до 3 % титанов окис. В сравнение с белия и нормалния електрокорунд л. е. има по-добри хим., физикомех. и кристална еднородност, минерален състав и изометричност на зърната, повишена абразивна и самозаточваща способност. Абразивните инструменти от л. е. се използват за шлифоване на високолегирани, конструкционни и инструментални стомани. При шлифоване на детайли от труднообработваеми материали абразивните инструменти от л. е. имат 1,5—2 пъти по-голяма относителна производителност и с 10—30 % по-малко износване от др. електрокорундови инструменти.

легѝран чугу̀н — *чугун* с подобрени съществуващи или със създадени нови свойства чрез прибавяне на *легиращи елементи*. Чугунът се легира с никел, хром, молибден, ванадий, титан, алуминий, мед, цирконий, магнезий, церий, бор, калций, телур, манган, силиций. Легиращите елементи легират отделните фази от структурата на чугуна и изменят св-вата му. Ако легиращите елементи преминават в метала от рудата, чугунът е природно легиран. Прил.: за детайли с повишена износоустойчивост, огнеупорност, спец. физ. свойства и др.

легѝрана стомàна — *стомана* с подобрени съществуващи или със създадени нови свойства чрез прибавяне на *легиращи елементи*. Най-често

стоманата се легира с хром, никел, молибден, волфрам, ванадий, манган, титан. Легиращите елементи се внасят в разтопената стомана във вид на *фероспла́ви* или *лига́тури*. Стоманата се легира с един или повече елементи и се нарича съответно простолегирана и сложнолегирана. Количествено преобладаващият или най-силно въздействащият върху св-вата на стоманата легиращ елемент определя наименованието ѝ — манганова, силициева, хром-никелова стомана, хромансил и др. Според количеството легиращи елементи л. с. бива нисколегирана — с 3—5 % легиращи елементи, среднолегирана — с 5—10 % легиращи елементи, и високолегирана — с над 10 % легиращи елементи. Според структурата, получена след бавно охлаждане (в нормализирано състояние), л. с. бива: ферѝтна — със структура ферит, съдържа елементи, които стесняват γ-областта в *диаграмата на състоянието* и стабилизират ферита в широки темп. граници; пе́рлитна — със структура перлит и неговите разновидности сорбит и троостит, а също перлит и ферит, и перлит и цементит; аусте́нитна — със структура аустенит, има ниска темп-ра на разпадане на аустенита, който се запазва в структурата на стоманата дори при стайна темп-ра (износоустойчива или неръждяваща стомана); мартензи́тна — със структура мартензит след нормализация, съдържа елементи, които силно понижават критичната скорост на закаляване (самозакаляема стомана); ка́рбидна — с високо съдържание на въглерод и карбидообразуващи легиращи елементи, в структурата има карбиди, които са самостоятелно отделени като първични или вторични, или се съдържат като съставна част на евтектикума (ледебурита). По приложение л. с. се делят на инструментални, конструкционни и стомани със спец. св-ва (електротехнически, неръждяващи, топлоустойчиви и др.). С осн. елементи, които участват в състава на стоманата, легиращите елементи образуват твърди р-ри или хим. съединения. След легиране фазите на обикн. стомани — ферит и цементит, повишават качествата си в резултат на деформирането на кристалната решетка от атомите на легиращите елементи. Легиращите елементи влияят върху св-вата на стоманата, като изместват критичните точки на желязото и линиите на фазово равновесие в диаграмата на с-мата желязо — въглерод, стабилизират аустенита или ферита и влияят върху критичната скорост на охлаждане, увеличават прокаляемостта, позволяват да се употребяват по-меки охлаждащи среди, за да не се създават големи остатъчни напрежения и деформации в детайлите. Л. с. има по-голяма якост също и поради образуваните интерметални, карбидни и нитридни фази с голяма твърдост и якост. Някои елементи (напр. волфрам) стабилизират устойчивостта на създадената след термообработката структура и легираните с тях стомани могат да се използват при напрегнати режими на работа без да се разпадне мартензитът. Със стабилизиране на аустенита се получава немагнитна дори и при стайна темп-ра аустенитна стомана (използвана в електротехниката), или се изменя електродният потенциал и се получава монофазна структура (използва се при корозионноустойчивите стомани). С легирането се повишава огнеупорността, износоустойчивостта, киселиноустойчивостта и се намалява коефициентът на термично разширение. Спец. св-ва на л. с. се създават след подходяща термообработка.

легѝране — въвеждане в състава на металните сплави на един или на повече *легиращи елементи*, които подобряват съществуващи или създават нови физ., хим. или мех. свойства. В зависимост от характера на взаимодействие на атомите на легиращите елементи с атомите на разтопения метал се получават нови фази, твърди разтвори, междинни фази или хим. съединения. При л. се изменят св-вата (електрически, магнитни, якостни, топлинни) на сплавите поради изменяне на формата, размерите и разпределението на структурните елементи. Л. променя условията на фазово равновесие, изразено чрез *диаграмата на състоянието*. Променят се кинетиката и механизмът на фазовите превръщания. Напр. при желязото се изместват темп-рите на полиморфните превръщания. Легиращите елементи образуват с въглерода спец. карбиди или легират *цементита*. Разтварянето на карбидите в *аустенита* е причина за по-бавното му разпадане при охлаждане, което подобрява *прокаляемостта* на стоманите. Под действие на легиращите елементи мартензитното превръщане се извършва при по-ниски темп-ри. Разпадането на *мартензита* при *отвръщане* също зависи от наличието, количеството и разпределението на легиращите елементи.

легѝращи елемѐнти — химически елементи (обикновено метали), които се прибавят към сплавите, за да им придадат определени физ., хим. или мех. св-ва (вж *легиране*). Стоманата и чугунът се легират с хром, никел, манган, силиций, молибден, волфрам, ванадий, титан, цирконий, берилий, ниобий, кобалт, алуминий, мед, бор, магнезий и др. (вж *легирана стомана* и *легиран чугун*). От съществено значение за св-вата на стоманата и чугуна е отношението на л. е. към въглерода, тъй като някои елементи образуват с въглерода карбиди (т. нар. карбидообразуващи), напр. хром, волфрам, титан, а други не се свързват с него. Алуминиевите сплави се легират със силиций, мед, магнезий, цинк, манган, титан, цирконий и др., медните сплави — с цинк, калай, олово, алуминий, манган, желязо, никел, берилий и др., магнезиевите сплави — с алуминий, цинк, манган, цирконий и др., оловните сплави — с калай, цинк, антимон и др. Л. е. се внасят в сплавта обикновено във вид на сплави (вж *фероспла́ви* и *лига́тура* в металургията). Подобряващите св-ва на л. е. се проявяват след термообработка на сплавите.

лед — вода в твърдо агрегатно състояние. Известни са 10 кристални модификации на л. и аморфен л. Кристалите на л. обикновено са от хексагоналната група. Според степента на прозрачност, която зависи от затворените в него въздушни мехури, л. бива матов, прозрачен и кристален. Темп-рата на топене (замръзване) при налягане $P_{абс}$ = 0,0981 MPa е 0 °C. С увеличаване на налягането

тя спада до –22 °C с 0,0075 °C на 0,0981 MPa. Л. има топлина на топене от 331,53 до 335,38 kJ/kg, специф. топлинен капацитет 2,13 kJ/(kg.K) при 0 °C, топлина на парообразуване 2833,92 kJ/kg. Л. пропуска светлината със слабо двойно пречупване. Има слаба електропроводност и висока диел. константа. Плътността зависи от количеството на въздушните мехури и е 880—900 kg/m^3. При замръзване обемът на водата се увеличава с ок. 9 %. Широкото разпространение на л. на Земята (ок. 30 млн km^3) и динамиката на измененията и преобразуването му влияят силно върху формирането на климата, хидрометеорол. процеси и водния кръговрат. Л. има приложение в различни области от човешката дейност, но в някои случаи предизвиква явления с вреден и разрушителен характер. Прогнозирането, откриването и предотвратяването на тези явления и техн. използване на л. са предмет на хидрометеоролог. и инженерно-техн. науки.

ледебурѝт — основна структурна съставка на желязо-въглеродните сплави, главно на чугуните — *евтектикум* на метастабилната система желязо—въглерод; смес от *цементит* и наситен *аустенит*. Отделя се от стопилката (с концентрация на въглерод 4,3 %) и в момента на кристализация. Л. е устойчива кристална смес при темп-ра над 723 °C. Под такава темп-ра аустенитът се разпада и се получава видоизменен л., който е кристална смес от цементит (главно първичен) и *ферит*. Л. е структура, характерна за чугуна. Много твърда (HB > 7000 MPa) и крехка. Среща се и в инструменталните и бързорежещите стомани.

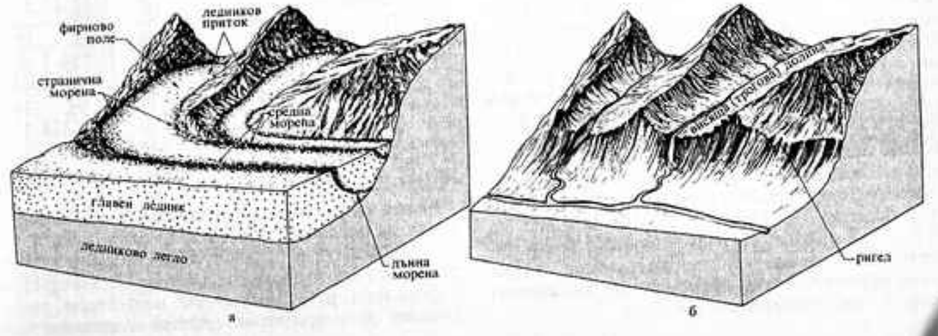
лѐдник, глетчер — голяма ест. маса от кристален лед или фирн (много по-рядко), образувана предимно при натрупване на твърди атм. валежи над снежната граница (равнището, под което през лятото снегът се разтопява). Разполагат се главно на сушата — в полярните, субполярните и високопланинските области, и съществуват продължително време. Под действие на силата на тежестта ледените маси се придвижват по планинските склонове, като причиняват мех. деформация на скалите и променят релефа на зем. повърхност (фиг.; вж и *екзарация*). Л. се формират при частично разтопяване, сублимация, прекристализация и уплътняване на снега. Над снежната граница се намира областта на подхранване на л. (зона, в която се натрупва лед), а под снежната граница — областта на аблация (в нея масата на леда намалява поради разтопяване, изпаряване и мех. разрушаване). В областта на аблация придвижването на л. зависи от съотношението между намаляването и натрупването на леда и независимо от постоянното постъпателно движение на леда, краят (челото) на л. може да напредва или да отстъпва. Според условията на подхранване, съотношението между зоните на натрупване и изтичане, характера на придвижването и др. л. биват планински (долинни), покривни и планинско-покривни (междинни). При планинските л., без началните стадии на формиране, областите на подхранване и изтичане са добре разграничени. Покривните л. имат огромна площ (до ок. 13 000 km^2) и голяма дебелина (до 4000 m), но зоните на изтичане не са ясно разграничени. Те покриват големи площи от острови или континенти. Според специф. им особености биват исландски тип, ледени щитове, ледени покриви. Планинско-покривните л. носят белези на планинските и покривните л. Делят се на плоски планински л. (големи самуноподобни ледени шапки, образувани от сливането на горните части на планинските л.) и предпланински л. (широки ледени полета, образувани в предпланинската равнина от сливането на няколко л.). Л. са важен фактор за развитието на *екзогенните геоложки процеси*. Те пренасят огромно количество скални късове и частици, които при движението си се натрупват във вид на *морени* и езерно-ледникови наслаги (вж *езерни наслаги*). От плаващите в океана ледени планини — айсберги (откъсват се от периферната част на л.), на дъното на океана се натрупват характерни глациални наслаги (вж *ледникови наслаги*).

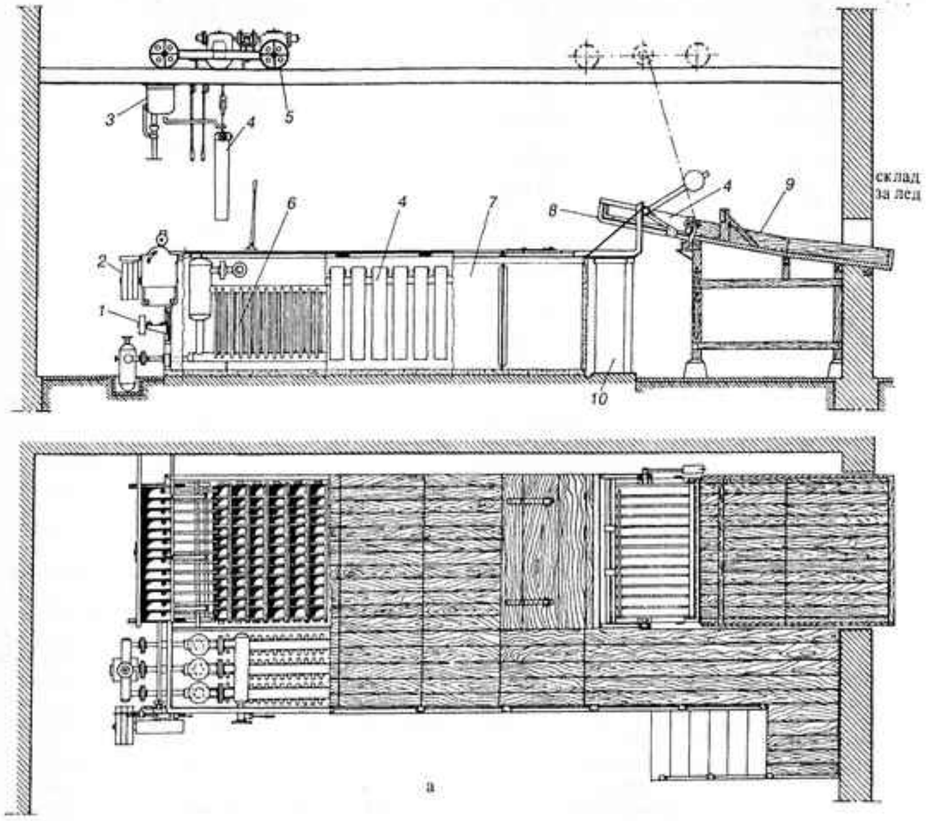
лѐдников перио́д — др. название на *четвъртичния период*.

лѐдникова систѐма — др. название на *четвъртичната система*.

лѐдникови насла́ги, ледникови утайки — 1) *континентални наслаги*, образувани в резултат на дейността на ледниците. Включват моренте, флувиоглациалните, езерно-ледниковите,

Планински (долинен) **ледник** преди (а) и след (б) стопяване на ледника





понякога и ледниково-мор. наслаги, а в тесен смисъл — само моренитe. Моренитe са лошо сортирани валуни, конглометари и глини и биват челни, средни, странични и основни. Най-широко са разпространени осн. морени, които се образуват под ледника и се движат заедно с него (вж фиг. към статия ледник). Ератични блокове са стари морени — единични блокове и валуни, отложени през по-стари геол. епохи. Флувиоглациалните наслаги се утаяват от ледниковите води, вън от обхвата на ледника, а езерно-ледниковите наслаги с характерните за тях *лентовидни глини* — от ледникови езерни води. Отлагането на солифлукционните наслаги е свързано с промиване или течение на грунта по замръзнала и споена с лед повърхност. Понякога към л. н. се отнасят и ледниково-морските наслаги, които се образуват при отлагане на скалния материал от ледниците в мор. среда, при шелфово заледяване и топене на ледени планини — айсбергите (откъсват се от периферната част на ледника; дълж. до 375 km, шир. до 100 km, вис. до 150 m). Л. н. сравнително рядко съдържат тежки минерали и са без пром. значение. Вж и *ледник*. 2) Наслагите, образувани през кватернерния (ледниковия) период — вж *четвъртична система*.

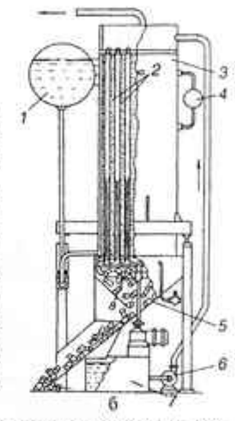


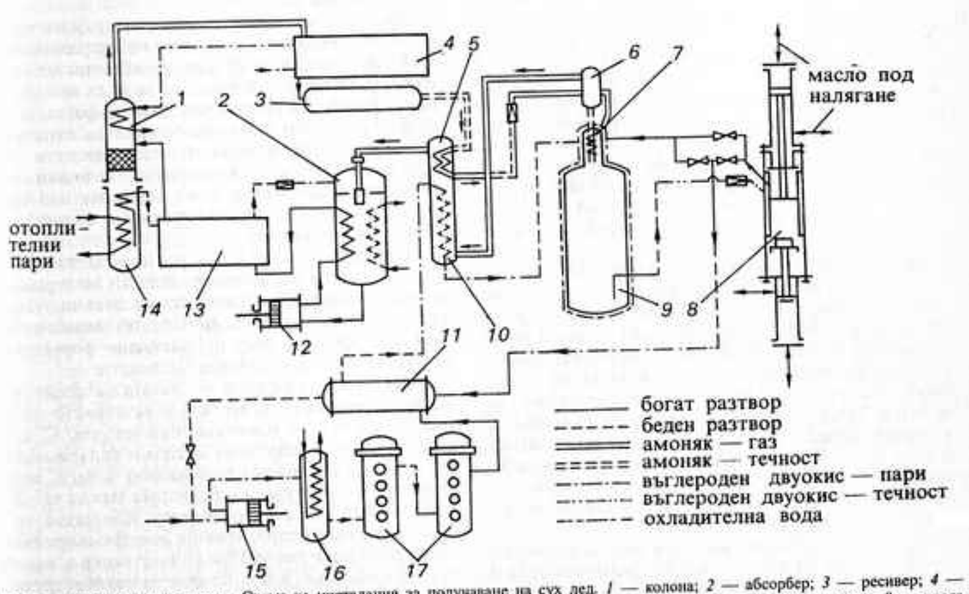
Схема на **ледогенератор**. а — за лед на блокове. *1* — бъркачка; *2* — механизъм за придвижване на рамките за формите; *3* — пълнител; *4* — форми за лед; *5* — повдигателен механизъм; *6* — вертикален тръбен изпарител; *7* — резервоар; *8* — обръщателен механизъм; *9* — пръзалка; *10* — вана за отделяне на ледените блокове; б — за тръбен лед. *1* — ресивер; *2* — тръби за получаване на лед; *3* — кожух на изпарителя; *4* — поплавъчен регулиращ вентил; *5* — пръзалка; *6* — водна помпа; *7* — резервоар за вода; *8* — въртящ се нож

лѐдов режѝм — състояние на ледниковата покривка на океаните, моретата, езерата, реките, водохранилищата и др., което се определя от съвкупността на природните явления. Различават се 3 фази на л. р. — замръзване, нарастване, разрушаване. Л. р. се характеризира с количествени

данни (средни многогодишни и екстремни от наблюдаваните през дълъг период от време) по сроковете на фазите, дебелината на леда и снега, състоянието на повърхността на леда, здравината и солеността му, преобладаващото направление на дрейфа на леда, географското разпространение на основните видове ледена покривка през различните сезони и др. Особеностите на л. р. за всеки участък от морето, езерото, реката или др. се определят от геогр. ширина на мястото, преобладаващия вид атм. циркулация, термичното и динамичното състояние на атмосферата и местните условия (дълбочина, течения, хим. св-ва на водата и темп-рата ѝ, условията на есенно-зимното застудяване и на пролетното топене и др.).

ледогенерàтор — топлообменен апарат за производство на *лед* от вода. Според начина на охлаждане л. биват със солов р-р и с непосредствено охлаждане, при което ледът се получава по повърхността на *изпарителя*. Според вида на произведения лед л. биват за лед на блокове (матов, кристален, прозрачен) и за тръбен, снежен или люспест лед. Л. за лед на блокове (вж *ледопроизводство*) със солов р-р (фиг., а) се състоят от резервоар за солов р-р, топлинно изолиран от външната страна, и от вътр. прегради за създаване на циркулация на р-ра, форми за лед и изпарител. Формите за лед се охлаждат от соловия р-р, привеждан в усилена циркулация от хоризонтални или най-често от верт. бъркачки и има темп-ра от –10 до –12 °С. Отделянето на леда от формите обикновено става автоматично, чрез частичното му разтопяване с вода (30 °С). Специф. разход на студ е 500—630 kJ/kg. Производителността му достига до 200 t в денонощие, а блоковете имат маса 5—200 (обикновено 12,5, 25 и 50) kg. Значително по-производителни са л. за тръбен, снежен и люспест лед, в които липсват форми за лед. Л. за тръбен лед (фиг., б) се състои от верт. цилиндричен изпарител, по дължината на който има тръби. Нивото на течния хладилен агент в междутръбното пространство се поддържа от поплавъчен регулиращ вентил с ниско налягане. Ледът се изважда от тръбите чрез отстраняване на хладилния агент от изпарителя и загряване на тръбите до отделяне на леда. Люспестият и снежният лед се получават по метода на непрекъснатото слоесто замразяване на водата, чрез което процесът се ускорява. Производителността му достига до 40 t в денонощие.

ледопроизвòдство — получаване на лед от вода, твърд (сух) въглероден двуокис или солови р-ри с евтектична концентрация (вж *евтектичен разтвор*), като се използват ест. студ или *хладилни машини*. Ест. лед се получава през зимата чрез оросяване на хладилни кули с вода, която замръзва на висулки или чрез неколкократно поливане на спец. площадки (водата замръзва на тънки пластове). Изк. воден лед се получава от питейна вода, охлаждана и замразявана в *ледогенератори*. Според формата си ледът бива на блокове (матов, кристален и прозрачен), тръбен, люспест, снежен, на брикети и др. Матовият лед има по-тъмен цвят вследствие на възд. мехурчета и минералните со-



Към статия **ледопроизводство**. Схема на инсталация за получаване на сух лед. *1* — колона; *2* — абсорбер; *3* — ресивер; *4* — кондензатор; *5* — подохладител за амоняк; *6* — отделител за течен амоняк; *7* — кондензатор за въглероден двуокис; *8* — преса за сняг; *9* — резервоар за въглероден двуокис; *10* — предохладител за въглероден двуокис; *11* — топлообменен апарат за въглероден двуокис; *12* — помпа за разтвора; *13* — топлообменен апарат; *14* — генератор; *15* — компресор за газообразен въглероден двуокис; *16* — маслоотделител; *17* — очистител на чужди примеси

ли, които се съдържат във водата и остават в ледения блок. За да се получи прозрачен лед, формите се разклащат или водата се разбърква, или в нея се вкарва въздух с ниско (0,12 MPa) или с високо налягане (0,27—0,43 MPa), при което въздухът се отстраняват. Кристалният лед се получава чрез замразяване на дестилирана или обезвъздушена вода. В рибната пром-ст се използва **антисептичен лед** със съдържание на хлорни препарати за унищожаване на микроорганизмите. Сухият лед се получава от въглероден двуокис, добиван от земните недра (природен CO_2), в спиртните и пивоварните заводи като отпадъчен газ, при някои процеси в пром-стта. При производството на сух лед CO_2 се пречиства от примеси, довежда се в течно състояние и чрез отвеждане (външно или вътрешно) на топлина се втвърдява. При външното отвеждане на топлина течният CO_2 се замразява под налягане в ледогенератор чрез изпаряване на *хладилен агент* при темп-ра, по-ниска от –56,6 °C (тройната точка на CO_2). При вътр. отвеждане на топлина втвърдяването на CO_2 се постига при изпарение на течен CO_2, при дроселиране на налягането на течния CO_2, при разширяване на течния CO_2, съпроводено с извършване на външна работа. В инсталация за сух лед (фиг.) газообразен CO_2 се засмуква от едностъпален компресор и се нагнетява през апарати за пречистване от масло, вода и др. примеси. Втечнява се при темп-ра от –50 до –55 °C и се събира в топлоизолиран резервоар, откъдето се подава на преса за пресуване на сняг.

ледоразбива̀ч — кораб за разтрошаване на леда и поддържане на корабоплаването в замръзнали водни басейни. Има усилен корпус и удебелена обшивка в местата, където се удря или опира о леда. За да изтласква ледовете встрани и да отваря достатъчно широк проход сред тях, л. има голяма ширина и газене, корпусът му няма цилиндрична част, а ребрата в носовата му част имат голям наклон. Обикновено л. изкачва носовата си част върху леда и го разтрошава под действие на тежестта си. За осигуряване на по-голяма *автономност на кораба* съвр. л. се снабдяват с ядрена енергийна уредба (атомни л.).

ледосо̀лово охла̀ждане — получаване на изкуствен студ при топене на смес от лед и някои соли (натриев хлорид, калциев двухлорид и др. — вж *солов разтвор*). При топенето на леда и разтварянето на солите във водата се поглъща голямо количество топлина и околната темп-ра спада. Р-рът, получен в топлоизолиран резервоар, се прекарва през охладители тръби, разположени в хладилни камери. Въздухът в камерите се охлажда до –5 °C. Прил.: за лаборатории цели, в автомобилния и ж. п. транспорт при превозване на хранителни продукти. Л. о. се измества от охлаждането с *хладилни машини*.

ледохо̀д — движение на лед в реки и езера под въздействието на ветрове или водни течения. При пролетния л. се движат ледени блокове, образувани при разрушаването на ледовата покривка на реките и езерата. При есенния л. се движат главно ледени блокове, образувани при замръзването на водата на малки ледени късове или откъснати от крайбрежната ледена ивица. Л. в реките често се съпровожда от ледени задръствания (запори), които причиняват големи наводнения. Гъстотата на л. се оценява по десетобална с-ма за реките и по трибална с-ма за езерата и язовирите.

лѐене, отливане — процес за получаване на изделия (отливки) от метали, керамични материали, пластмаси и др. материали в разтопено състояние. Чрез л. могат да се получат заготовки (по-рядко готови изделия) с различна сложност и маса. Л. дава възможност да се намалят загубите на материал от следваща мех. обработка на детайлите. Процесите на л. могат лесно да се механизират и автоматизират. Вж и *леярско производство*.

лѐене в магнитни форми — леене в *леярски форми*, в които вместо формовъчен пясък се използва феромагн. материал (чугунени или стоманени сачми със ср. диам. 0,25—0,5 mm). *Леярският модел* и *леяковата система*, изработени от пенополистирол, се поставят в *леярската каса* и се засипват с феромагнитния материал. Запълнената каса се поставя в магн. поле. Отделните метални частици се намагнитват и се свързват помежду си, като образуват достатъчно плътна и здрава форма. При заливане на формата с течен метал леяковата с-ма и моделът изгарят и освобождават място на метала. След изстиване на отливката се премахва действието на магн. поле и формата се разпада на отделни метални частици, които след пресяване и охлаждане могат да се използват отново.

лѐене в метални форми, кокилно леене — метод на леене, при който разтопеният метал се налива във форми, изработени от метал (*кокили*). Основни предимства на л. са неподатливостта и липсата на газотворност на формата, високата гладкост и размерна точност на отливката, високата производителност, възможността формата да се използва многократно. За повишаване на производителността л. се извършва най-често с *кокилни машини*. Прил.: предимно в серийното и масовото произв-во.

лѐене в пясъчни форми — метод на леене, при който разтопеният леярски материал се налива във форми, изработени от пясъчно-глинени *формовъчни материали*. След изливане на метала или др. материал и охлаждане формата се разрушава, за да се извади отливката.

лѐене във вакуум — метод на леене, при който стопяването на метала и заливането на леярската форма се извършва във вакуум. С л. се намалява окисляването на метала и съдържанието на газове и неметални включвания в него, което подобрява структурата и повишава мех. и експлоатационните св-ва на отливката. Извършва се в индукционни, електродъгови и електросъпротивителни вакуумни пещи. Прил.: за отливки с високи техн. изисквания, напр. детайли за ракетостроенето, за ядрени реактори, турбини и др.

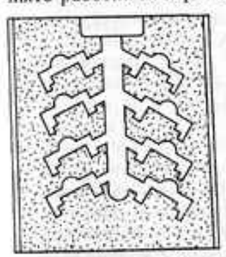
лѐене под налягане — метод на леене, при който течният леярски материал (метал или полимерен материал) запълва леярската форма

под високо налягане. При л. на метали (най-често цинкови, алуминиеви и магнезиеви сплави, по-рядко медни сплави и някои марки стомани) стопеният метал (стопилка) се налива в цилиндъра на машината за л., който е свързан с леярската форма (пресформа), и върху стопилката се прилага определено налягане (чрез бутало). След като запълни леярската форма и се втвърди, стопилката приема очертанията на формата. Чрез л. размерите и формата на отливката се приближават максимално до размерите и формата на готовия детайл, с което се намалява или се избягва следваща мех. обработка. Прил.: в едросерийното и масовото произв-во. При л. на полимерни материали (пластмаси — термопласти и реактопласти, или гумени смеси) материалът се нагрява и размеква в нагряващия цилиндър на леярската машина, откъдето под действие на червяк или бутало се вкарва под налягане в леярската форма. След изстиване (за термопластите), втвърдяване (за реактопластите) или вулканизиране (за гумените смеси) материалът запазва очертанията на формата. Получените детайли имат висока точност.

лѐене през кристализатор — др. название на *непрекъснато леене на метали*.

лѐене с противоналягане — метод на леене, при който в леярската форма се създава налягане (противоналягане), по-високо от атмосферното. Противоналягането действа върху течния метал през цялото време на запълване на формата и на втвърдяване на отливката. Предимствата на метода: дава възможност за равномерно запълване на формата с течен метал, като скоростта на заливане се управлява и се осигурява по-точно възпроизвеждане на конфигурацията на леярската форма, дава възможност за регулиране на процеса на инфилтрация на стопилката по време на кристализирането на отливката, с което се отстранява осовата порестост, дава възможност за микропластика (деформация на образувалите се кристали), което позволява да се получат плътни отливки от сплави с голям темп. интервал на втвърдяване, дава възможност за пълно автоматизиране на процеса.

лѐене със стопяеми модели — метод на леене в неделима тънкостенна фасонна форма, чиято работна повърхност е образувана чрез стопяване или изгаряне на леярския модел. *Стопяемият модел* се покрива с огнеупорно силикатно покритие с деб. 2—5 mm. Най-често моделът се стопява чрез нагряване в ел. или газови пещи. Висо-



Леярска форма за леене със стопяеми модели

кото качество на получените отливки спомага за намаляване или премахване на следваща мех. обработка. Прил.: при серийно произв-во на малки отливки със сложна форма и висока точност и гладкост на повърхнините от стомани, огнеупорни и трудно обработваеми сплави и др. материали.

лѐер — 1) предпазно въже или верига за ограждане на люкове, бордове, платформи и площадки в кораб. Леерното ограждане се състои от метални стойки с вис. над 1 m, през чиито отвори л. се прекарва в 2—3 реда. 2) Въже от неподвижния *такелаж* на ветроходен кораб за вдигане на косите платна.

лек автомобѝл — автомобил за превозване на хора (до 8 човека, вкл. водача) и багаж. Служи за личен и обществен транспорт (вкл. таксиметров). В зависимост от работния обем на двигателя л. а. се делят на класове (табл.). По тип и форма на *каросерията* биват със закрита или с открита каросерия; по предназначение се подразделят на автомобили за общо ползване и специализирани (медицински, спортни, таксиметрови и др.). В микролитражните, малолитражните и в по-голямата част от среднолитражните л. а. е разпространена главно компановъчната схема с двигател, разположен отпред, и предни задвижващи колела (трансмисията и двигателят са обединени в един блок), при която най-рационално се използва пъгническото и багажното помещение, управлението е устойчиво, автомобилът има по-ниска себестойност. Все по-рядко се среща схемата със задно разположение на двигателя и със задни задвижващи колела и класическата компановъчна схема — с предно разположение на двигателя и със задни задвижващи колела, която се прилага предимно в големолитражните и свръхголемолитражните автомобили. Среща се и схема с предно разположение на двигателя и с четири задвижващи колела. В л. а. най-разпространени са буталните (карбураторни и дизелови) *двигатели с вътрешно горене*, а роторните двигатели, газовите турбини и ел. двигатели се срещат по-рядко (вж *автомобилен двигател*). При микролитражните и малолитражните л. а. най-често се използват дву-, три- и четирицилиндрови двутактови или четиритактови двигатели с въгр. горене с въздушно или с течностно (водно) охлаждане, при среднолитражните — четирицилиндрови четиритактови редови двигатели с въгр. горене с течностно охлаждане, при големолитражните — шест- и осемцилиндрови V-образни четиритактови двигатели с въгр. горене с течностно охлаждане, а при свръхголемолитражните — 8- и 12-цилиндрови V-образни четиритактови двигатели. В л. а. се използват предимно еднодискови сухи триещи съединители (вж *автомобилен съединител*). При микролитражните, малолитражните и в някои среднолитражни л. а. *предавателната кутия* е механична, четири- или петстъпална, синхронизирана. Срещат се и безстъпални предавателни кутии (вариатори). Среднолитражните, големолитражните и свръхголемолитражните л. а. обикновено имат полуавтоматични или автоматични предавателни кутии. По-ряд-

Техническа характеристика на леки автомобили

Показател	Клас на автомобила				
	микролитражни	малолитражни	средно-литражни	големи-литражни	свръх-големи-литражни
работен обем на двигателя, l	до 1,099	1,100—1,499	1,500—3,499	3,500—5,000 и над 5,000	неограничен
брой на цилиндрите на двигателя	2—4	3—4	4—5	6—8	8—12
собствена маса на автомобила, kg	до 799	800—1149	1150—1499	1500 — неограничена	неограничена
габарити, m дължина	3,0—3,5	3,5—4,0	4,0—5,0	5,0—6,0	6,0—7,0
широчина	1,3—1,5	1,5—1,6	1,6—1,8	1,8—2,0	2,0—2,20
брой на местата	2—4	4—5	5—6	6—8	6—8
разход на гориво, l/100 km					
при скорост 90 km/h	4,0—4,5	4,5—5,5	6,5—7,5	неограничен	неограничен
при скорост 120 km/h	—	5,5—6,5	8,5—9,5	—"—	—"—
при градско движение	5,5—6,5	6,5—8,5	11,5—13,5	—"—	—"—
максимална скорост, km/h	100—120	120—150	150—180	160—200	200—240

ко се използват пет- или шестстъпални мех. синхронизирани предавателни кутии. *Главното предаване* на л. а. е цилиндрично (при предно напречно разположен двигател), конично (с криволинейни зъби на зъбната двойка) или хипоидно. Характерно за л. а. е използването на независимо окачване (вж *окачване* на автомобил) на предните колела, което значително подобрява *плавността на автомобила* при движение по неравни пътища и устойчивостта на управлението на автомобила. Независимо окачване на задните колела се използва при л. а. с предно или задно блоково компануване на двигателя и трансмисията. При класическата компановка на л. а. (двигател, разположен отпред, и задни задвижващи колела) поради конструктивни усложнения независимо окачване на задните колела се използва по-рядко. В л. а. спирачки се монтират на всички колела. Задвижването им е хидравлично. Обикновено предните колела са с дискови спирачки, а задните — с челюстни (барабанни). Широко се прилагат механизми и регулатори за преразпределяне на спирачната сила между предните и задните спирачки и антиблокиращи устр-ва, обикновено монтирани към задните колела (вж *спирачна уредба* на автомобил). Каросерията на л. а. най-често е самоносеща конструкция, изцяло метална (рядко е пластмасова). Най-разпространени са закритите каросерии (по-рядко се срещат закрити каросерии с отварящ се твърд или мек покрив). Открититe каросерии имат сгъваем покрив, монтиран върху спец. тръбна дъгова конструкция. Осн. тенденции в развитието на л. а. са намаляване на експлоатационните разходи, подобряване на динамичните качества и безопасността (вж *безопасен автомобил*), електронизация, намаляване на вредното въздействие върху околната среда. Постижими са посредством: подобряване на аеродинамичните показатели (обтекаемостта) чрез прилагане на капковидна форма, плавни преходи, спойлери, скрити фарове и стъкла; намаляване на собствената маса; микропроцесорно регулиране на ъгъла на изпреварване на запалването и качеството на горивната смес в зависимост от натоварването на двигателя; електронно безконтактно запалване; използване на електромагн. клапан, който прекъсва притока на гориво при принудителен празен ход; електромагн. включване на вентилатора; поставяне на допълнителни индикатори на арматурното табло — иконометър, сигнализация за оптимално превключване на предавките и т. н.; приспособления за пречистване на отработилите газове; безшумни пневматични гуми; надеждни и ефективни кормилни и спирачни уредби; подобряване на видимостта; анатомични седалки и ремъци за безопасност; двуслойни стъкла с вътр. еластична основа и др.

лек бетòн — *бетон* с обемна плътност под 1800 kg/m^3. Бива *безпясъчен бетон*, *газобетон*, керамзитобетон (вж *керамзит*), *пемзобетон*, *пенобетон*, *перлитобетон*, *сгуробетон*, *термозитбетон* и др.

лекàрствени вещества̀ — синтетични или природни (растителни, животински, минерални) вещества, които в подходяща форма се използват за предпазване, диагностика (разпознаване) или лечение на болести; понякога л. в. целенасочено влияят върху функциите на здравия организъм (предпазване от забременяване, повишаване на работоспособността, подобряване на апетита и др.). Действието на л. в. върху организма зависи от много фактори, но решаващи са физико-хим. св-ва на л. в. и състоянието на организма (наследствени фактори, функционално състояние, болест, възраст, пол, тегло). Връзката между хим. структура и фармакологичната активност (характер и механизъм на действие в организма) дава възможност да се създават нови л. в. с определена активност. Според действието л. в. биват сънотворни, противогърчови, слабителни и др. В зависимост от влиянието върху определени физиологични с-ми в организма л. в. са сърдечно-съдови средства, стимулатори на центр. нервна с-ма и др. В зависимост от дозата и начина на използване, и от реактивността на организма л. в. могат да дадат странични (нежелани) алергични, токсични и др. вредни ефекти. При многократна употреба ефектите на л. в. се кумулират в организма; някои л. в. водят до пристрастяване (напр. развитие на наркомания). Поради прививане въздействието на л. в. може да отслабне. Някои индивиди имат вродена непоносимост към определени л. в. (идиосинкразия), а у други непоносимост може да се развие в хода на лечението. При комбинирано прилагане на две и повече л. в. се наблюдават явления на синергизъм (еднопосочност и взаимно усилване на действието) или обратното — на антагонизъм между тях.

лѐки мета̀ли — *метали* с малка отн. плътност (под 5). Л. м. са алуминият, алкалоземните метали (Be, Mg, Ca, Sr, Ba) и алкалните метали (Li, K, Na, Rb, Cs). Имат висок електроотрицателен потенциал, който определя близките им физико-хим. св-ва — висока хим. активност, голяма енергия на образуване на съединения с халогените, кислорода, сярата и въглерода. Високият електроотр. потенциал не позволява на л. м. да се отделят в елементарно състояние чрез електролиза от водни р-ри (вж *електроекстракция на метали*), а само от електролити, които не съдържат водородни йони (стопилки на соли). Л. м. се получават чрез електроекстракция на разтопени соли (хлориди и флуориди), чрез *карботермия* (алуминий и магнезий), силикотермия (магнезий), чрез магнезиотермия (берилий) и чрез *алуминотермия* (барий, калций и др.). Прил.: в чисто състояние или във вид на леки сплави: дуралуминий, електрон, силумин и др.

лѐки спла̀ви — конструкционни сплави на леките метали алуминий, магнезий, титан и берилий. Л. с. имат малка отн. плътност, висока отн. якост (отношение на показателите на якостта към отн. плътност): *алуминиеви сплави* — 110—135 MPa, *магнезиеви сплави* — 140—165 MPa, *титанови сплави* — 175—265 MPa, *берилиеви сплави* — ок. 290 MPa. Най-използвани са алуминиевите сплави, тъй като магнезиевите, титановите и берилиевите сплави са скъпи и има технолог. затруднения при произв-вото им, които се дължат на високата реакционна способност на магнезия, титана и берилия. Мн. перспективни са титановите сплави. Прил.: като конструкционен материал в самолетостроенето, корабостроенето, ракетостроенето, автомобилостроенето, уредостроенето, ядрената енергетика, електротехн. пром-ст, строит-вото и другаде.

лѐко мà сло — най-ниско кипящата фракция от ректификацията на *каменовъглен катран* (3—5 % спрямо катрана); т. к. 80—170 °C. Съдържа кумарон, инден, стирол, ксилол, мезитилен, псевдокумол, нафталин, феноли, пиридинови основи и др. Прил.: в орг. синтез, напр. при произв-вото на кумароинденова смола и др.

лекотовàрен автомобѝл — автомобил за превозване на товари, построен върху шаси на стандартен *лек автомобил*. Има номинална товароносимост 500 kg. Използва се главно в населени места. Общото устр-во и компановката на л. а. е като на лек автомобил. Различава се от него по усилената ходова част и пневматичните гуми с повишена товароносимост. Каросерията на л. а. е самоносеща конструкция, изцяло метална. Състои се от кабина (обикновено двуместна) и товарна платформа. Платформата е универсална (пикап) — открита или покрита с брезент, поставен върху тръбна конструкция (шпригли), със заден откриващ се капак, или е закрита (фургон) със задна врата. При превозване на хранителни продукти се използват и изотермични фургони (термоизолирани и с резервоари за сух лед или с хладилни агрегати).

лексикогрàфска нарѐдба на вèктори — наредба на вектори, при която реален n-мерен вектор $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ е лексикографски положителен, ако не е нулевият вектор и ако първата му отлична от нула компонента е положителна (означава се $x \rangle 0$; векторът x е лексикографски отрицателен, когато $-x \rangle 0$ ($x \langle 0$). За два вектора x и y се казва, че x е лексикографски по-голям от y (y е лексикографски по-малък от x), когато $x - y \rangle 0$; означение $x \rangle y$ ($y \langle x$).

лелингѝт, левкопирит — минерал от група *арсениди* с хим формула $FeAs_2$. Разновидности: гейерит (съдържа 6,79 % сяра), глаукопирит (съдържа кобалт). Ромбичен, Pmmn, a = 2,85, b = 5,25, c = 5,92, z = 2. Призматични и пирамидални кристали, зърнести агрегати. Цепителност средна по {010} и {101}. Твърдост 5—5,5, отн. плътност 7,45. Сребристобял, стоманеносив с метален блясък. Среща се в хидротермални находища в асоциация с арсенопирит, железни и медни сулфиди и с никелови и кобалтови арсеиди. Важна *арсенова руда*.

лѐма — помощно твърдение, което в конкретен текст няма самостоятелно значение; използва се при доказателството на теореми. Някои твърде важни теореми исторически са въведени именно като л. (напр. *лема на Цорн*).

лѐма на Борѐл — Лебѐг — др. название на *лема на Хайне — Борел — Лебег*.

лѐма на Ӯрисон — ако F_0 и F_1 са непресичащи се *затворени множества* в *нормално топологично пространство* X, то съществува *непрекъсната функция* $f : X \to [0, 1]$ на X в интервала $[0, 1]$, за която $f(x) = 0$ при $x \in F_0$ и $f(x) = 1$ при $x \in F_1$. Л. У. има основна роля в топологията. С нейна помощ се доказва теоремата на Титие — Урисон.

лѐма на Хàйне — Борѐл — др. название на *лема на Хайне — Борел — Лебег*.

лѐма на Хàйне — Борѐл — Лебѐг — ако интервалът $[a, b]$ се съдържа в *обединението* на с-ма от отворени интервали, то между тях могат да се намерят краен брой интервали, обединяването на които съдържа $[a, b]$. Л. Х. — Б. — Л. формулира важно св-во на реалните числа, което се нарича компактност на интервала $[a, b]$. Обобщението на св-вото компактност за топологично пространство е основно понятие на *топологията*.

лѐма на Цорн — ако всяко линейно наредено подмножество (вж *линейно наредено множество*) на наредено множество X е мажорирано, то X има максимален елемент. Л. Ц. е обобщение на принципа на мат. индукция (вж *индуктивно доказателство*). За подмножеството Y на *наредено множество* X се казва, че притежава мажоранта, когато съществува елемент x на X такъв, че $y \leq x$ за всяко y от Y. Един елемент ξ на X се нарича максимален, когато за произволен елемент x на X, за който $\xi \leq x$, е в сила $\xi = x$.

лѐма на Шпѐрнер — елементарна комбинаторна лема в *топологията*: ако един *симплекс* S

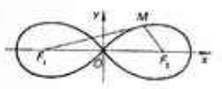
е представен като полиедър на някой *симплициален комплекс* K и на всеки връх a на K е съпоставен връх на S, който лежи върху най-малката стена на S, съдържаща a, то съществува симплекс Σ на K, на чиито върхове са съпоставени всичките върхове на S. Л. Ш. се използва за доказване на важни теореми, напр. *теорема на Брауер*, теорема за инвариантност на областите.

Лѐмбово отмѐстване — отместване на нивото $2S_{1/2}$ нагоре спрямо нивото $2P_{1/2}$ по енергетичната скала. Енергетичните нива E_n (n = 1, 2, ..., ∞) на водородния атом зависят от орбиталния момент l и от пълния момент j. Нивата с едни и същи стойности на n и j са изродени по l. В случая точно такива са нивата $2S_{1/2}$ и $2P_{1/2}$. Л. о., което премахва това израждане, се проявява вследствие на взаимодействието на електроните с флуктуациите на квантовото поле на лъчението. От качествено просто описание на Л. о., направено въз основа на отчитане на взаимодействието на нерелативистичен електрон с вакуумните флуктуации на електромагн. поле, в резултат на което възникват средноквадратични флуктуации на координатата на електрона, се получава ΔE = 1000 MHz (за n = 2, l = 0). По-точна стойност за ΔE се получава след отчитане на поправките от по-висок порядък към *матрицата на разсейване*, описваща взаимодействието на електрона в Кулоновото поле на ядрото. След *ренормировка на товара* и на масата, вследствие *поляризацията на вакуума*, се получава $\Delta E_n = \frac{4\alpha(Z\alpha)^4}{3\pi n^3}\left(\ln\frac{m}{2E} + \frac{11}{24} - \frac{1}{5}\right)m$, където Z е ат. номер на хим. елемент, m е приведената маса на електрона, α е константата на фината структура, $\bar{E} = 8{,}9\alpha^2 m$ (за водорода). Величината $\bar{E}$ е изчислена от Х. Бете и се потвърждава от експерименталните данни.

лемниска̀та на Бернӯли — равнинна алгебрична *крива* от четвърта степен, геом. място на точка, произведението от разстоянията на която до две дадени точки е постоянна величина a^2. Уравнението на л. Б. в Декартова координатна с-ма е

$$(x^2 + y^2)^2 - 2a^2(x^2 - y^2) = 0.$$

Точките $F_1(a, 0)$ и $F_2(-a, 0)$ са фокуси (фиг.), пра-



вите $y = \pm x$ са допирателни на л. Б. В полярна координатна с-ма ур-нието на л. Б. е $\rho^2 = 2a^2 \cos 2\varphi$. Лицето на областта, заградена от л. Б., е $S = 2a^2$, дължината на л. Б. е $L = \frac{a}{\sqrt{\pi}}\left[\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\right]^2$, където Γ е *гама-функция*.

лемниска̀тни фӯнкции — вид *елиптични функции*.

лѐнено влакнӣ̀ — тънко *ликово влакно*, което се добива от стъблата на едногод. или многогод. растения от семейство ленови. Получава се по технологията за първичната обработка на ликовите влакна. Л. в. се преде в дебели и среднотънки прежди. Има много добра хигроскопичност. Прил.: за техн. тъкани и облекло.

лѐнено мà̀сло — съхливо *растително масло*, което се получава от семената на лена; жълто-кафява течност с характерна миризма и йодно число 175—204. Бързото съхнене на л. м. се дължи на високото съдържание на ненаситени мастни к-ни (15—30 % линоленова, 44—61 % линолова и 13—29 % олеинова), които лесно полимеризират в присъствие на кислород от въздуха. От л. м. с добавка на *сикативи* (някои метални соли), които улесняват съхнението, се получава ленен *безир*. Л. м. е една от най-ценните суровини за лаковобояджийската пром-ст. Прил.: за получаване на маслени бои, в медицината и другаде.

лѐнено прѐдене — съвкупност от технолог. операции за преработване на ликови и подобни на тях хим. влакна. В зависимост от дължината на влакната се прилагат гребенна система — за предене на дълги решени влакна — по сух (за прежди с дебелина над 28 tex) или по мокър (за прежди с дебелина над 8 tex) начин, и дарачна, дарачно-гребенна и делителна система — за предене на къси влакна. При предене на дълги решени влакна осн. технолог. операция е решенето, което се извършва на верт. *решеща машина* (хехелмашина). По дарачната система за предене на къси влакна се преработват влакна и решен дреб в прежди с дебелина от 290 до 670 tex (за амбалажни тъкани). Използва се един валячен дарак. По дарачно-гребенната система се преработват влакна в прежда с дебелина от 42 до 56 tex (за постелъчно бельо, покривки и др.). Използват се два валячни дарака и хориз. решеща машина. По делителната система се преработват ленени отпадъци в щрайхгарни прежди с дебелина над 250 tex (за декоративни тъкани, чували и др.). Използва се груб дарак. При системите на л. п. на къси и дълги влакна се прилага един и същ технолог. процес със следните операции: подготвяне на лента чрез решене и ленообразуване или развлачване на дългите влакна, съотв. развлачване и решене на лентата от къси влакна; изравняване и предпредене на лентата; мокро или сухо предене на предпреждата. Предененото на ленени отпадъци се извършва по технолог. процес на *щрайхгарното предене*, но претритата предпреждa се преде суха на перкова предачна машина. При гребенната система разходът на суровини е от 1,1 до 1,2 kg, а при останалите — от 1,2 до 1,6 kg за 1 kg прежда. При развлачването, което се прилага в дарачните системи, се получават от 10 до 25 % отпадъци, а при решението в гребенната система — от 3 до 5 %. Вж и *предене*.

леновършà̀чка — машина за очесване на върховете на ленените стъбла, за отделяне на плявата от овършаната маса и за очистване на семената. Състои се от притискащ транспортньор, очесващ барабан, притриващ апарат, транспортьор за овършаната маса, две очистващи секции и кофачен елеватор. Подадените снопи към притискащия транспортьор преминават по дължината на очесващия барабан. Овършаната маса попада в притриващия апарат, където семенните кутийки се разпукват. Двете очистващи секции извършват финото почистване на семената. Непритритите семенници се подават повторно в притриващия апарат.

ленокомбà̀йн — машина за изскубване на лен и за очесване на семенниците. Л. (фиг.) се състои от делители *1*, изскубващ апарат *2*, игличен транспортьор *3*, притискащ транспортьор *4*, очесващ барабан *7*, транспортьор *5* за овършаната маса и прикачена количка *6*. Делителите са пръстови. Изскубващият апарат се състои от няколко изскубващи ручея. Всеки ручей има две полусекции (притискаща и опорна). Игленият транспортьор се състои от верт. прорязана плоскост с безкрайни ремъци и прикрепени към тях стоманени игли, които минават през прорезите. Притискащият транспортьор е стоманен диск с гумирана повърхност. Очесващият барабан се състои от вал и 2 неподвижно закрепени към него диска, които носят 4 гребена. При работа делителите насочват ленените стъбла към скубещите апарати. След изскубването им те попадат на игления транспортьор, който ги отнася към притискащия транспортьор. Захванатите стъбла минават през очесващия барабан, където се овършават.

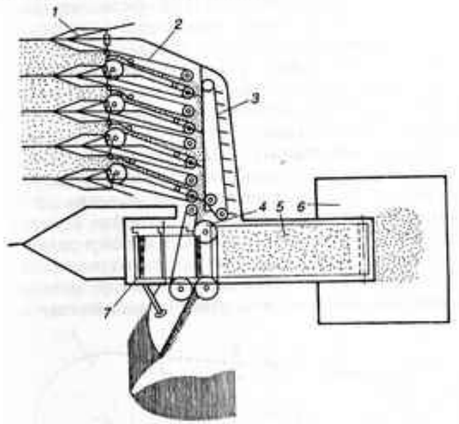


Схема на **ленокомбайн**

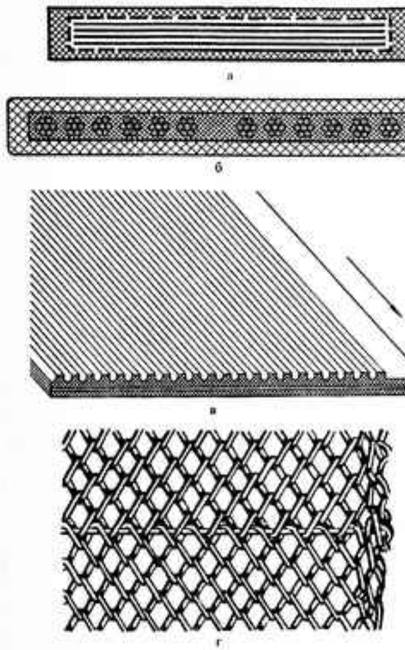
леноподбирà̀ч-вършà̀чка — машина за подбиране на просъхнали ивици лен (разстлани от *леноскубачка*), за овършаването им и за повторно разстилане на стъблата върху полето. Л.-в. е окачна машина и се състои от подбиращ барабан (две цилиндрични секции с пружинени палци), притискащ траспортьор (два безкрайни ремъка), вършачен апарат (две двойки валци), валцов отделител, семеочистваща секция (сито и скатна дъска), елеватор за овършаната маса и разстилащо-обръщащо устр-во. При работа палците на барабана подбират ленените стъбла и ги насочват към входа на притискащия транспортьор. Той ги отвежда във вършачния апарат, където се отделят семенните кутийки и семената от тях. След това масата постъпва във валцовия отделител за отделяне на плявата и семената от стъблата. Разстилащото устр-во спуска стъблата върху полето, а останалата маса постъпва в очистващата секция, където плявата се отделя и се изхвърля на полето, а семената се отвеждат чрез елеватора в чували.

леноскубà̀чка — машина за изскубване на ленените стъбла и за разстилането им по полето свободно или във вид на снопи. Бива прикачна или окачна. Състои се от делители, изскубващ апарат (гумени безкрайни ремъци), верт. транспортьор (3 безкрайни ремъка със стоманени игли), сноповръзвателен апарат (при връзване в снопи), рама с ходова част и задвижващ механизъм. При работа делителите насочват стъблата към изскубващия апарат, където ремъците ги захващат, изскубват и пренасят до верт. транспортьор. Там те се поемат от иглите му и се придвижват до разстилащия щит или сноповръзвателния апарат. Снопите или стъблата се спускат плавно върху земята. Л. се обслужва от тракторист и работник.

леносушѝлня — съоръжение за изсушаване на мокри ленени стъбла. Бива канална и камерна. Каналната л. има канали или тунели с дължина 25 m, разделени на 5—6 темп. зони. Във всяка зона работят отделен вентилатор и калорифер. Стъблата се придвижват с вагонетки по дължината на канала, където темп-рата непрекъснато намалява от 90 °С в началото до 30—40 °С в края на канала. Камерната л. се състои от камери, отоплителен агрегат, канали и тръби за топлия въздух, въздухопроводи и др. Стъблата се зареждат вертикално върху два реда скари. Въздухът за изсушаване се засмуква от вентилатори и се подава в калорифери. Нагретият въздух се разпределя в камерите чрез въздухопроводи, които са разположени по дъното на сушилнята. Въздухът се издига нагоре и обдухва двата реда стъбла.

лѐнта в предачеството — предачен полуфабрикат без *сук*, от повече или по-малко ориентирани влакна, получен при развлачване на влакнеста маса посредством *иглени ленти* на *развлачващи машини*. Л. се подава за изравняване, решене и предпредене за получаване на *предпреждa*.

лѐнта за транспортьо̀р — гъвкав теглителен и носещ елемент. Най-разпространени са л. т., съставени от скелет, който поема опъновите сили, и защитна обвивка, която предпазва скелета от мех. повреди и влага и свързва елементите му. Скелетът се изработва от тъкани (най-често синтетични поради голямата им мех. якост, устойчивост на умора и гниене), а при големи натоварвания — от въжета. Защитната обвивка обикновено е от синтетичен каучук (при ниски темп-ри подходящ е ест. каучук, който запазва еластичността си при –45 °С). В някои случаи се използват л. т., изработени само от синтетични материали (най-често поливинилхлорид или полиамиди) или текст. материали. В хим. и хранително-вкусовата пром-ст, в металургията и другаде се използват ленти от студеновалцована въглеродна или неръждясваща стомана, необлицовани или облицовани едностранно и двустранно с гума. Лентите за транспортиране на товари в процеса на технолог. обработване, напр. при закаляване, заварява-



Лента за транспортьор. а — гумено-текстилна; б — гумено-въжена; в — стоманена; г — мрежеста стоманена

не, сушене и др., и на мокри товари са мрежести стоманени. В някои транспортьори (верижни, въжени и др.) лентите са само носещ елемент.

лѐнтов високоговорѝтел — високоговорител, при който ел. енергия се преобразува в звукова благодарение на електродинамична сила, възникваща от взаимодействието на магн. поле на ин-

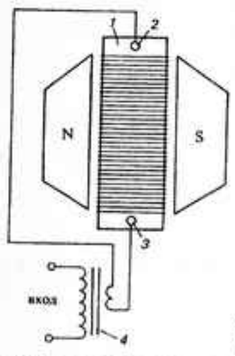
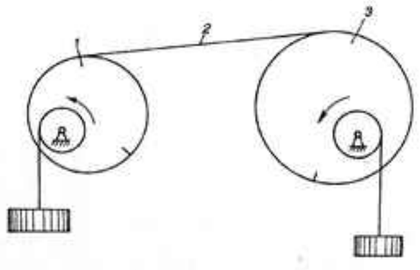


Схема на **лентов високоговорител**

тензивен пост. магнит с променливо магн. поле, получено от протичащ през намотката на мембраната променлив ел. ток със звуков произход. Електродинамичната сила разтрептява мембраната (хармоникообразно нагъната алуминиева лентичка), която заедно с въздуха, присъединен към нея, е мех. трептяща с-ма на л. в. Тъй като собственото ел. съпротивление на мембраната е малко (0,005 до 0,01 Ω), л. в. се комплектуват с понижаващ високочестотен трансформатор с феритна сърцевина, като вторичната му намотка е няколко навивки дебела медна шина. Коефициентът на трансформация на трансформатора е голям, тъй като външното входно ел. съпротивление на л. в. трябва да има стандартните стойности 4, 8 или 16 Ω. Между полюсните наставки N и S (фиг.) на интензивен пост. магнит е укрепена гъвкаво мембраната *1*. Електрическите ѝ изводи *2* и *3* са свързани за вторичната намотка на понижаващия трансформатор *4*. Ел. изводи на мембраната се осъществяват чрез винтово притискане на метални пластинки към двата края, чрез залепване на метални пластини с лепило или чрез запояване на изходните пластинки с калаен припой. Тъй като мембраната е малка, собствената резонансна честота на л. в. е сравнително висока, поради което тези високоговорители са предназначени за звукоизлъчване предимно в областта на високите честоти. Обикновено долната им гранична честота е от порядъка на 2 до 5 kHz. Използването на л. в. под такава честота води до изгаряне на мембраната.

лѐнтов вълновòд — плосък проводник (тънка лента или слой), който направлява електромаги. вълна между две успоредни проводящи равнини (вж *вълновод*). Прил.: в интегрални схеми за сантиметрови вълни, в които активни и пасивни полупроводникови елементи се отлагат в отделни части на вълноводната структура.

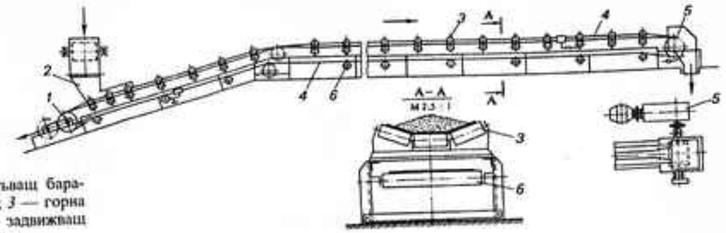
лѐнтов механѝзъм — псевдоцентроиден *механизъм*, съставен от профилни шайби и търкалящa се върху тях недеформируема гъвкава лента; трансформира равномерната ротация (транслация) в ротация (транслация) по зададен закон на движение (фиг.). Често л. м. се използва като уравновесяващ механизъм на сили или моменти, които имат произволен характер на изменение във



Лентов механизъм. *1* — задвижваща профилна шайба; *2* — недеформируема гъвкава лента; *3* — задвижвана профилна шайба

функция на положението. В такива случаи се извършва подходящ синтез на профилите на шайбите. Разновидност на л. м. са механизмите роламайт, които се използват за лагеруване на валове без загуби от сили на триене.

лѐнтов транспортьòр — транспортьор с носещ и теглителен елемент безкрайна гумена лента, която се движи върху ролкови опори около преден (задвижващ) и заден (опъващ) барабан (фиг.). Използва



Лентов транспортьор. *1* — опъващ барабан; *2* — захранващо устройство; *3* — горна ролкова опора; *4* — лента; *5* — задвижващ барабан; *6* — долна ролкова опора

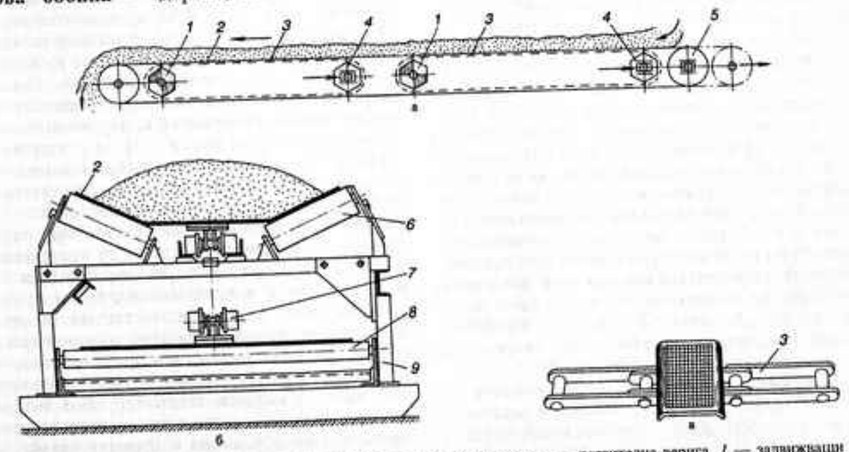
се за пренасяне на насипни материали и единични товари. В зависимост от вида на товара носещият клон на лентата (съответно ролковите опори) е коритообразен (за насипни товари) или плосък (за единични товари). За да се осигури необходимата надлъжна якост на лентата, в гумата са вулканизирани текст. вложки или стоманени въжета. Лентата се задвижва от електродвигател с помощта на редуктор, съединител, барабан (задвижваща станция). От всички транспортьори л. т. има най-високи експлоатационни показатели: производителност от 20 до 10 000 m^3/h, дължина на лентата от няколко метра до 3000—4000 m (при свързване на единични транспортьори в системи дължината достига 20—30 km), широчина на лентата от 400 до 2200 mm (в отделни случаи до 3200 mm), разрушаваща якост на лентата до 6300 kN/m, скорост до 8 m/s. Прил.: във въгледобивната, рудодобивната, металургичната, циментовата пром-ст, в обогатителните фабрики, в ТЕЦ и другаде. Къси подвижни л. т. се монтират на колела и се използват за товарно-разтоварни работи и в строит-вото. В някои случаи за пренасяне на суровини от мястото на добиване (открити рудници, кариери и др.) до преработващите предприятия л. т. замества железопътния и автомобилния транспорт. Вж и *лента за транспортьор*.

лѐнтова бобѝна — дървен, пластмасов или книжен калем (или валяк) с кръстовидно навита предачна *лента*. Лентата се получава на *развлачаща машина* (дарачна лента) или на *изтегляща машина* с двойно или единично иглено поле. Навива се на уредба за навиване на бобини, която извършва въртеливо и странично възвратно-постъпателно движение.

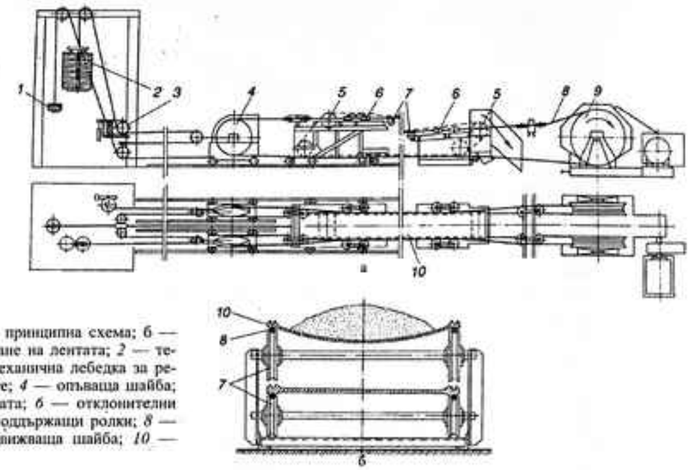
лѐнтова ножòвка, ножова лента — режещ инструмент, който представлява лента от закалена стомана със зъби (обикновено с триъгълна форма) на единия ѝ ръб. Закрепва се за рамка, която се движи възвратно-постъпателно ръчно (ръчна *ножовка*), машинно (машинна ножовка) или на банциг (има вид на безкрайна, заварѐна в двата си края лента). Прил.: за рязане на метал, дърво и др. материали.

лентовѝдна глѝна — *ледникови наслаги*, изградени от фини песъчливи слойчета, които преходят и се редуват с глинести слойчета. Л. г. се утаяват в ледникови езера. За една година двете слойчета изграждат слой-лента: песъчливото слойче се отлага при топенето на ледника през топлите сезони (предимно лятото), а глинестото — през студените (зимата).

лѐнтово-верѝжен транспортьòр — транспортьор с носещ елемент гумена лента и теглителен елемент безкрайна верига; разновидност на *лентовия транспортьор*. В горния си клон лентата



Лентово-верижен транспортьор. а — принципна схема; б — напречен разрез; в — теглителна верига. *1* — задвижващи верижни зъбни колела; *2* — транспортна лента; *3* — шарнирно-пластинкова верига; *4* — опъващи верижни зъбни колела; *5* — опъващ барабан; *6* — горна ролкова опора; *7* — ходова ролка; *8* — долна ролкова опора; *9* — рама



Лентово-въжен транспортьор. а — принципна схема; б — напречен разрез. *1* — тежест за опъване на лентата; *2* — тежест за опъване на въжетата; *3* — механична лебедка за регулиране на положението на тежестите; *4* — опъваща шайба; *5* — отклонителни барабани на лентата; *6* — отклонителни шайби на въжетата; *7* — междинни поддържащи ролки; *8* — носещи стоманени въжета; *9* — задвижваща шайба; *10* — транспортна лента

странично се поддържа от обикн. ролкови опори, а средната й част, която носи около 2/3 от товара, лежи свободно върху гумени опорни стъпки на шарнирно-пластинкова теглителна верига, която задвижва лентата (фиг.). Използва се за тежки и едри насипни товари. Най-голямо приложение има в минната пром-ст. Характерно за л.-в. т. е, че в един затворен контур на лентата има възможност да се вградят няколко затворени верижни контура с отделно задвижване, което позволява увеличаване на общата дължина на транспортьора при сравнително по-малки теглителни сили във веригата. Широчина на лентата до 1000 mm, дължина до 1200 m, производителност до 400 m^3/h (поради неголямата скорост на веригата — до ок. 1 m/s).

лѐнтово-въжен транспортьо̀р — транспортьор с носещ елемент гумена лента и теглителен елемент две безкрайни стоманени въжета; разновидност на *лентовия транспортьор*. Лентата лежи свободно върху стоманените въжета, които я поддържат и я движат (фиг.). В задния край на транспортьора лентата и стоманените въжета се опъват посредством тежести. За да има необходимата коравина, на определена стъпка в гумата на лентата са вулканизирани напречни стоманени пластини. Използва се изключително за пренасяне на насипни товари. В сравнение с лентовия транспортьор л.-в. т. има по-малки съпротивления на движение и необходима мощност, по-малък специф. разход на енергия, по-големи трансп. дължини, по-малка собствена маса, но има по-сложна конструкция (по отношение общата схема и отделните възли). Дължина на л.-в. т. до 10 000 m, широчина на лентата до 1400 mm, скорост до 3 m/s, производителност до 2000 m^3/h.

лентодвѝжещ механѝзъм — устройство за задвижване на *магнитната лента* при *магнетофоните*, *касетофоните*, видеомагнетофоните и др. Л. м. осигурява следните режими на работа: стоп, равномерно движение на магн. лента при запис и възпроизвеждане, бързо пренавиване на лентата напред или назад, при което да може плавно или степенно да се регулира скоростта на пренавиване. Някои л. м. имат автомат. стоп, който се задейства при свършване на лентата. Л. м. в студийни магнетофони имат и възли, чрез които се постига постоянен опън на лентата в режими на запис, възпроизвеждане и пренавиване за всеки участък от дължината й. Преминаването от един режим на работа към друг се постига чрез командна клавиатура. В л. м. на студийните и някои битови магнетофони, касетофони и др. повечето от превключванията са автоматизирани — клавиатурата е съставена от надеждни елементарни контакти или сензорни включватели, които изпълняват само функцията „да“ или „не“. Конструирани са и логически л. м., които позволяват автомат. търсене на началото на определен запис. Според броя на използваните електродвигатели л. м. биват едно-, дву-, три- и четиридвигателни. Най-важен за качествата на л. м. е тондвигателят, който осигурява равномерното движение на лентата при режимите запис и възпроизвеждане. Когато движението не е абсолютно равномерно, се получават временни изкривявания, наречени *детонации*. За монтажни цели някои л. м. за студийни магнетофони са снабдени с автомат. ножички или ножове за рязане на лентата в даден момент чрез натискане на съответен бутон. За да се поддържа равномерно движение на лентата при запис или при възпроизвеждане, в л. м. са предвидени различни с-ми за автомат. регулиране. При точните магнетофони е предвидена отделна писта от лентата за запис на контролен сигнал по време на запис. При възпроизвеждане възпроизвежданият от контролната писта сигнал се сравнява с еталонния контролен сигнал, който обикновено се получава от кварцов генератор. Ако възпроизведеният контролен сигнал е с честота, различна от честотата на еталонния контролен сигнал, се получава т. нар. сигнал на грешката, който след усилване се подава на тондвигателя, изменящ ъгловата си скорост в необходимата посока така, че

разликата между двата контролни сигнала да се елиминира. Сигналът на грешката по подходящ начин се прибавя и към осн. възпроизведен сигнал, така че той да не се отличава от сигнала, подаван за записване. По такъв електронен метод детонациите при точните магнетофони и при видеомагнетофоните са почти елиминирани. Л. м. имат броячи и часовници, които измерват количеството лента и броя на работните часове.

лентосъединя̀ваща машѝна — др. название на *ваткообразуваща машина*.

Леонѝардова грѝупа — др. название на *генератор-двигателна група*.

лепѐне в шивашкото производство — съединяване на шевни детайли чрез стопяване или чрез заваряване по определен контур. При л. чрез стопяване двата слоя плат се съединяват посредством междинен термопластичен слой, който се стопява обикновено чрез горещо пресуване. При л. чрез заваряване материалите трябва да съдържат определено количество термопластични (синтетични) влакна, които при стопяване да свързват платовете по обработвания контур (вж *заваряване* в шивашката промишленост).

лепидолѝт, литионит — минерал от група *слюди* с хим. формула $KLi_2Al[Si_4O_{10}](F, OH)_2$. Краен член на изоморфната редица *мусковит* — л. Обикновено съдържа примеси от натрий, рубидий и цезий, които заместват калия. Разновидност: цинвалдит (л., в който част от лития е заместен от желязо, а силицият — от алуминий). Моноклинен, C2/c, a = 5,21, b = 8,97, c = 20,16, β = 100°48′, z = 4. Образува плочести кристали, люспести агрегати. Сравнително често срастъци по {110}. Цепителност съвършена по {001}. Твърдост 2,5—3, отн. плътност 2,5—4. Розов, червен, пурпурен до кафяв (цинвалдит). Типичен продукт на пневматолитно променени кисели скали от грайзенов тип. Среща се в богати на литий пегматити в асоциация с литиев турмалин (елбаит), сподумен, топаз, флуорит и др. Най-важната *литиева руда*; използва се и за получаване на рубидий и цезий и за определяне на абс. геол. възраст по стронций-рубидиевия метод.

лепидомелѝан — черен *биотит* с високо съдържание на желязо. Среща се в нефелинови сиенити и пегматити.

лепѝло — високомолекулно орг. или неорг. вещество, което образува еластичен нетрошлив пласт (филм), съединяващ здраво различни материали. Съдържа лепилно в-во, разтворители, разредители, пълнители, втвърдители, пластификатори и стабилизатори. Л. бива природно (на основата на природни полимери) или синтетично (на основата на сиитетични полимери). Природните л. са животински (глутинови, казеинови и албуминови) и растителни (нишестени, декстринови, каучукови и др.). Синтетичните л. са термопластични (акрилови, поливинилацетатни, поливинилалкохолни, нитроцелулозни) и термореактивни (*фенол-алдехидни лепила*, *карбамидно лепило*, *епоксидни лепила*, *полиестерно лепило*, *полиуретаново лепило* и др.). Термопластичното л. има еластичен лепилен шев, но с ниска термоустойчивост и здравина. Използва се във вид на разтвори, стопилки и слепващи ленти. Използва се в конструкции, които не са подложени на висока темп-ра и натоварване. Термореактивното л. се използва за лепене на метали и неметали. Лепенето с л., за разлика от другите начини за съединяване (заваряване, нитоване и др.), осигурява пълна херметичност, равномерно разпределяне на напреженията в конструкцията, съединяване на мн. тънки образци, опростена технология без особено изменяне на теглото на детайла, работа при ниски темп-ри и ниска себестойност. Недостатък на л. е ниската макс. темп-ра на експлоатиране (до ок. 300 °C) и склонността му към стареене.

лепилонанѐсяща машѝна в дървообработването — машина за нанасяне на лепило върху повърхнини на детайли от дървесина, които се съединяват чрез слепване. Лепилото се нанася от два валяка — горен и долен, които се движат с еднаква периферна скорост. Долният валяк поема лепилната смес от резервоара, в който е потопен, и я нанася върху детайла. Лепилната смес се подава към горния валяк от спец. резервоар посредством междинни валяци. Количеството на нанасяното лепило на единица площ се изменя с регулиране на разстоянието между двата валяка.

лепингмашѝна — др. название на *притриваща машина*.

лепингѝване — др. название на *притриване*.

лептѝонен товѐар, лептонно число — *квантово число*, което характеризира вида на *лептоните*. За всеки лептон л. т. е равен на + 1, а за всеки антилептон е равен на – 1. За разлика от ел. товар л. т. не определя силата на взаимодействие между лептоните. Смисълът на л. т. се определя от закона за запазването на л. т.: л. т. на с-ма от *елементарни частици* е равен на разликата между броя на лептоните и броя на антилептоните и не се изменя при взаимните превръщания на частиците. Затова могат да се раждат и анихилират само двойки лептон—антилептон.

лептѝони — *елементарни частици*, които не участват в *силните взаимодействия*. Л. са мюонът, електронът, електронното неутрино и мюонното неутрино. Всички л. имат античастици. Масата на л. е по-малка от масата на мезоните, като масата на неутрино-частиците е равна на нула. *Спинът* на л. е 1/2, т. е. те са *фермиони* и се подчиняват на *статистиката на Ферми — Дирак*. Всички л. участват в *слабите взаимодействия*. Мюонът и електронът участват и в *електромагнитните взаимодействия*.

лептотермѝално нахѝдище — *хидротермално находище*, образувано на малка дълбочина в земна кора при ср. темп-ра — от 300 до 200 °C (Линдгрен, 1913 г.).

леснотопѝми сплѝави — двойни или многокомпонентни метални сплави с т. т. под 230 °C. Съдържат олово, калай, бисмут, кадмий, индий, живак и др. метали. Най-известни л. с. са *вудметал*, липовицметал (13,3 % калай, 50,1 % бисмут, 10 % кадмий, 26,6 % олово, т. т. 70 °C), роземетал (25 % калай, 25 % олово, 50 % бисмут, т. т. 94 °C). Л. с. се получават чрез стопяване на чисти

метални компоненти в чугунени тигли. Най-разпространени са евтектичните л. с., които имат пост. темп-ра на топене. По хим. състав л. с., използвани в техниката, се делят на сплави на оловна основа, сплави на калаена основа, сплави с преобладаващо съдържание на бисмут, сплави с живак (амалгами) с т. т. от 60 до –60 °С. Повечето л. с. се свиват при втвърдяване; л. с., които съдържат над 55 % бисмут, се разширяват. Прил.: като припои, за пресформи и модели за отливки със сложна конфигурация, за предпазни запушалки в парни котли, за токови предпазители и алармени сигнализатори, в стоматологията и другаде.

летáргия на неутрóни — вж *забавяне на неутрони*.

летáтелно устрóйство — устройство за управляем полет в атмосферата или в косм. пространство. При полет върху л. у. действат гравитационните сили на Земята и др. небесни тела, а в атмосферата — и *аеродинамичната сила*. Гравитационните сили се преодоляват от *подемната сила* и инерционните сили, а челното съпротивление — от теглителната сила на л. у. Л. у. биват по-леки от въздуха и по-тежки от въздуха. При л. у., по-леки от въздуха, подемната сила е аеростатична сила, която възниква от разликата в наляганията на газа, запълващ л. у., и на околната среда. Насочена е вертикално нагоре (вж *Архимедов закон*). Верт. управление се извършва чрез променяне на стойността и посоката на подемната сила, а хориз. управление — от възд. течения (напр. *аеростат*) или чрез възд. витло, задвижвано от двигател (напр. *дирижабъл*). Л. у., по-тежки от въздуха, биват въздушни, космически и въздушно-космически. Подемната сила на въздушните л. у. се създала от крило (напр. *самолет*), от носещо витло (напр. *вертолет*), от крило и носещо витло (напр. *витлокрил*), от ракетен двигател (напр. *ракета*) или от крило и ракетен двигател (напр. *крилата ракета*). Теглителната сила се получава от теглещи и тласкащи витла (напр. витлов самолет, витлокрил), от носещи витла (напр. вертолет) или от реактивен двигател. Управляват се чрез *въздушни кормила* и др. аеродинамични органи за управление, чрез наклоняване или завъртане на носещите или теглещите витла или на двигателите и чрез регулиране на теглителната сила. Космическите л. у. (вж *космически летателен апарат*) се изстрелват в околоземна или др. орбита посредством ракета носител и се движат по инерция според законите на небесната механика. Управляват се посредством ракетни двигатели. Въздушно-космическите л. у. съчетават качествата на възд. л. у. (на самолета) и на косм. л. у. (вж *въздушно-космически самолет*). Л. у. се използват за превозване на хора и товари, за изпълнение на стопански, строит. и др. работи, за научни изследвания, за военни цели.

лѐтва — дървен материал, получен чрез *бичене*, който се използва в строит-вото. Добива се от дървесината на всички иглолистни и широколистни дървесни видове. Размерите на напречното сечение на л. са 20×30, 25×30 и 20×40 mm, а дължината е от 1 до 6 m за иглолистните и до 5 m за широколистните (през 0,25 m). В зависимост от *недостатъците на дървесината* и обработването л. се разделят на две качества.

лѐти тръбй — метални тръби, получени чрез леене в пясъчни или в метални кокили. Кокилите се поставят вертикално или хоризонтално най-често на машини за центробежно леене на метали. Прил.: за водопроводни, канализационни и др. цели.

летйще, аеродрум — специално подготвен земен участък заедно с възд. пространство над него (*аеротория*) и с комплекс от съоръжения и обзавеждане, предназначен за излитане, кацане и престой и обслужване на самолети, вертолети и др. летателни устр-ва. (Л. за водосамолети се нарича *водолетище*). Л. биват граждански и военни. Според предназначението си гражданските л. биват транспортни и специални (учебни, заводски, селскостопански, санитарни, спортни и др.), според вида на обслужването на самолетите и мястото на л. спрямо възд. трасе — базови, начални (крайни), междинни и запасни. Според типа на самолетите, които обслужват, дължината на *пистите за излитане и кацане*, носещата способност на *летищната настилка* и др. характеристики гражданските л. се делят на класове — А, Б, В, Г, Д и Е. Според предназначението си военните л. биват войскови, учебни и специални, а според дължината на пистите за излитане и кацане и летищното покритие — на I, II, III клас и площадка за кацане. Според срока на използване и степента на обзавеждане л. биват постоянни и временни. Л. се състои от летателна зона, служебно-техн. зона и аеротория. Летателната зона е осн. част на л. Състои се от летателно поле, крайни и странични пътеки за безопасност и възд. подходи. Летателното поле е част от л., на което са разположени летателните писти, пътеките за рулиране и стоянките за самолети. Летателната писта е специално подготвен и обзаведен участък от л., който осигурява излитане и кацане на самолетите в две взаимно противоположни посо-

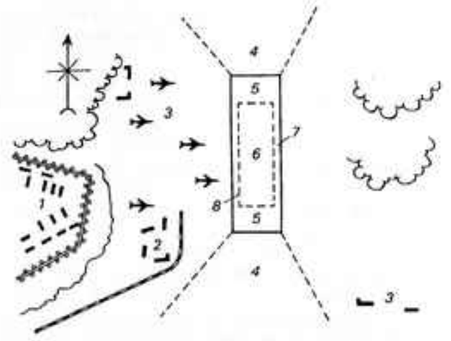
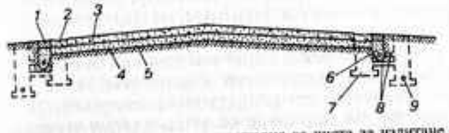


Схема на **летище**. *1* — жилищна зона; *2* — служебно-техническа зона; *3* — стоянки за самолети; *4* — въздушни подходи; *5* — крайни пътеки за безопасност; *6* — работна част на летателната писта; *7* — странични пътеки за безопасност; *8* — пътеки за рулиране

ки. Големите л. имат по няколко летателни писти, разположени успоредно или под ъгъл. Летателната писта се разполага по направление на преобладаващите ветрове. На работната ѝ част се намира пистата за излитане и кацане. Пътеките за рулиране (и буксиране) на самолетите съединяват отделните части на л. и биват основни (магистрални и съединителни) и спомагателни. Стоянките за самолети (групови и индивидуални) са открити площадки за престой, обслужване и подготовка на самолетите. Крайните пътеки за безопасност са земни участъци, разположени в двата края на летателната писта. Служат за предпазване на самолета при преждевременно приземяване или при прекъсване на излитането. Страничните пътеки за безопасност са разположени от двете страни на летателната писта. Служат за движение на самолета при отклонение от летателната писта. Въздушните подходи са възд. пространство, започващо от двата края на летателната писта и продължаващо в посока на излитането и кацането на самолетите. В служебно-техническата зона на л. се намират сградите и съоръженията, предназначени за административната, трансп. и експлоатационно-техн. дейност. Разполага се непосредствено до летателната зона. За осигуряване на нормална и безопасна работа по всяко време на денонощието и при всякакви метеорол. условия на л. са маркирани пистите за излитане и кацане, пътеките за рулиране, стоянките за самолети, пероните, пътищата за движение на спец. автотранспорт и средствата за автоматизация, височинните препятствия на крайлетищната територия и възд. трасета. За управление на полетите се използват радиотехн. и радиолокационни средства и автомат. с-ми за излитане и кацане.

летйщна настѝлка — изкуствено създадена покривка на пистите за излитане и кацане, пътеките за рулиране, стоянките на самолетите, пероните и площадките пред хангарите на *летище*. Осигурява непрекъсната експлоатация на летището. Състои се (фиг.) от ест. основа (почвен слой), изк. основа (един или няколко слоя) и покритие (горен слой). Покритията за л. н. биват твърди (най-разпространени) и нетвърди. Твърдите покрития са монолитни (от предварително напрегнат или ненапрегнат стоманобетон, от бетон и др.) и сборни (от предварително напрегнати стоманобетонни плочи). Нетвърдите покрития са асфалтобетонни, от трошен камък, почвено-чакълени, почвено-баластрени, баластрени и почвени, обработени със свързващи в-ва. Горният слой на някои



Напречен профил на **летищна настилка** за писта за излитане и кацане. *1* — банкет; *2* — канавка; *3* — горен слой; *4* — изкуствена основа; *5* — естествена основа; *6* — дренаж; *7* — дъждоприемна шахта; *8* — преливник; *9* — колектор

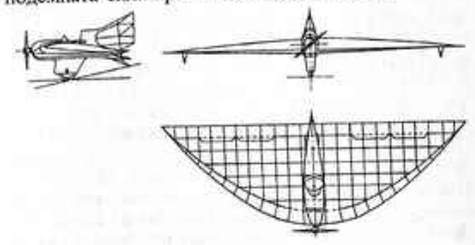
летища за самолети с вер. излитане и кацане и за вертолети се изработват от стъклопласти, които не се разрушават при голямо натоварване и високите темп-ри на горещата газова струя. Според якостта и срока за експлоатация л. н. биват капитални (с твърди и асфалтобетонни покрития), облекчени (от трошен камък и почвено-чакълени), преходни (почвено-баластрени, баластрени и почвени) и временни (сглобяемо-разглобяеми — брезентови, дървени, пластмасови, от метални мрежи, решетки, плочи).

летлйво вещество̀ — др. название на *минерализатор*.

летлйвост, фугитивност — концентрацията на наситените пари на течност или твърдо в-во при дадена темп-ра. Използва се като термодинамична функция в уравненията на идеалния газ за описване на св-вата на реални газови смеси.

летя̀ща лòдка — водосамолет с тяло във вид на лодка. В тялото на л. л. се поместват екипажът, пътниците, товарите и пилотажно-навигационното обзавеждане.

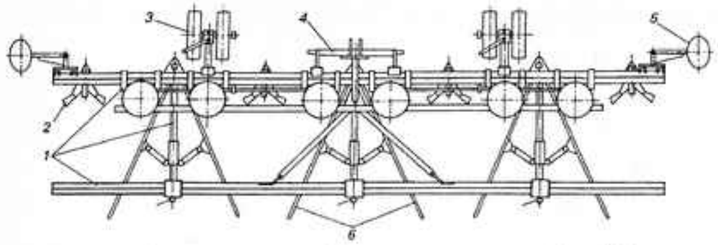
летя̀що крилò — самолет без хориз. опашни плоскости и без ясно изразено тяло. Тялото на л. к. е с удължена предна и скъсена задна част, за която е закрепен верт. стабилизатор. Управлява се с *елевони*. Когато л. к. е с голяма дебелина на профила, в него са разположени екипажът, пътниците, двигателите, товарите и обзавеждането. Предимство на л. к. е по-малкото челно съпротивление, а недостатъци — по слабата устойчивост и управляемост (особено при малки скорости) при кацане и излитане и по-ниският коефициент на подемната сила при големи ъгли на атака.



Летящо крило

лефà — заместител на естествен гьон за фортове и табани на обувки. Произвежда се от влакнеста маса (изрезки от хромово и растително дъбени кожи, надробени и развлакнени в мокро състояние в спец. дискови мелници). Към влакнестата маса се прибавят масла, амоняк, свързващо вещество (ест. или синтетичен латекс, алуминиев сулфат). Сместа се отлива и филтрува. Получават се листове или ленти, които се уплътняват чрез пресуване, сушат се и се каландрират.

лехообразувàтел — селскостопанско оръдие, което оформя лехи за отглеждане на зеленчуци и др. култури. Бива пасивен или активен. Пасивният л. (фиг.) само променя профила на почвената повърхност. Състои се от рама *1*, навесно устр-во *4*, опорно-регулиращи колела *3*, подравнителни дъски *6*, браздачи *2* и маркири *5*. При



Пасивен **лехообразувател**

движение на л. браздачите отварят брази, а подравнителните дъски срязват повърхностния слой почва и почистват буците. Изваденатa от браздите и почистената от лехите почва се събира в тирове. При едно минаване л. обикновено оформя 3 лехи и 4 брази, отделени помежду си с тирове. Активният л. оформя брази и лехи, фрезува повърхността на лехите, внася хербициди и минерални торове. Състои се от браздоформящи, лехообразуващи и леховъзстановителни органи, уредба за торене, хербицидна уредба и сеялка за точна сеитба. При работа хербицидната уредба пръска хербициди в зоната на лехите, а уредбата за торене внася торове на определена дълбочина. Л. смесва хербицидите с почвата, раздробява я, оформя лехите и уплътнява повърхностния слой, а сеялката засява семената.

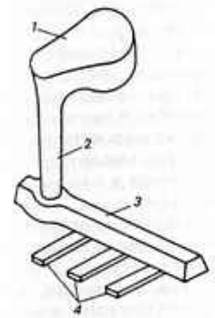
лѐща в оптиката — прозрачно тяло, заградено от две повърхнини (от които поне едната не е равнина), с различен *показател на пречупване* от околната среда. Заграждащите повърхнини са обикновено ротационни (най-често сферични), но има и изключения, напр. цилиндрична л. Изхождащите от даден предмет лъчи след преминаване през л. се пречупват и дават *образ* (действителен или мним). Л. биват събирателни (положителни) и разсейвателни (отрицателни) според това дали снопът лъчи след преминаването си през л. увеличава или намалява своята сходимост. Л. се характеризират с *фокусно разстояние*, *оптическа ос*, главни равнини и главни точки (вж *главни равнини на оптическа система*, *главни точки на оптическа система*). При най-често срещания случай (л. от стъкло или др. материал с показател на пречупване $n > 1$ във въздух) събирателните л. в средата си са по-дебели, отколкото в краищата, а разсейвателните — по-тънки, отколкото в краищата. Събирателните и разсейвателните л. според формата на заграждащите повърхнини биват двойно изпъкнали или двойно вдлъбнати, плоско изпъкнали или плоско вдлъбнати, вдлъбнато-изпъкнали (вж фиг. към статия главни равнини на оптическа система). Образът на предмет на разстояние d от л. (вж фиг. към статия образ) е действителен, обърнат и помалък от предмета, ако $d > 2f$ (f е фокусно разстояние), равен по големина с предмета, ако $d = 2f$, по-голям от предмета, ако $2f > d > f$, и мним, ако $d < f$ (вж *лупа*). Образът на разсейвателните л. е винаги мним и по-малък от предмета. При л., заградени със сферични повърхнини, $\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}\right)$, където a и b са разстоянията от л. (съответните главни равнини) до предмета и до образа, r_1 и r_2 са радиусите на кривините на повърхнините при л. При разсейвателната л. b и r са с отр. знак. Л. се делят на тънки (когато дебелината на л. е мн. по-малка от радиусите на кривините r_1 и r_2) и дебели л.; при тънките л. се счита, че главните равнини се сливат и се намират в средата на л. Л. и *огледалата* са осн. съставна част във всички *оптически системи*; различните аберации при тях са най-силно изразени (вж *аберация на оптическа система*).

лѐща на Лѝонеберг — сферична леща от прозрачен за електромагнитните вълни материал, който има променлив коефициент на пречупване на електромагнитните вълни в радиално направление. Прил.: в *лещова антена* с управляем максимум на *диаграмата на насоченост на антена*.

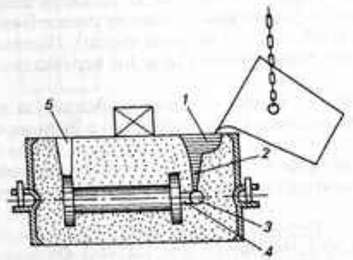
лѐщова антѐна — *антена*, в която излъчваните или приеманите електромагнитни вълни се фокусират от леща. Формата на *диаграмата на насоченост на антената* се определя от разликата между фазовите скорости на разпространение на електромагн. вълни във въздуха и в материала на лещата. Състои се от облъчвател и леща. Облъчвателят е източник на сферични или цилиндрични вълни и е поставен във фокуса на лещата. Като облъчватели се използват елементарен вибратор с пасивен рефлектор, *проценна антена*, отвор на вълновод, *антенна решетка* или рупорна антена. Лещата е прозрачна за електромагнитните вълни с коефициент на пречупване $n \neq 1$. Страната на лещата, която се облъчва директно от вълните, се нарича осветена страна, а противоположната — страна на сенките. В зависимост от формата на осветената страна л. а. биват: изпъкнали — осветената страна е изпъкнала към облъчвателя и $n > 1$; вдлъбнати — осветената страна е вдлъбната и $n < 1$; лещи с различна форма на осветената страна (n = var), най-често плоска. Попадналата върху лещата електромагн. вълна, излъчена от облъчвателя, променя формата си от сферична (цилиндрична) в плоска поради това, че фазовата скорост в лещата е различна от тази във въздуха. Според материала лещите биват диелектрически, метални и металодиелектрически. Диелектрическите лещи се изработват от компактен диелектрик и са изпъкнали. Метал. лещи са от поставени паралелно една на друга плоски или нагънати метални пластинки или от перфорирани, обикновено с кръгли отвори пластинки. Металодиелектрическите лещи

се изработват от изотропен изк. диелектрик с включени в него метални частици. Л. а. се използва в обхвата на дециметрови и сантиметрови вълни — в радиолокацията, радиорелейните връзки и др.

лѐякова систѐма — система от канали, през които разтопеният метал достига до работното пространство на леярската форма. Осигурява плавно и равномерно запълване на формата с метал без засмукване на въздух, възпрепятства попадането на шлака в нея, отвежда въздуха и образувалите се газове. Осн. елементи на л. с. са (фиг. 1 и 2) наливна (леякова) чаша *1*, леяк *2*, шлакоуловител *3*, питател *4* и отливък *5*. Наливната чаша служи за приемане на течния метал. Леякът е вертикален (рядко наклонен) канал, който е свързан с наливната чаша. Шлакоуловителят най-често е трапецовиден канал, по който течният метал достига до питателите и в който се задържат неметалните включвания. Питателите обикновено са правоъгълни канали, по които течният метал преминава от шлакоуловителя в работното пространство на формата. Отливъкът се поставя в най-горната част на формата и служи за отвеждане на въздуха и образувалите се газове. През него се наблюдава запълването на формата. Често л. с. има и дросел — тесен канал, обикновено разположен в основата на леяка, който служи за местно хидравл. съпротивление и регулира скоростта на леене. Елементите на л. с. най-често се разполагат в начупена линия и променят напречното си сечение така, че скоростта на металната струя намалява, шлаката се задържа, а металът постъпва безударно в работното пространство на формата. Видът, размерите и разположението на елементите на л. с. зависи от вида на метала, масата, конфигурацията и техн. изисквания към отливката.

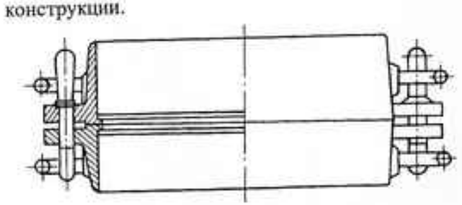


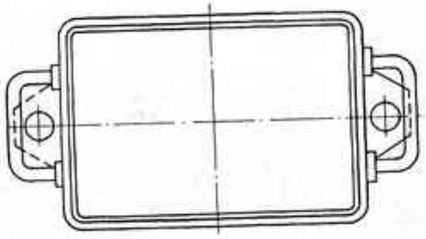
Фиг. 1. **Леякова система**



Фиг. 2. Леярска форма с **леякова система**

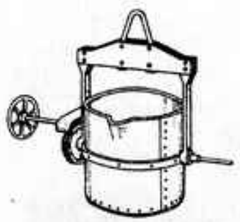
лейрска ка̀са — профилна метална рамка, в която се изработва леярска форма (или част от леярска форма). Предназначена е за транспортиране на формата до мястото на заливане с течен метал, за предпазване на формата от разрушаване по време на заливането и за транспортиране на залятата форма до мястото за освобождаване на отливката от формата. Л. к. биват лети (от чугун, стомана или сплави на цв. метали) или заварѐни конструкции.





Леярска каса

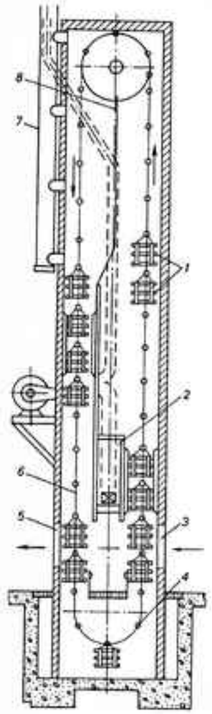
лейрска ко̀фа — метален съд с огнеупорна облицовка за транспортиране на стопен метал и заливане на леярски форми с него. Бива обикновена, сифонна, стопорна, барабанна и др.



Леярска кофа

лейрска сушѝлня — съоръжение за сушене на *леярски форми* и *леярски сърца*. В л. с. се повишават повърхностната и обемната якост и газопропускливостта и се намалява газообразуващата способност на леярските форми и сърца. Сушенето се извършва с горещи газове, инфрачервени

лъчи или с ток с висока честота (диелектрическо сушене). Л. с., в които се използват горещи газове (най-разпространени), биват с периодично действие (камерни, използват се в единичното и дребносерийното произв-во), с периодично действие (конвейерни — фиг., използват се в едросерийното и масовото произв-во) и преносими.



Вертикална конвейерна **леярска сушилня**. *1* — етажерки; *2* — огнище; *3* — отвор за зареждане; *4* — механизъм за опъване на веригата; *5* — отвор за изваждане на изсушените сърца; *6* — верига; *7* — комин; *8* — преграда

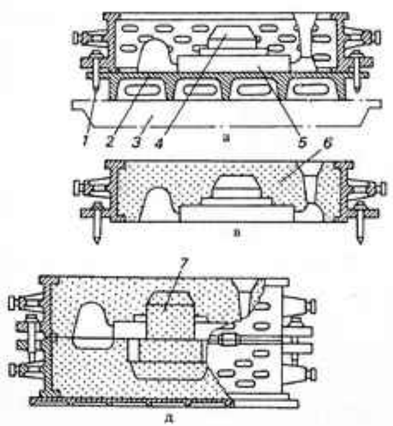
лейрска фòрма — леярско съоръжение, в което течният метал се налива, втвърдява се и се охлажда и се получава отливка. Л. ф. има работно пространство — кухина с формата и размерите на отливката, която трябва да се получи в нея. В л. ф. се изработва и *леяковата система*. Бива за еднократно (фиг.) и за многократно използване. Л. ф. за еднократно използване най-често са пясъчни, а л. ф. за многократно използване — от високоогнеупорни материали (шамот, графит) или от спец. висококачествени стомани и чугуни.

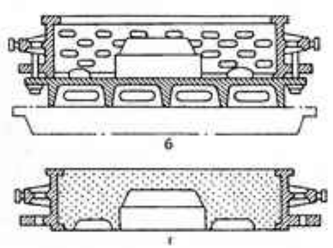
леярска формòвъчна смес — смес от кварцов пясък, огнеупорни глини, свързващо в-во и прибавки, от която се изработват *леярски форми*. В зависимост от начина на леене и вида на изливания метал л. ф. с. трябва да притежава определен химически, минералогичен, зърнометричен състав и определена пластичност, газопроницаемост, якост, огнеупорност, уплътняемост, подвижност. Според предназначението си л. ф. с. биват облицовъчни, пълнежни и единни. Облицовъчните л. ф. с. се нанасят около леярския модел, а останалата част от леярската форма се запълва с пълнежна л. ф. с. При едросерийно и масово произв-во и машинно изработване на леярските форми се използват единни л. ф. с. При масово произв-во на отливки л. ф. с. се изработва в *автоматични смесоподготвителни инсталации*.

леярски двор — площадка около огнището на висока пещ за разполагане на съоръжения, свързани с изливането на чугуна и шлаката. В л. д. се разполагат улеите за чугуна и шлаката, които свързват високата пещ с чугуновозите и шлаковозите, устр-вата за спиране и пускане на чугуна и др. В миналото в л. д. се е разливал чугунът в кокили или пясъчни форми.

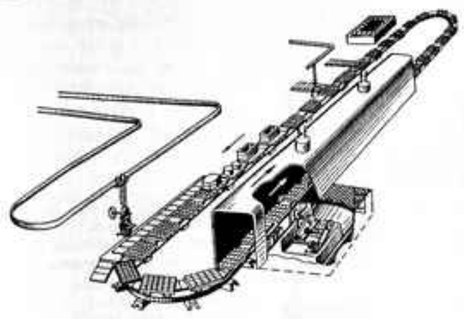
леярски конвèйер — транспортьор, върху който се пренасят, заливат и охлаждат *леярските форми* или се пренасят *леярски сърца*. Биват пълзящи и висящи (за леярски сърца). Пълзящите л. к. биват хоризонтално (фиг.) и вертикално затворени.

леярски модèл — приспособление за получаване на работното пространство в леярска форма. Л. м. не е точно копие на детайла, който трябва да се получи. От л. м. се получават външните повърхнини на отливката, като са оставени прибавки



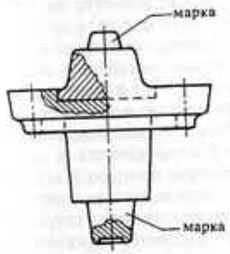


Приготвяне на **леярска форма**. а — горна леярска каса и горна част на леярския модел; б — долна леярска каса и долна част на леярския модел; в — горна леярска каса след формуване; г — долна леярска каса след формуване; д — готова за заливане леярска форма. *1* — направляващи щифтове; *2* — подмоделна плоча; *3* — маса на формовъчната машина; *4* — леярска марка; *5* — леярски модел; *6* — формовъчна смес; *7* — леярско сърце



Хоризонтално затворен пълзящ **леярски конвейер**

за свиването на леярската сплав, за следваща мех. обработка на отливката и за получаване на леярските наклони, които служат за по-лесно изваждане на л. м. от леярската форма. Вътрешните повърхнини (отвори, вдлъбнатини) на отливката се получават от *леярски сърца*, които се фиксират в спец. кухини в леярската форма. Кухините се получават от монтирани към л. м. издатини — марки за леярски сърца. Л. м. биват цели и делими (фиг.). При единичното и дребносерийното произв-во л. м. се изработват най-често от дърво, а при едросерийното и масовото — от метал или пластмаса. Използват се и *стопяеми модели*.



Делим **леярски модел**

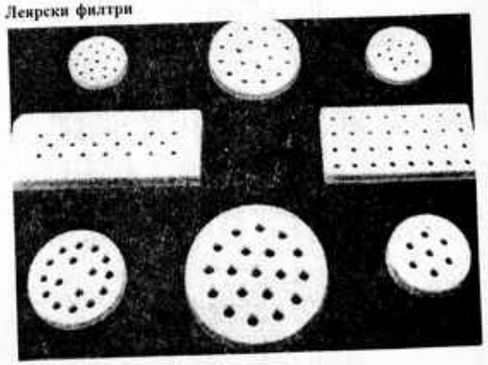
леярски пѝсък — пясък, основна съставна част (над 90 %) на *леярската формовъчна смес*. Л. п. най-често са кварцови пясъци, а по-рядко — циркониеви, хромитови, оливинови и дунитови. Размерите и формата на зърната на л. п. оказват значително влияние върху технолог. св-ва на формовъчните смеси. Напр. л. п. с кръгли, едри и еднородни зърна обуславят по-висока газопроницаемост и подвижност и по-ниска якост на формовъчната смес. За подобряване на св-ата на формовъчните смеси л. п. се промива, притрива се или се нагрява. Вж и *плакиран леярски пясък*.

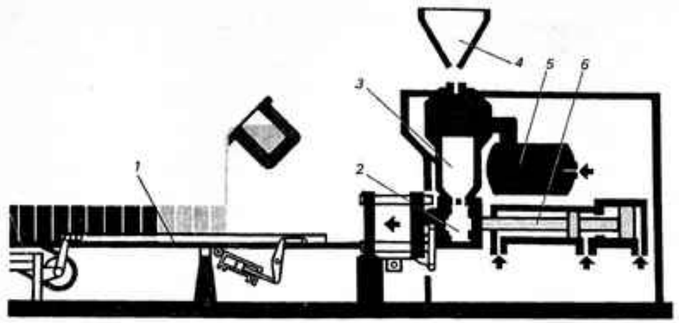
леярски свòйства на метàли и сплàви — физико-химически и технологични св-ва, които оказват влияние върху технологията на произв-во и определят възможността и начина за получаване на отливки. Зависят предимно от хим. състав и структурата на метала или сплавта. Осн. л. с. м. и с.: тънколивкост — способност на металите и сплавите да запълват леярската форма и да дават точен отпечатък; газопоглъщане и газоотделяне — способност на метал. стопилки да поглъщат и отделят газове; вискозитет — взгр. триене между частиците на метл. стопилки при придвижването им; повърхностно напрежение — напрегнато състояние на повърхността на метал. стопилки, което се дължи на силовото взаимодействие между частиците на течната фаза; всмукване — способност на металите и сплавите да образуват *всмукнатини*; линейно свиване (вж *леярско свиване*); ликвация — хим. неоднородност в различните участъци на отливката; вътрешни напрежения (вж *напрежения* в отливки).

леярски сплàви — сплави, от които се получават заготовки (фасонни отливки) чрез отливане в спец. форми. Обикновено л. с. имат евтектичен или близък до него състав, т. е. имат малък темп. интервал на кристализация. Кристализацията завършва с евтектично превръщане при постоянна темп-ра, което определя добрите леярски св-ва на сплавта — добра тънколивкост (способност да запълват добре кухината на леярската форма), малка склонност към горещи пукнатини и склонност към концентрирани всмукнатини, които лесно се отвеждат в мъртви глави. Най-използваната л. с. е *сивият чугун*, който има мн. добри леярски св-ва и ниска цена. Важно значение имат леярските стомани — *въглеродна стомана* и *легирана стомана*, които се използват за детайли, които работят при високи натоварвания или в агресивни среди и при високи темп-ри. Л. с. на цв. метали имат специф. св-ва, напр. алуминиевите, магнезиевите, титановите и берилиевите сплави имат малка отн. плътност и висока отн. якост. медните сплави — отлични антифрикционни качества и корозионна устойчивост в някои среди, цинковите — добри механични и отлични леярски св-ва, калаените и оловните — ниска темп-ра на топене и мн. добри антифрикционни св-ва, никеловите и кобалтовите — корозионна устойчивост, огнеустойчивост, огнеупорност, износоустойчивост и др.

леярски фѝлтър, леярска цедка — приспособление, което се поставя в *леякова система* за възпрепятстване на преминаването на шлака и неметални включвания в отливката. Л. ф. е надупчено тяло от керамични или формовъчни смеси, стъклопласт или др. материал, най-често с кръгла или правоъгълна форма (фиг.).

Леярски филтри

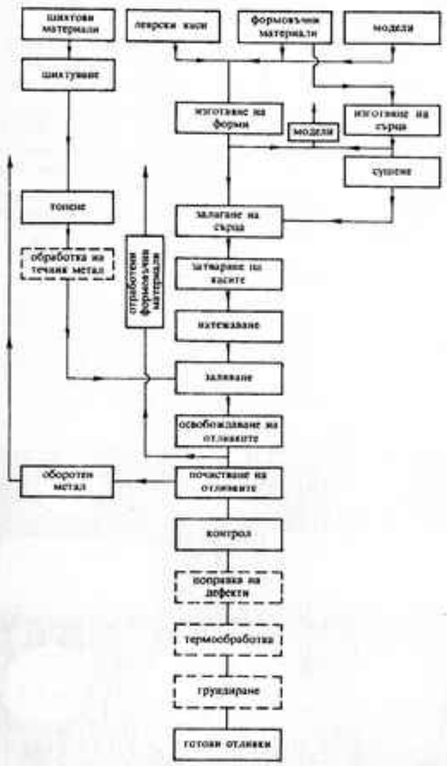




Леярски формовъчен автомат. *1* — приемно устройство за готовите форми; *2* — моделна екипировка; *3* — пескоструйна глава; *4* — приемен бункер; *5* — балон със сгъстен въздух; *6* — хидравлична пресоваща уредба

лея̀рски формо̀въчен автома̀т — автомат за изработване на пясъчно-глинени *леярски форми*. Изработените с л. ф. а. леярски форми осигуряват висока размерна и геом. точност на произведените в тях отливки. Най-често л. ф. а. е част от поточна линия за произв-во на отливки. Прил.: в едросерийното и масовото произв-во.

лея̀рско произво̀дство — отрасъл от промишлеността за получаване на отливки чрез наливане на разтопени метали, керамични материали, пластмаси и др. материали в леярски форми. В машиностроенето маслата на отливките е от 40 до 80 %



от масата на машините. Големият обем на л. п. се обуславя от съществените предимства на леенето пред останалите начини на формообразуване (коване, пресуване, щамповане и др.). Основно предимство на леенето е възможността максимално да се доближи формата на отливките до формата на готовите изделия, което намалява загубата на материал, намалява мех. обработка и снижава себестойността на изделията, както и възможността да се получават детайли с практически всякаква маса — от няколко грама до неколкостотин тона, и с дебелина на стените от десети от милиметъра до няколко метра. Същевременно леярските процеси могат да се механизират и да се автоматизират, при което ефективността на л. п. нараства значително. Осн. част от л. п. е леенето на метални сплави — сив, ковък и легиран чугун (до 75 % от масата на всички отливки), въглеродни и легирани стомани (над 20 %) и медни, алуминиеви, цинкови, магнезиеви и др. сплави. Някои метални сплави не могат да се обработват по друг начин освен чрез леене. Съвременното л. п. е сложна съвкупност от технолог. процеси и операции, които се извършват в определена последователност с участието на широка номенклатура от материали и съоръжения. Технолог. процеси и операции, които участват в л. п., могат най-общо да се сведат до две осн. групи: получаване на течен метал, който след втвърдяване осигурява необходимите св-ва на отливката, и изготвяне на леярска форма, която осигурява получаването на желаната конфигурация, размери и качество на повърхността и св-вата на отливката. Най-често използваните методи за получаване на отливки са *леене* в пясъчни форми, леене в метални форми, леене под налягане, леене с противоналягане, центробежно леене, леене във вакуум. Осн. класически метод с най-широко приложение е леенето в пясъчни форми. Технолог. процес при този метод обхваща (фиг.): приготвяне на формовъчните и сърцевите смеси, като се използват отработена формовъчна смес (избита от касите), кварцов пясък, глина, бентонит, различни добавки, вода; изготвяне на формите и сърцата — насипване на формовъчна смес в касите, уплътняване чрез тръскане и (или) пресуване, сушене или хим. втвърдяване; сглобяване на формите — поставяне на сърцата в тях, затваряне на касите, натежаването им и др.; разтопяване на леярските сплави

— във вагрянки, индукционни и електродъгови пещи (за чугун), в електропещи (за стомана), в ел., нафтови и др. пещи (за цв. метали); допълнителна обработка на стопените сплави за подобряване на качествата им — прегряване, обезсеряване, откисляване, рафиниране, модифициране, легиране и др.; изливане на стопените и обработени сплави в леярските форми; освобождаване на втвърдените и охладени отливки от формите; почистване на отливките — почистване от формовъчната смес, отчупване (отрязване) на елементите на леяковата с-ма, премахване на израстъците; термообработка на отливките за получаване на необходимата структура и мех. св-ва; контрол на качеството; поправка на дефектите; грундиране; предаване в склада за готова продукция. Повечето от технолог. процеси в л. п. са много трудоемки и протичат при високи темп-ри с отделяне на газове и прах. За да се намали трудоемкостта и се създадат нормални санитарно-хигиенни условия на труд, в л. п. се използват различни средства за механизация и автоматизация на технолог. процеси и трансп. операции. Най-трудоемките операции са формуване, изготвяне на сърцата, заливане на формите и почистване на отливките. Подготовката на формовъчните материали е механизирана, при което се използват сепаратори за отделяне на металните парчета, охладители и съоръжения за регенериране на използваната формовъчна смес, сушилни инсталации, сита за пресяване на пясъка, смесители (колерганти), дезинтегратори, аератори и др. Леярските форми най-често се изготвят на стръскващо-пресуващи формовъчни машини или на песъкомети (по-големите форми). При масово произв-во се прилагат автомат. формовъчни линии. Сърцата се изготвят ръчно или на песъкострелни и песъкодувни машини. Заливането се извършва с леярски кофи, разливни съоръжения или разливни автомат. устр-ва. Отливките се освобождават от формите на вибрационни решетки, пневматични пистолети, барабани и др., а се очистват на сачмометни барабани, сачмометни камери и др. При масово произв-во л. п. се развива по пътя на комплексна автоматизация на процесите на смесоподготовка, освобождаване на отливките и сачмометно почистване, като управлението и контролът на процесите се извършва с ЕИМ, а трудоемките операции — с роботи манипулатори.

лея̀рско свиване — намаляване на обема на леярските метали и сплави при преминаването им от течно в твърдо състояние. Извършва се при охлаждане на отлетите отливки от темп-рата на втвърдяване на метала или сплавта до стайна темп-ра. Големината на л. с. зависи от вида и хим. състав на метала или сплавта, напр. за сив чугун ср. л. с. е 1 %, за темперован чугун — 1,7 %, за стомана — 1,5 %, за сплави от леки цв. метали — до 1,7 %, за сплави от тежки цв. метали — до 2 %. Л. с. се взема предвид при конструиране и изработване на *леярските модели*.

лея̀рско сърцѐ — приспособление, което заедно с *леярския модел* оформя работното пространство в леярската форма. Предназначено е да образува вътр. повърхнини (отвори, вдлъбнатини) на отливката и сложни външни повърхнини, които затрудняват или изключват възможността за изваждане на леярския модел от леярската форма. Л. с. се фиксират в спец. кухини (марки на л. с.) в леярската форма. Според сложността на л. с. и възможността, която се осигурява, за вентилиране (отвеждане на отделените от л. с. и леярската форма по време на заливане с течен метал газове) л. с. се делят на 5 класа. Сърцата от I клас имат сложна конфигурация, тънки стени, затруднено вентилиране, ниска якост в сурово състояние и висока якост след изсушаването им и образуват необработваеми повърхнини в отливките. Сърцата от V клас имат проста конфигурация, дебели стени, висока якост в сурово състояние и сравнително ниска якост след изсушаването им и дават добра възможност за вентилиране. При леене в пясъчни форми и по-рядко при леене в метални форми л. с. се изработват на *машини за леярски сърца* от спец. *смеси за леярски сърца* със следващо сушене или самовтвърдяване.

либѐла — уред за установяване на линии или равнини в хориз. положение и за измерване на малки наклони на повърхнини и оси. Тръбната л. е награфена стъклена, вътрешно бъчвообразна тръбичка, почти пълна с лесноподвижна течност (етер). Оставеното мехурче въздух заема винаги най-високото място. Кръглата л. има вътр. форма на част от сфера. Прил.: в астрономични, геод. и др. уреди.

либра̀ция на Луна̀та — периодично изменение на положението на Луната спрямо центъра на Земята. Л. Л. бива геометрична и физическа. Геометричната л. Л. по дължина се дължи на факта, че Луната се движи неравномерно по своята орбита, докато около оста си се върти равномерно. В резултат на изт. и зап. край на лунния диск се появяват два допълнително видими резена с макс. ширина 8° и период, равен на аномалистичния месец (27,55^d) на Луната. Геометричната л. Л. по ширина се дължи на факта, че оста, около която се върти Луната, е наклонена към равнината на орбитата ѝ под ъгъл 83°19′. Затова сев. и юж. полюс на Луната се наклоняват към Земята под ъгъл до 6°41′ с период, равен на драконичния месец (27,21^d) на Луната. Геометричната деноноцна л. Л. (ок. 1°) се обяснява с различната посока, в която земен наблюдател (вследствие въртенето на Земята) вижда лунния диск. Поради геометричните л. Л. от Земята се наблюдава до 59 % от лунната повърхнина. Физическата л. Л. се дължи на малки действителни неправилности в ротацията на Луната, която не е сфера, а триосен елипсоид.

лига̀нди, аденди — неутрални, но диполни молекули, йони или атоми, които са свързани непосредствено с централния атом (комплексообразувател) при *комплексните съединения*. Намират се във вътрешната координационна сфера на комплексното съединение, поради което променят св-вата си. Като л. в комплексно съединение могат да участват различни по валентност киселинни остатъци (F^-, Cl^-, Br^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, SO_3^{2-}) или не-

утрални, но полярни молекули (вода, амоняк, аминокиселини, алкохоли, кетони, алдехиди). Броят на л. варира от единица до 12.

лигатýра в металургията — спомагателна сплав, с която в течния метал се въвеждат легиращи елементи за придаване на определени св-ва на металната стопилка (напр. тънколивкост) или на втвърдяващия се метал (напр. увеличена мех. якост). Усвояването на легиращите елементи от л. е по-пълно и по-устойчиво отколкото при добавянето им в чист вид. Типични л. са фосформед, манган-мед, силиций-мед, алуминий-мед, алуминий-силиций. Л. са и металите, които се добавят към благородните метали (злато, сребро и др.) за придаване на определени св-ва (напр. твърдост) или за поевтиняване на изделията.

лигатýра в полиграфията — слято изчертаване на два или повече писмени знака (букви). Среща се главно в западноевропейските езици: *ch*, œ, *ff*. В полиграфическия набор л. е двойна буква, отлята в едно блокче. Вж и *логотип*.

лигнúн — 1) природен полимер с фенолен характер; свързва целулозните влакна в раст. дървесина (до 30 %); жълто-кафяво аморфно в-во, неразтворимо във вода и орг. разтворители. Л. е от иглолистни, широколистни и тревисти растения. Придава твърдост на клетъчните стени, а на дървесината — издръжливост при удар, натиск и огъване, както и устойчивост спрямо микроорганизми. Получава се като отпадък при произв-во на целулоза. Използва се като добавка към горива, пластмаси, за получаване на ванилин, пирокатехин и др. ароматни в-ва. 2) Тънки листове от непроклеена целулоза. Използват се като превързочен материал или за опаковка.

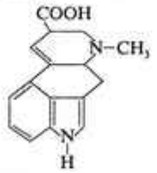
лигнинсулфóнови киселúни — киселини, които се получават от *лигнина* на дървесината при производство на *сулфитна целулоза*. Съдържат се в отпадната сулфитна луга във вид на калциеви соли — лигнинсулфонати. Прил.: ограничено като лепило, диспергиращо в-во и др.

лигнúт, лигнитни въглища — хумусни въглища с най-ниска степен на въглификация (вж *хумолит*). Слабо уплътнен, кафяв, матов, с разнообразен петрографски състав. Съдържа 40—60 % влага, под 56 % въглерод, 5,9—6,5 % водород, добив на летливи в-ва 42—60 %. Показател на отражение на хуминита в л. по-малък от 0,30 %; специф. топлина на изгаряне под 3,22 MJ/kg. В руската литература л. е разновидност на кафявите въглища с високо съдържание на слабо разложена дървесина. Вж и *въглища*.

лигройн — нефтена фракция, която кипи в темп. интервал 120—240 °C. Прозрачна безв. или бледожълтеникава течност, смес от течни *въглеводороди*. Получава се от нефт чрез дестилиране или при крекинг на нафтени продукти. Прил.: като гориво за тракторни двигатели и като разтворител на лакове, маслени бои и каучук, под името минерален терпентин.

лидúт — тъмноцветна плътна микрозърнеста кремъчна скала, изградена от халцедон и кварц с фино пръснати частици от въглищно в-во и останки от скелети на радиоларии. Съдържа и глинести минерали, пирит, по-рядко фосфатни минерали и битуми. Структура — микрозърнеста до криптозърнеста. Л. е близък по състав и св-ва на *яспис* и *фтанит*. От ясписа се различава по високото съдържание на въглищно в-во; фтанитът е по-силно прекристализирал и изграден главно от кварц. Приема се, че л. има орг. произход или е резултат на утаяването на силициев двуокис от колоидни р-ри, образувани при подмор. вулканизъм. Прил.: за точилни камъни (брусове), лабораторни съдове и др. Вж и *силицит*.

лизергúнова киселúна — едноосновна орг. киселина, чиято молекула е кондензиран индолов пръстен със хидриран хинолинов пръстен, влиза в състава на алкалоидите на растението мораво рогче (secale cornutum); безцв. кристално в-во; т. т. 238 °C; слабо разтворимо във вода и в неутрални орг. разтворители, разтворимо във водни р-ри на основи и киселини. Има амфотерни св-ва (вж *амфотерност*). Прил.: диетиламидът на л. к. (препарат LSD-25) за лечение на шизофрения.



лизóл — разтвор на *крезол* в калиев сапун; тъмнокафява течност, разтворима във вода и в етилов алкохол; има бактерицидни св-ва. Прил.: във вид на 10 %-ен воден р-р за дезинфекция.

ликвациóнно наóдище — *магматично находище*, образувано от топилка от метални сулфиди, която се обособява при диференциация на магмата и кристализира по-късно от силикатните минерали. Смята се, че в л. н. се отлагат само медно-никелови сулфидни руди под формата на дънни или висящи залежи, жили, гнезда и впръслеци сред базични и ултрабазични скали. Вж *ликвация* в петрологията и *магмена диференциация*.

ликвáция в металургията — неоднородност на хим. състав (структурата) на сплавите, която възниква при неравновесната им кристализация. Отклонения от условията за правилна кристализация (пълно разтопяване и смесване на компонентите в течно състояние, хомогенизиране на стопилката, охлаждане с равновесна скорост и др.) и неедновременното й протичане в различни зони води до нарушения в нормалната равновесна структура. Бива зонална (блокова) л. — проявява се с различни по състав и форма кристали в различни зони (напр. в повърхнината и в сърцевината) на едно и също сечение (блок), отлято от хомогенна стопилка, кристална л. — изразява се в различен (нехомогенен) хим. състав в обема на кристала, права л., обратна л., л. по отн. плътност и др. Л. има вредно влияние върху качествата на металите или сплавите, тъй като води до получаване на различни св-ва в отделните зони на един и същ детайл. Намалява се чрез термична обработка.

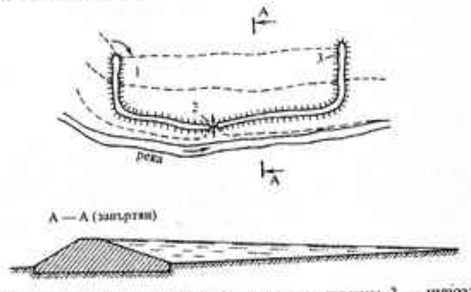
ликвáция в петрологията — разделяне на *магмата* при нейното охлаждане на две несмесени топилки. Експериментално е доказано значението на л. при сулфидносиликатните топилки. От сулфидна топилка се формират ликвационните сулфидни минерализации и находища. Теоретично възможно е л. да играе голяма роля при отделянето на киселата от основна магма. Така чрез л. се обяснява произходът на пегматити, игнимбрити и алкални магмени скали. Вж *магмена диференциация* и *ликвационно находище*.

ликвúдус — графично изображение на зависимостта на темп-рите на началото на равновесната кристализация на разтворите или сплавите от техния хим. състав (вж *диаграма на състоянието*). При загряване над л. сплавите, образувани от компоненти с пълна разтворимост помежду си в течно състояние, преминават изцяло в хомогенна стопилка. При охлаждане на сплавите до темп-ра, която съответства на л., започва кристализация.

ликó — външ. част на *кората* на дърво. Разслоява се на тънки ленти. В зависимост от цвета, дължината, предназначението и св-вата има три качества лико. Най-качественото л. има светложълт до бледорозов цвят и дълж. от 2,5 до 5 m. Прил.: за изработване на плетени изделия, за връзване на дръвчета, лози и др.

лúково влакнó — дълго растително влакно, съставено от елементарни влакна, слепени с пектинови в-ва и лигнин. Добива се от стъблата на растенията лен, коноп, рами, юта, кенаф, канатик и др. (стъблено л. в.), а също и от листата на растенията манила, сизал и др. (листово л. в.). Л. в. се съдържа в перицикъла на стъблата на ликовите растения (първично л. в.) или в ликовия слой на проводящата тъкан на стъблата (вторично л. в.). Л. в. бива тънко (*ленено влакно*, влакно от рами) или твърдо (*конопено влакно*, ютено влакно и др.). Л. в. е много здраво, неразтегливо, твърдо, устойчиво на основи, но неустойчиво на киселини, устойчиво на влага и атм. въздействия, хигроскопично, увеличава здравината си при навлажняване. Пром. значение има главно отъбленото л. в. Първичната обработка на стъблата за получаване на л. в. включва: обезсеменяване; сортиране; биологично отопяване (росно или водно — студено, топло, аеробно, анаеробно, водно — въздушно, ферментно, аеробно — анаеробно) за разлагане на в-вата, които свързват ликото с дървесината, или хим. обработване за ускоряване на разлагането; мех. обработване за отделяне на влакнестия материал — подравняване на стъблата по коренната им част, сплескване между валяци, очукване с очукваща машина за начупване на дървесината на растението, разбиване на очуканите стъбла с мъначна машина за отделяне на ликото от дървесината; отделяне и облагородяване на късите л. в.; очистване на дългите л. в. от клечки; омекотяване и сортиране на ликото. При влакнодайни растения с дълго л. в. вместо биологично или хим. третиране се прилага *декортикация*, след която отделяното лико се обработва химически за получаване на влакнеста суровина. Прил.: в текст. пром-ст.

лимáн в хидротехниката — земна площ, определена за *лиманно напояване*, заградена изцяло или частично с валове или малки диги от подръчен материал, обикновено пръст. Според дълбочината л. са плитки — с дълб. от 0,25 до 0,50 m, и дълбоки — от 0,80 до 1,50 m. Наклонът на л. обикновено е по-малък от 0,002. Според разположението л. са склонови (фиг.) и котловинни, а според устройството — едноетажни и многоетажни — с-ма от единични лимани, разположени по склоновете или котловините. Напълването на л. с вода е еднократно през пролетта от местен отток или от водохранилище. Продължителността на напояването зависи от вида на напояваните култури, водопроницаемостта и влажността на почвата и от необходимата дълбочина на овлажняване.



Склонов едноетажен **лиман**. *1* — площ на лимана; *2* — шлюз; *3* — дига

лимáнно напоя́ване — еднократно заливане на площи, чиито почви са определени за напояване, чрез задържане на води от пролетни валежи и топене на снегове. Л. н. се осъществява върху *лимани*; бива обикновено и етажно. Предимства пред обикн. напояване: използва се пролетният местен повърхностен отток, почвата се предпазва от размиване, а теренът — от образуване на ровини. Недостатъци на л. н.: еднократно и неравномерно овлажняване на почвата под лимана, опасност от преовлажняване и засоляване на почвата. Л. н. е ограничено от теренните и почвените условия и от вида на селскостоп. култури. Използва се главно при напояване на ливади и пасища. Влияе благоприятно и за развитието на царевицата и слънчогледа.

лимацúди — хим. вещества за борба с охлюви. Проникват през кожата в организма на охлювите или се приемат от тях с храната. Л. са железен сулфат, калциев хидроокис (гасена вар), суперфосфат и др. сравнително безвредни за растенията хим. съединения. Активен л. е металдехидът, който се прилага във вид на 2—5 %-на смес с трици. Л. се използват през нощта или на разсъмване не по-късно от ок. 20 дни преди прибиране на реколтата.

лимбургúт — базична *вулканска скала*, изградена от оливин, авгит и вулканско стъкло, с примеси от магнетит и илменит. Структура — порфирна. Вулканското стъкло има алкален състав, поради което л. се разглежда като вулкански аналог на алкалното *габро*.

ли́мес инферио́р — най-лявата точка на сгъстяване на ограничена редица от реални числа a_1, a_2, ... Означение: $\liminf_{n\to\infty} a_n$ или $\underline{\lim}_{n\to\infty} a_n$. Ако редицата не е ограничена отдолу, по определение се полага $\liminf_{n\to\infty} a_n = -\infty$. Ако е ограничена отдолу, но няма точки на сгъстяване, по определение се полага $\liminf_{n\to\infty} a_n = +\infty$.

ли́мес суперио́р — най-дясната точка на сгъстяване на ограничена редица от реални числа a_1, a_2, ... Означение: $\limsup_{n\to\infty} a_n$ или $\overline{\lim}_{n\to\infty} a_n$. Ако редицата не е ограничена отгоре, по определение се полага $\limsup_{n\to\infty} a_n = +\infty$. Ако е ограничена отгоре, но няма точки на сгъстяване, по определение се полага $\limsup_{n\to\infty} a_n = -\infty$.

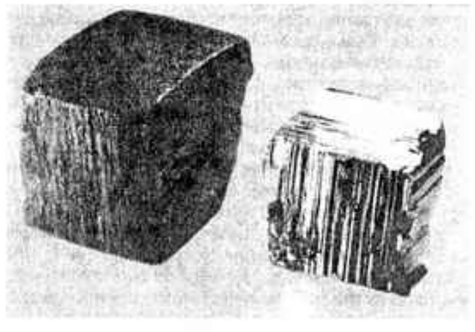
лимити́ране на разходя́щи ре́дици — мат. операция, която само в техн. отношение се различава от *сумирането на разходящите редове* и чрез която понятията *сходимост* и граница на безкрайна числова редица се подлагат на обобщения, като на всяка редица по определен начин (метод на лимитиране) се съпоставя число. Обобщената сходимост се нарича лимитируемост на редицата.

лимниграф — самопишещ уред за регистриране на колебанията на водните нива в океаните, моретата, езерата и реките. Състои се от поплавък, който следи водното ниво, и от барабан с фиксирано перо, на който върху разграфена лента се нанасят колебанията на водното ниво. Монтира се на брега на водоем в специална будка. Създават се л. с по-удобна конструкция.

лимноло́гия — клон от хидрологията на сушата, който изучава езерата, водохранилищата и местата със забавен водообмен (блата, тресавища и др.). Л. изследва строежа и преобразуването на дъната и бреговете на водоемите, дънните им наслаги, физ. и хим. св-ва на водите им, хидроложкия режим (воден баланс, колебания на равницата, движението на водата, вълнение, течения и др.), термиката, ледовите явления, хидрохим. особености, флората и фауната на водоемите. Фактически материал се получава от научни експедиции, водомерни постове и обсерватории и др. В съвременната л. широко се използват електрометрични, фотометрични, звукометрични и др. точни методи на изследване, а също и аерофотоснимки и косм. снимки. Л. е важна за редица отрасли на нар. стопанство — воден транспорт, хидроенергетика, водоснабдяване, напояване, риболов и др. Началото на научната л. е положено от швейцарския учен Ф. А. Форел в края на XIX в.

лимони́т — минерал от клас *окиси и хидроокиси* с хим. формула $FeOOH.nH_2O$ (n — до 4), смес от природни хидратирани окиси на желязото. Обикновено съдържа скритокристален гьотит, лепидокрокит, акаганеит и примеси от хематит, глина, манганови окиси. Среща се във вид на налепи, сталактити и др. натечни образувания, гроздовидни, землести, прахообразни агрегати, пизолити, оолити и др. Твърдост при плътните натечни разновидности 4—5,5; отн. плътност 2,7—4,3. Тъмнокафяв до черен, ръждивожълт, жълт, червен. "Стъклена глава" (фиг., а) — лимонитен агрегат с иризираща блестяща повърхност. Л. се образува на зем. повърхност или на малка дълбочина в резултат на окисляване на желязо или на желязосъдържащи минерали (фиг., б) (вж *желязна шапка* и *изветрителна кора*), също при езерно-блатни условия. Л. са пигментиращо в-во в жълти почви. Прил.: като желязна руда и боя (жълта охра — л., смесен с глина) — при произв-во на маслени и постни бои.

Фиг. 1. **Лимонит**. „Стъклена глава"



Фиг. 2. **Лимонит**. а — пирит; б — пирит, променен в лимонит

лимо́нова кисели́на, 2-окси-1, 2, 3-пропан-трикарбонова киселина, $(CH_2COOH)_2C(OH)COOH$ — триосновна *хидроксикиселина*; ромбични кристали, много разтворими във вода и етилов алкохол, а малко в етилов етер; т. т. 158 °C, а кристалохидратът с една молекула вода има т. т. 70—75 °C. Л. к. се съдържа в сока на лимоните (ок. 6 %), в по-малки количества в ябълки, круши, ягоди, малини, някои видове гъби, в цвекловия сок, виното, листата на тютюна, махорката, памука и др.; в млякото ок. 0,25 %—0,28 %. Добива се от природните продукти, но главно при ферментация на захари (меласа, глюкоза, малтоза). Л. к. образува соли и естери — цитрати. Прил.: в хранително-вкусовата пром-ст (за подкиселяване, за баклувер, за стабилизиране на маз-

нии), в текст. пром-ст при багрене на тъкани, в медицината и за фарм. препарати.

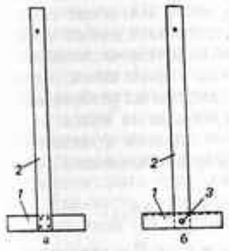
лимо́ново ма̀сло — *етерично масло*, което се изолира чрез пресуване от повърхностния жълт пласт на кората на лимоновия плод. Жълтеникава подвижна течност с много лек, свеж лимонов аромат и слабо горчив вкус. Прил.: в парфюмерията и като ароматизиращо в-во в хранителната пром-ст (сладкарството, безалкохолни напитки) и другаде.

лимузи́на — закрита каросерия на лек автомобил с 4 или 6 врати, 2 или 3 реда седалки и остъклена преграда между предната седалка и останалата част на пътническото помещение. Използва се при служебни и луксозни автомобили. При л. с 3 реда седалки вторият ред е разположен обратно на посоката на движение.

лин — въже (обикновено растително) с малък диаметър за такелажна работа (вж *такелаж* във водния транспорт), за връзване на спасителни салове и др.

линало́л, $C_{10}H_{18}O$ — мастен терпенов алкохол, изомер на *гераниола*; безцв. масловидна течност със сладък аромат на момина сълза; т. к. 197 °C. Съдържа се в много етерични масла (лавандулово, кориандрово). В големи количества се получава синтетично. Прил.: в парфюмерията и за синтез на др. ароматични в-ва (линалилацетат, цитрал, гераниол).

линеа̀л — приспособление, което спомага за начертаване на успоредни линии. Състои се (фиг.) от надлъжник *2* и от закрепен за края му под прав ъгъл напречник *1*. Предназначението на напречника е да се води по края на чертожната дъска и да осигурява успоредно преместване на надлъжника. Л. бива с неподвижен (единичен) напречник (фиг., а) и с подвижен (двоен) напречник (фиг., б), който позволява да се променя ъгълът (освобождава се винтът *3*, завърта се едната планка на напречника на искания ъгъл и винтът отново се затяга). Л. се изработва най-често от сухо твърдо дърво — махагон или круша, а ръбовете му — от махагон, клен или от пластмаса.



Линеал. а — с неподвижен напречник; б — с подвижен напречник

линеамѐнт в геотектониката — регионална линейна ориентировка на физико-геогр. или геол. особености на зем. повърхност (Хобе, 1904 г.). В широк смисъл л. е *дълбочинен разлом* или с-ма от дълбочинни разломи с планетно значение, проявени в релефа (напр. планинска верига, линейно подредени понижения, брегове на континенти) и в строежа (нагъната с-ма, зона на разломяване, линейно подреждане на вулкани и др.) на зем. кора. Л. се използва за означаване на голяма линейна форма в релефа, която може да отразява действителен структурен елемент или случайни фактори (Уилсън, 1941 г.). В. Кели (1955 г.) предлага терминът л. да се използва само за праволинейна форма в релефа, а терминът тектонски л. — за тектонска линия, напр. граница между тектонски единици. Фотолинеамент е линейна форма в релефа (най-често разлом), който се вижда ясно на аерофотоснимка. Вж и *разлом*.

линѐен ко̀раб, линкор — голям брониран боен кораб, предназначен да води бой с всички видове кораби и за обстрелване на брегови обекти. Използван е главно за защита на самолетоносачи и за осигуряване на мор. десанти. Поради неефикасно противодействие спрямо авиация и подводници вече не се използва.

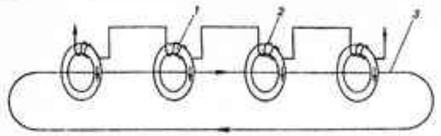
линѐен опера̀тор във функционалния анализ — функция $T(x)$, дефинирана в линейно пространство E, която приема стойности в др. линейно пространство F и удовлетворява условието

$$T(\alpha x + \beta y) = \alpha T(x) + \beta T(y)$$

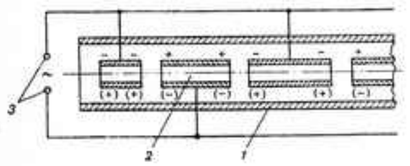
за произволни елементи x и y от E и скалари α и β. Ако пространствата E и F са нормирани и ф-цията $\|T\|/\|x\|$ е ограничена, л. о. се нарича ограничен, а $\sup \|T\|/\|x\|$ — негова норма. Напр. формулите $y_i = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}x_k$, $i = 1, 2, ..., m$, дефинират л. о. от R^n в R^m; ако $K(x, t)$ е непрекъсната ф-ция, формулата $v(x) = \int_a^b K(x, t)u(t)dt$ дефинира л. о. от $C(a, b)$ в $C(a, b)$. Л. о. са *диференциалният оператор*, *Лапласовият оператор*, *проекционният оператор*. Прил.: в теорията на диференциалните уравнения, в теор. физика и другаде. Вж *собствена стойност на линеен оператор*, *спектър на оператор*, *спрегнат оператор*, *унитарен оператор*.

линѐен спѐктър — *оптически спектър*, който се състои от отделни *спектрални линии*. Типичен е за свободни атоми или атомни йони. Всеки хим. елемент има характерен л. с. Вж и *атомен спектър*.

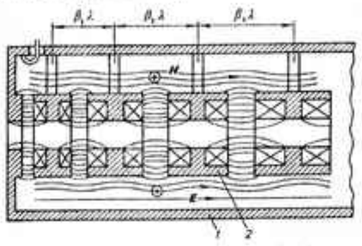
линѐен ускоря́тел — *ускорител на натоварени частици*, в който ускоряването се извършва под действие на ел. поле по праволинейна траектория, преминавана еднократно от ускоряваните частици. Л. у. биват с пряко действие (вж *електростатичен ускорител*), индукционен или резонансен. В индукционния л. у. частиците (най-често електрони) се ускоряват под действие на индуцирано от променлив магн. поток ел. поле, тангенциално към праволинейната част на контура, който обхваща потока (фиг. 1). В резонансния л. у. постъпват частици от друг ускорител—инжектор, със сравнително ниска енергия и теоретично се ускоряват до произволна енергия от с-ма последователно разположени високочестотни електроди със сравнително невисоко подходящо



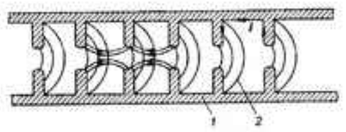
Фиг. 1. Индукционен **линеен ускорител**. *1* — феритен тороид; *2* — намотка на тороида; *3* — контур, който обхваща променливия магнитен поток на тороида и по чиято дължина са индуцира електрическо поле



Фиг. 2. **Линеен ускорител** на Видерое. *1* — изолационна тръба, в която се поддържа висок вакуум; *2* — ускоряващи електроди; *3* — захранващи изводи. Знаците над и под електродите условно показват полярността на електродите в два последователни полупериода на ускоряващото напрежение



Фиг. 3. **Линеен ускорител** с дрейфови тръби. *1* — вълновод, възбуден на критична вълна; *2* — разрез на дрейфовите тръби с квадруполни лещи; *E* — електрически силови линии; *H* — магнитни силови линии



иг. 4. **Линеен ускорител** с диафрагмиран вълновод. *1* — вълновод, възбуден на вълна тип *E*; *2* — дискови диафрагми, които ължават пътя на токовете *i* по стените и снижават фазовата корост по оста на вълновода

азирано напрежение. Осн. типове резонансни л. са л. у. на Видерое, л. у. с дрейфови тръби и л. с диафрагмиран вълновод. При л. у. на Видерое иг. 2) цилиндричните ускоряващи електроди *2* поместват в изолационна тръба *1*, в която се държа висок вакуум, и се захранват от генер он на ВЧ синфазно през един (съседните елек ди се захранват противофазно); при дължина ч-тия пореден електрод $L_m = \lambda\beta_m/2$ (където λ лжина на вълната, $\beta_m = v_m/c$ е отн. скорост на ицата в електрода, v_m е скорост на частицата, оростта на светлината) частицата изминава авен на дължината на електрода, винаги за ли период на ускоряващото напрежение, ко озволява напрежението в пространството между електродите да е винаги ускоряващо. При л. у. с дрейфови гръби (фиг. 3) ускоряващото поле се създава по дължината на цилиндричен резонатор (вж *вълновод*), възбуден на критична дължина на вълната $\lambda = 2{,}16\,B$, където B е радиусът на вълновода. В този случай фазовата скорост по оста на резонатора става безкрайно голяма и в даден момент ел. поле $\boldsymbol{E}$ във всяка вътрешна точка на вълновода е насочено в една посока по оста; за да стане полето спиращо след половин период на ускоряващото напрежение, частиците се закриват от действието му посредством дрейфови тръби, като за целта се удовлетворява условието: разстоянието между центровете на две съседни дрейфови тръби да е $\beta_m\lambda$. При л. е. с диафрагмиран вълновод (фиг. 4) обикновено фазовата скорост на вълната по вълновода превишава скоростта на светлината и за да се достигне синхронизъм с частицата при движението ѝ по дължината на вълновода, се вземат специални мерки, напр. поставянето на диафрагми удължава пътя на токовете по стените така, че резултантната фазова скорост се снижава до синхронната.

За да се достигне *автофазировка* в л. у., ускорението трябва да се извършва на растящата полувълна на ускоряващото напрежение (за разлика от *фазотрона*). В този случай обаче ср. действие на радиалната компонента на ел. поле е дефокусиращо и трябва да се компенсира чрез допълнителни мрежести електроди или квадруполни лещи (вж *електронна леща*). Ускоряващото поле, създадено по дължината на резонатора от единица високочестотна мощност, се характеризира от шунтов импеданс. За да бъде той по-голям, т. е. за да бъде работата на л. у. икономична, за ускоряване на електрони се използват л. у. с диафрагмиран вълновод, а за ускоряване на йони — л. у. на Видерое и л. у. с дрейфови тръби. Осъществени са успешни опити с л. у., които използват високочестотни резонатори със свръхпроводимост; поради незначителната консумация на високочестотна мощност от резонаторите тези л. у. имат висок шунтов импеданс и при зададена енергия на ускоряваните частици дължината им е сравнително малка.

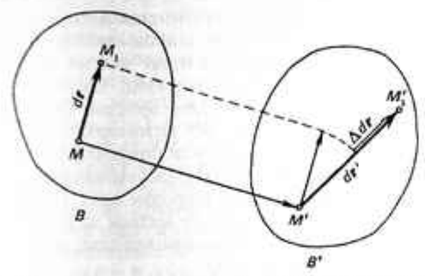
линéен функционáл — числова функция, дефинирана върху *векторно пространство* E, удовлетворяваща равенството

$$f(\alpha x + \beta y) = \alpha f(x) + \beta f(y)$$

за произволни елементи x и y от E и скалари α и β. Ако в E е зададена топология, $f(x)$ е непрекъсната ф-ция на x. В частност, ако E е *нормирано линейно пространство*, непрекъснатостта на л. ф. означава, че има число M такова, че за всяко x от E е в сила неравенството

(1) $$|f(x)| \leq M(x).$$

Най-малкото число M, за което е изпълнено (1), се нарича н о р м а на $f(x)$ и се означава с $\|f\|$. Множеството от всички непрекъснати л. ф., дефинирани върху линейно топологично пространство E, се означава с E^* и се нарича с п р е г н а т о п р о с т р а н с т в о. Използва се при изучаването на линейното пространство E.



Линейна деформация на тяло. *B* — тялото до деформацията; *B'* — тялото след деформацията

линéйна деформáция — отн. изменение на дължината на диференциален елемент dr от безкрайно близка околност на точка от тяло при деформирането му; означава се с $\varepsilon_r = \frac{|\Delta dr|}{|dr|}$ (фиг.). Л. д. на произволен елемент dr може да се определи, ако е известен тензорът на деформацията (вж *деформирано състояние*).

линéйна поляризáция на светлинá — *поляризация на светлина*, при която линейно поляризираният сноп лъчи се състои от елементарни лъчи (фотони) с трептения само в една от равнините, съдържащи посоката на разпространението на снопа.

линéйна систéма за автоматúчно управлéние — *система за автоматично управление*, процесите в която се описват с линейни диференциални уравнения с постоянни или променливи (зависещи от времето) коефициенти. За л. с. а. у. е валиден принципът на суперпозицията (адитивността), т. е. реакцията на с-мата на някакво сумарно въздействие е равна на сумата от реакциите на всички съставляващи сумарното въздействие. Най-често процесите в реалните с-ми за автомат. управление се описват с нелинейни с-ми диференциални ур-ния. В по-голямата част от случаите те могат да бъдат линеаризирани около равновесното състояние и описани със с-ма линейни диференциални ур-ния, която характеризира динамичното поведение на с-мата в малки отклонения около равновесното състояние (вж *методи на Ляпунов*). Най-често срещаното мат. описание на л. с. а. у. има вида

$$\begin{cases} \dot{\boldsymbol{X}}(t) = A(t)\boldsymbol{X}(t) + B(t)\boldsymbol{U}(t) \\ \boldsymbol{Y}(t) = C(t)\boldsymbol{X}(t) + D(t)\boldsymbol{U}(t), \end{cases}$$

където $\boldsymbol{X}(t)$ е n-мерен вектор на състояние, $\boldsymbol{U}(t)$ е m-мерен вектор на управление, $\boldsymbol{Y}(t)$ е r-мерен вектор на изхода, $A(t)$, $B(t)$, $C(t)$, $D(t)$ са матрици със съвместими размерности. При стационарните л. с. а. у. коефициентите на матриците са постоянни, а при нестационарните л. с. а. у. те са функции на времето t. След дискретизация на с-мата векторни ур-ния мат. описание на л. с. а. у. придобива вида:

$$\begin{cases} \boldsymbol{X}[(k+1)T] = A(kT)\boldsymbol{X}(kT) + B(kT)\boldsymbol{U}(kT) \\ \boldsymbol{Y}(kT) = C(kT)\boldsymbol{X}(kT) + D(kT)\boldsymbol{U}(kT), \end{cases}$$

където $k = 0, 1, 2, .., \infty$ е дискретен аргумент, а T е интервал на дискретизация (замяна на дадена непрекъсната величина с прекъсната, дискретна величина). В случай, че $A(kT)$, $B(kT)$, $C(kT)$, $D(kT)$ са пост. матрици, линейната дискретизирана (импулсна) с-ма за автомат. управление се нарича стационарна. Ур-нията, които описват поведението на л. с. а. у., се използват при анализа и синтеза на с-ми за автомат. управление.

линéйна трансформáция на комплéксната равнинá — функция от вида $w(z) = \frac{az+b}{cz+d}$, където a, b, c и d са комплексни константи, за които $ad - bc \neq 0$. Важно св-во на такива ф-ции е, че преобразуват правите и окръжностите в прави или окръжности. *Линейните функции* са единствените *аналитични функции*, еднолистни в цялата равнина.

линéйна фýнкция — функцията $az + b$, където a и b са комплексни константи, а z е комплексна променлива. Частният ѝ случай az се нарича п р а в а п р о п о р ц и о н а л н о с т. При реални a, b и z графиката ѝ е *права*.

линéйни систéми — системи, движенията в които удовлетворяват *принципа на суперпозицията* и чиито св-ва не зависят от състоянието им. Параметрите, които характеризират св-вата на л. с. (маса, коефициент на еластичност и коефициент на триене на мех. с-ма; капацитет, индуктивност и съпротивление на ел. с-ма), не зависят от величините, които характеризират състоянието на с-мите (съответно преместване и скорост; напрежения и токове). Математически л. с. се описват с линейни диференциални ур-ния.

линéйно корабоплáване — *корабоплаване*, при което товарите и пътниците се превозват с кораби, извършващи редовни рейсове между определени пристанища. Л. к. се прилага предимно за пристанища, между които има устойчиви товаропотоци с голям обем.

линéйно наредéно мнóжество — *наредено множество*, за всеки два елемента a и b на което е в сила поне една от релациите $a < b$, $a = b$, $b < a$. Напр. л. н. м. е *числовата права*.

линéйно обикнóвено диференциáлно уравнéние — *обикновено диференциално уравнение* от вида

(1) $$\sum_{i=0}^{n} A_i(x)y^{(n-i)} = f(x), \ (n \geq 1, \ y^{(0)} = y),$$

където ф-циите $A_i(x)$, $(i = 1, 2, ..., n)$, и $f(x)$ са непрекъснати в някакъв интервал I (краен, безкраен, отворен, затворен, полуотворен) и $A_0(x) \neq 0$ в I. Ако $x_0 \in \boldsymbol{I}$ и $y_0, y'_0, y''_0, ..., y_0^{(n-1)}$ са произволни числа, то съществува, и то само едно, решение $y(x)$ на (1) в интервала I, което удовлетворява началните условия $y(x_0) = y_0$, $y'(x_0) = y'_0$, ..., $y^{(n-1)}(x_0) = y_0^{(n-1)}$. При $f(x) = 0$ ур-нието (1) се нарича х о м о г е н н о; ако $y_1(x)$, $y_2(x)$, ..., $y_n(x)$ са частни решения на хомогенното ур-ние, за които *детерминантата на Вронски*

$$W(x) = \begin{vmatrix} y_1(x) & y_2(x) & \dots & y_n(x) \\ y'_1(x) & y'_2(x) & \dots & y'_n(x) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(n-1)}(x) & y_2^{(n-1)}(x) & \dots & y_n^{(n-1)}(x) \end{vmatrix}$$

е отлична от нула поне за една точка от интервала I, всички решения на хомогенното ур-ние се дават с формулата $y(x) = \sum_{i=1}^{n} c_i y_i(x)$, където $c_1, c_2, \dots, c_n$ са произволни реални константи. Ако $f(x) \neq 0$ (нехомогенно уравнение) и $\eta(x)$ е частно решение на (1), всички решения на нехомогенното ур-ние (1) се дават с формулата

$$y(x) = \sum_{i=1}^{n} c_i y_i(x) + \eta(x).$$

лине́йно оптими́ране — дял от *математическото оптимиране*, който разработва теорията и числените методи за решаване на линейни оптимизационни задачи, т. е. задачи за намиране на максимум (минимум) за линейната ф-ция

$$F(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j \tag{1}$$

при ограниченията (условията):

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i,\ i = 1, 2, \dots, m_1, \tag{2}$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i,\ i = m_1 + 1, \dots, m, \tag{3}$$

$$x_j \geq 0,\ j = 1, 2, \dots, l\ (l \leq n). \tag{4}$$

Ф-цията $F(x_1, \dots, x_n)$ се нарича целева функция; всеки вектор $X = (x_1, \dots, x_n)$, чиито компоненти удовлетворяват ограниченията (2), (3) и (4), е план на задачата, а всеки план X, за който целевата ф-ция достига максимум (минимум), е оптимален план или решение на задачата. Когато $m_1 = 0$ и $l = n$, се казва, че задачата е в каноничен вид — осн. форма за записване на линейна оптимизационна задача, до която с еквивалентни преобразувания лесно може да се сведе всяка задача на л. о. Каноничната форма дава възможност за използване на общи алгоритми за решаване на всички разновидности на линейната оптимизационна задача. До задачи на л. о. водят голям брой задачи на планирането и управлението на стопанството, техниката, военното дело и др., където се поставя въпросът за търсене на най-добро (в определен смисъл) решение. Типични примери за такива задачи са задачите за макс. печалба при ограничени ресурси, разпределение на произв. мощности, макс. използване на обзавеждането, съставяне на дажби и др. Възникването и развитието на л. о. е свързано с икон. проблематика. Л. о. е най-добре разработеният дял на мат. оптимиране както в теор. отношение, така и по отношение на ефективни числени методи. То е тясно свързано с др. дялове на мат. оптимиране, възникнали едновременно с него или под влияние на неговите постижения. Първите изследвания по л. о. принадлежат на Л. В. Канторович през 30-те години. Един от най-известните методи за решаване на задачата на л. о. е симплекс-методът, разработен от Дж. Данциг (САЩ).

лине́йно простра̀нство — др. название на *векторно пространство*.

лине́йно свързано простра̀нство — *топологично пространство* X, всеки две точки на което могат да се съединят с непрекъсната дъга, т. е. за т. a и b от X съществува *непрекъснато изображение* φ на $[a, b]$ в X, за което $\varphi(0) = a$ и $\varphi(1) = b$. Всяко л. с. п. е свързано, но обратното твърдение не е вярно. Понятието л. с. п. е мат. идеализация, обобщение на понятието свързаност.

лине́йно съпротивле́ние в механика на флуидите, съпротивление от триене — част от пълното съпротивление, което среща реален флуид при течение в тръбопровод, предизвикана от силите на вътр. триене, разсейващи мех. енергия. За л. с. е приложима формулата

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2},$$

където Δp е падът на налягането (л. с.), l е дължината на тръбопровод с диаметър d, v е ср. скорост на флуида, ρ е плътността на флуида, λ е коефициент на л. с. (зависи от *Рейнолдсовото число*, а при турбулентно течение — и от грапавостта на стената на тръбата; в началния участък на тръбопровода и при тръбопроводи с некръгло напречно сечение зависимостите за λ се различават от зависимостите за развито течение в кръгла тръба).

лине́йно топологи́чно простра̀нство — др. название на *векторно топологично пространство*.

лине́йно уравне́ние — уравнение, в което неизвестните са от първа степен:

$$a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b.$$

Л. у. с едно неизвестно има вида $ax = b$ и при $a \neq 0$ има единствено решение $x = \frac{b}{a}$. Няколко уравнения спрямо едни и същи неизвестни образуват система л. у., която се записва във вида

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2, \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m, \end{aligned} \tag{1}$$

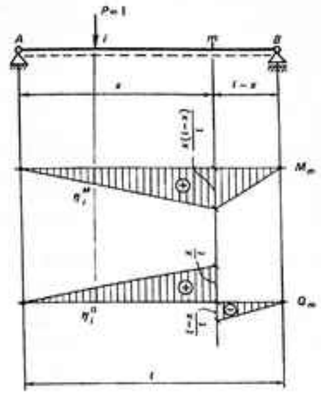
където m и n са естествени числа; a_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, m, n$) са коефициентите пред неизвестните; b_i ($i = 1, 2, \dots, m$) са свободни членове. Набор от

числа $c_1, c_2, \dots, c_n$, които превръщат всички уравнения в тъждества, се нарича решение на (1). С-мата л. у. може да има както едно единствено решение (определена система л. у.), така и безброй много решения (неопределена система л. у.). С-ма л. у., която няма решение, е несъвместима. Най-често се срещат с-ми, в които броят на ур-нията съвпада с броя на неизвестните, т. е. $m = n$ в (1); те се решават по правилото на Крамер. Теорията на л. у. може да се изложи чрез разглеждане на *линейни оператори* във векторни пространства. Разглеждат се л. у. от вида $Ax = b$, където A е линеен оператор, x и b са вектори в пространството, в което е дефиниран A. Разработени са числени методи за решаване на с-ми л. у. (вж *числено решаване на система линейни алгебрични уравнения*).

ли́ния в геометрията — основно понятие, което обобщава понятията права и окръжност. Срещат се не напълно еквивалентни определения за л. Най-широко се използват аналитичните определения спрямо правоъгълната координатна с-ма. 1) Л. е множеството, описано от точка, координатите на която са непрекъснати реални ф-ции на реална променлива, изменяща се в даден интервал. Така напр. ако (1) $x = a + r\cos t$, $y = b + r\sin t$, $(0 \leq t \leq 2\pi)$, то точката $M(x, y)$ описва окръжност k с център $M_0(a, b)$ и радиус r; (1) са параметрични уравнения на k. Пространствена л. се задава с три параметрични ур-ния, които определят трите координати като ф-ции на един параметър. Ако ф-циите са линейни, л. е права, отсечка или лъч в зависимост от интервала, в който се мени параметърът. Ако ф-циите не са линейни, л. е *крива* (алгебрична или трансцендентна). Л. е *начупена линия*, ако се състои от отсечки и от един или два лъча. Ако ф-циите притежават непрекъснати производни от ред $n \geq 1$ и първите производни не са едновременно нули, то л. се нарича n-кратно гладка. 2) Л. е множеството, описано от точката $M(x, y)$, координатите на която са свързани с ур-нието $F(x, y) = 0$, където $F(x, y)$ е непрекъсната реална ф-ция, дефинирана за някоя област от равнината; $F(x, y) = 0$ е ур-ние на равнинна л. Така $(x - a)^2 + (y - b)^2 - r^2 = 0$ е ур-ние на окръжност k, а $ax + by + c = 0$ — ур-ние на права. Пространствена л. се задава с две ур-ния $F(x, y, z) = 0$, $G(x, y, z) = 0$. Пример за пространствена л. е *витловата линия*.

ли́ния в чертожно-конструкторската техника — приспособление за геом. построения, линейни измервания и изчисления. В зависимост от предназначението л. има една или няколко скали. В някои случаи на л. са нанесени различни справочни данни.

ли́ния на влия́ние — графика, която показва как се изменя дадено усилие или преместване в определено напречно сечение на конструкция в зависимост от положението на подвижна сила $P = 1$ с едно и също направление (фиг.). Участъкът от конструкцията, върху който се движи силата, се нарича път или пътно платно. Всяка ордината на л. в. за дадена величина R (огъващ момент, напречна сила, хориз. преместване) е равна



Линии на влияние за огъващия момент M_m и напречната сила Q_m в сечение m от гредата AB

на стойността на R в разглежданото сечение при положение на силата $P = 1$ над ординатата, напр. η_i^M е стойността на M в сечение m при натоварване с $P = 1$ в т. i; η_i^Q е стойността на Q_m при същото натоварване. Л. в. за разрезните усилия при статически определимите с-ми се състоят от прави линии, а при статически неопределимите — от криви линии. Л. в. за усилия се построяват по статически или по кинематичен път. Използват се за определяне на стойността на R при произволна група от сили и моменти, разположени по пътя на конструкцията и за определяне на най-неблагоприятното разположение на определен подвижен товар върху пътя на конструкцията с оглед на определянето на граничните (максимална и минимална) стойности на R.

ли́ния на кривина́та върху повърхнина — линия, на която допирателната във всяка точка е главна допирателна (перпендикулярна на нейната спрегната допирателна) за повърхнина S. Върху всяка повърхнина S без равнинни и омбилични точки (вж *особена точка* на крива и повърхнина) има две с-ми л. к. Те образуват ортогонална мрежа върху S. Линия c върху S е л. к. тогава и само тогава, когато геодезичната ѝ торзия $\alpha \equiv 0$, т. е. роят (вж *рой прави*) от нормалите на S в точките от c е развиваем. Вж *инварианта на линия* върху повърхнина.

ли́ния на радиовръзка — приемната и предавателната *антена* на радиостанциите и средата, в която се разпространяват радиовълните. В зависимост от *радиовръзката* л. р. биват за *йоносферна радиовръзка*, *космическа радиовръзка*, *метеорна радиовръзка*, *радиорелейна радиовръзка*, *тропосферна радиовръзка* и др.

ли́нкос — изкуствен език за осъществяване на връзка с предполагаеми извънземни цивилизации. Л. се овладява, без да се използват предварително известни познания, като се допуска, че адресантът, към който ще се обръща на л., има равнище на развитие, не по-ниско от равнището на развитие на зем. цивилизация, и с-ма от понятия, сход-

на със земната. Обучението на л. се води по строго последователни предавания уроци, като постепенно се въвеждат нови понятия, определят се законите на езика и накрая се съобщават факти. Широко се използва методът на псевдообщите определения, като вместо точни определения се дават голям брой (стотици, хиляди) примери, в които адресантът трябва да установи нещо общо — определяемото понятие. Обучението започва с мат. понятия, съвкупността от които е най-вероятна за съществуване у носителите на предполагаемите извънземни цивилизации.

линксмашѝна — др. название на плоска *машина за двуопаково плетиво*.

линогравю̀ра, линорезба — гравюра, получена чрез ръчно гравиране върху линолеум. По технология е близка до *ксилографията*. Рисунката се нанася върху подготвената плоскост и непечатащите участъци се вдълбават със спец. резци (с триъгълна, полукръгла или правоъгълна форма на режещия край) и с плоски длета. Л. (включително и цветната) се използва ограничено.

линолѐнова киселинà, $CH_3CH_2CH = CHCH_2CH = CHCH_2CH = CH(CH_2)_7COOH$ — ненаситена *мастна карбонова киселина* с три изолирани двойни връзки; жълтеникава масловидна течност; т. к. 184 °C. Разтворима в орг. разтворители, неразтворима във вода. Окислява се лесно във въздуха. При хидриране се превръща в стеаринова киселина. Триглицеридът ѝ се съдържа в много раст. масла — ленено, соево, конопено. Л. к. е незаменима за животните и човека мастна к-на.

линолѐум — рулонен материал за подови настилки, изработен от естествени или изк. суровини. Естественият л. е ютено платно, върху което от едната страна е пресуван пласт (деб. 2—7 mm) от линолеумна покривна маса, а от другата страна е намазан с маслена боя (за предпазване от влага). Линолеумната покривна маса е смес от линолеумен цимент (стопилка на линоксин — високоокислен и полимеризиран продукт от ленено масло), колофон и копал. За основа вместо ютено платно се използва и хартия (линкруста). Изкуственият л. (табл.) бива поливинилхлориден (еднослоен, многослоен без основа, с тъкан, с топло- и звуко-изолационна тъкана, нетъкана и разщепена подоснова, алкиден, нитроцелулозен, гумен или пергаминов (хартиен). Вж и *пластмасови строителни материали и изделия*.

Изкуствени линолеуми

Търговско название	Особености	Приложение
рувитекс	пластифициран поливинилхлорид с основа от тъкан	за подови настилки на жилищни и обществени сгради
рувипор	многослоен линолеум с подслой от порьозен поливинилхлорид	за настилане на ударно изолиращ пласт
рувелит (дублиран линолеум)	поливинилхлоридни слоеве, съединени чрез залепване под налягане без текстилна подложка	за подови настилки на жилищни и обществени сгради
килимен тип (мокет)	килимен текстил, промазан от обратната страна с монолитен или порьозен поливинилхлорид	за подови настилки, които не подлежат на интензивно изтъркване

линóлова киселинà, $CH_3(CH_2)_4CH = CHCH_2CH = CH(CH_2)_7COOH$ — ненаситена *мастна карбонова киселина*; безцв. маслоподобна течност; т. к. 230 °C. Смесва се с етилов алкохол, етер и др. орг. разтворители. При хидриране се превръща в *стеаринова киселина*. Във вид на триглицериди се съдържа в съхливи и полусъхливи раст. масла — ленено, слънчогледово, маково. Незаменима за животните и човека мастна к-на.

линотѝп — наборна редоливна машина за набиране на гладък (книжен, вестникарски) и смесен (на два езика едновременно) набор във вид на готови, отлети от *печатарска сплав* редове. Състои се (фиг.) от три групи механизми, които действат

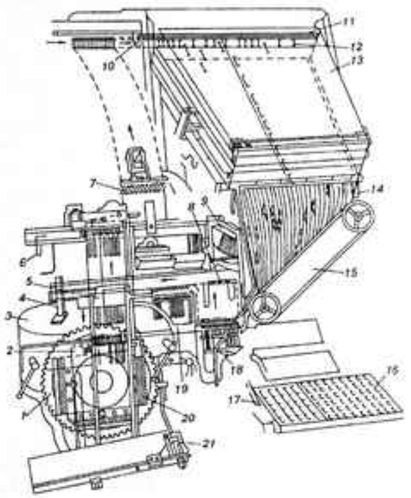


Схема на **линотип**

едновременно. Първата група механизми служи за набиране на матрично-клинов ред. При натискане на клавишите на клавиатурата *16* от канала на магазина *13* през улея *14* за всеки знак пада матрица върху транспортния ремък *15*, който я пренася в събирателния *компас 18*, предварително нагласен на определен формат. Шпационните клинове са в шпационната кутия *9* и след набиране на всяка дума от реда падат при натискане на клавиша *17*. Когато компасът се запълни, наборният матрично-клинов ред се вдига към долния транспортьор *8*, който го пренася през междинния канал *19* в долния елеватор *5*. Останалите операции от технолог. процес се извършват автоматично. Втората група механизми служи за отливане на метален ред — металина плочка с дължина, равна на формата на реда, с ширина 23,9 mm и с дебелина, която зависи от *кегела* на шрифта. На тясната си и дълга стена отлетият метален ред има релефно изпъкнало изображение, което е огледално копие на знаците от матрично-клиновия ред. Отливането се извършва чрез ливно колело *1* и закрепената на него форма *2*. Разтопената печатарска сплав се намира в казана *3* и се нагнетява в ливната форма чрез буталото *4*. След отливането на реда ливното колело се завърта на 3/4 оборота, ливната форма с отлетия ред минава покрай задния нож, който почиства основата на отливката; при избутването на реда през страничните паралелни ножове *20* те го обрязват точно по кегела. Обрязаният и охладен ред се подрежда на поставката *21*. Третата група механизми служи за разпиляване на матриците. Горният елеватор *7* ги издига към разпределителния апарат, а палецът *6* придвижва шпационните клинове в шпационната кутия. В разпределителния апарат матриците минават през контролната кутия *10* и поединично се придвижват по три червячни винта по разпределителната рейка *11* до падането им през приемника *12* в съответния канал на магазина. Производителността на л. е средно 7000—10 000 знака в час.

лѝтер, памучен пух — късите памучни влакна (пух, мъх) с дължина до 10 mm, свалени от семената на суровия памук след отделяне на дългите влакна. Пухът се сваля чрез неколкократно преминаване на семената през мъхоотделяща машина. Прил.: за пълнене на пухови изделия и за произв-во на вискозни влакна, тъй като по състав л. е почти чиста целулоза.

лиотрòпен ред — ред от *йони*, наредени според влиянието им върху св-вата на разтворителя или на дисперсната среда в дисперсни системи, напр. набъбване на *гели*, коагулация на колоиди, изсолване на р-ри на белтъчини и др. високомолекулни в-ва. Мястото на йоните в л. р. е свързано главно със *солватацията* им. Енергията на солватация на йоните нараства с увеличаване на валентността им, а при йони с еднаква валентност — с намаляване на *йонните радиуси*. В л. р. катионите са разположени по нарастване на радиуса им в зависимост от мястото им в периодичната с-ма. Най-добре са изучени л. р. на неорг. йони във водни с-ми (напр. SO_4^{2-}, F^-, JO_3^-, BrO_3^-, Cl^-, ClO_3^-, Br^-, NO_3^-, J^-, SCN^-). Местата на йоните в л. р. се менят в зависимост от условията (pH на средата, темп-рата, концентрацията на солите). При разтворител вода л. р. се нарича хидротропен ред.

лиофилизàтор в медицината — апарат за изсушаване във вакуум на предварително замразени изолирани тъкани (кост, хрущял, кожа, мускулни фасции, кръвоносни съдове), белтъчни субстанции, албумин и др. биологични продукти, предназначени за продължително запазване и последващо използване в клиничната практика и фармацевтичното произв-во. Според конструкцията си биват колекторни л. — състоят се от много ампули, свързани с отделни изводи към колектор, като въздухът се отстранява последователно от ампулите, и касетъчни л. — вакуумът се създава едновременно във всички ампули. Материалите за лиофилизация се подготвят в асептични условия. Лиофилизацията се осъществява при темп-ра от –40 °C до –196 °C и вакуум от 13,3 до 0,133 Pa. Предварителното замразяване и последващото изсушаване във вакуум на биологични продукти в замразено състояние ги обезводнява, без да се разрушават белтъчните им молекули. При овлажняване те поемат влагата и възстановяват първоначалния си вид и колоидните си св-ва. След лиофилизацията ампулите се запояват. Лиофилизираните биологични продукти, поставени в запоени ампули, се съхраняват дълго време при стайна темп-ра.

лиофилизàция — др. название на *сублимационно сушене*.

лиофѝлни колóйди — *колоиди*, при които енергията на взаимодействие между молекулите на дисперсната фаза и дисперсната среда е голяма, а свободната *повърхностна енергия* е малка. Л. к. са термодинамично стабилни, тъй като колоидните частици са солватирани (вж *солватация*). Образуват се спонтанно при самоволно диспергиране на твърди в-ва и течности. Вж и *лиофобни колоиди*.

лиофòбни колóйди — *колоиди*, при които енергията на взаимодействие между молекулите на дисперсната фаза и дисперсната среда е малка, а свободната *повърхностна енергия* е голяма. Термодинамично са неустойчиви, проявяват склонност към уедряване на частиците на дисперсната фаза (вж *коагулация* и *коалесценция*), тъй като частиците не са солватирани. Л. к. се стабилизират чрез добавяне на електролит с подходящ потенциалоопределящ йон за създаване на силно развит дифузен ел. слой около колоидните частици или при добавяне на стабилизатори (в-ва, които образуват защитен слой върху частиците). Л. к. са хидрозолите на сребърните халогениди (AgCl, AgBr), на металите (Ag, Au), водните суспензии на сажди, емулсията на парафин във вода, аерозолите. Вж и *лиофилни колоиди*.

липарѝт — др. название на *риолит*.

липѝди — *мазнини* и маслоподобни вещества от раст. и живот. произход с различен хим. състав и строеж, но с общи физико-хим. св-ва; неразтворими във вода, разтворими в етер и в др. орг. разтворители. Съдържат обикновено естерно свързани висши мастни монокарбонови к-ни. Към л. спадат мазнини, *восъци*, *фосфатиди* и др. Л. изпълняват важни биологични функции в живите организми. От биологични източници се изолират чрез екстракция с орг. разтворители. Прил.: като хранителни продукти, като суровини в пром-стта, в медицината.

Лѝпманова фотографѝя — метод за получаване и наблюдаване на цветни образи в черно-бял фотограф. слой. Основава се на *интерференция на светлината*. Фотограф. плака с дебел слой емулсия се осветява през стъкло, като емулсионният слой е плътно прилепнал до метална огледална повърхност (в оригиналния опит — живак). Перпендикулярно падащите светл. лъчи интерферират с отразените от метал. огледало светл. лъчи (фиг.), получават се *стоящи вълни*, в чиито максимуми се образуват зародиши на *скрит фотог-*

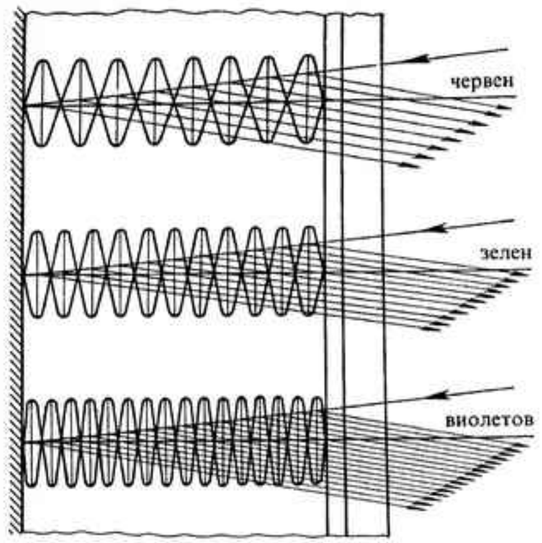


Схема на **Липманова фотография**

рафски образ. Зародишите след проявяване дават полупрозрачни слоеве метално сребро; разстоянието между слоевете е равно на половин дължина на вълната на действащото лъчение. Снимката се наблюдава с бяла светлина под същия ъгъл, под който е фотографирана. Тогава всеки лъч преминава през полупрозрачните полуотразяващи слоеве и в резултат на интерференция на падащи и отразени лъчи се виждат цветовете на първоначалното лъчение (цветен образ на фотографирания предмет). Методът е сложен технически и няма практическо приложение, но може да се счита като първообраз на съвременната *холография*.

липтѐн — въглищен *литотип*, изграден от иглолистна дървесина и раст. смоли; петрографска съставка на лигнита и кафявите въглища. Обикновено жълт, с различна форма и големина. Съдържа малко пепел, има мн. добри технолог. качества.

липтобиолѝт, липтобиолитови въглища — хумусни въглища, изградени от най-устойчивите части на висши растения (обвивки на спори, полен, кутикули, коркова тъкан и раст. смоли — вж *хумолит*). Според съдържанието на устойчивите части л. бива споринитов (*тасманит*), кутинитов (*барзасит*), суберинитов (*лопинит*) и резинитов (*пирописит* и *рабдописит*). Външният вид зависи от микросъстава на л. При нагряване на л. се извличат летливи в-ва и каменовъглен катран; има високо съдържание на водород. По петрографски особености, физ. и хим. свойства л. се доближават до дюреновите въглища, но се различават по произход. Находищата им са малки. Вж и *въглища*.

Лѝпшицова фу̀нкция — функция, която удовлетворява *Липшицовото условие*.

Лѝпшицово усло̀вие — ограничително условие за нарастването на функциите. Ф-цията $f(x)$ удовлетворява Л. у. в интервала $[a, b]$, ако съществува число $k > 0$, тъй че е изпълнено неравенството

$$|f(x) - f(x')| < k|x - x'|,$$

където $x, x' \in [a, b]$. Ако ф-цията f притежава ограничена производна в интервал Δ, тя се нарича Липшицова функция в Δ. Ако f е Липшицова ф-ция в Δ, тя е *равномерно непрекъсната функция* в Δ.

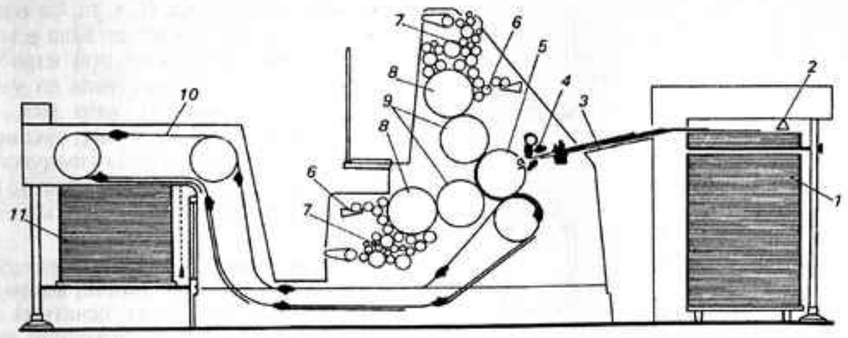
лирепо̀л — прошивоплетен армиран плюш, който има примки от двете страни и наподобява хавлиена тъкан. Л. няма подложна тъкан, а плюшените нишки след образуването на примките се прошиват към външните нишки чрез прошиващи нишки (вж *прошивоплетене* и *прошивоплетачна машина*). Изработва се от различни по цвят и материал прежди за плюшените нишки и от хим. коприни за прошиващите нишки. В сравнение с хавлиената тъкан л. е по-здрав и износоустойчив, лесно се поддържа, по-мек е на опип и не се мачка. Прил.: за бански кърпи и халати, плажни облекла и спортни дрехи. Вж и *нетъкан текстил*.

лисова̀чка — машина за формуване чрез пресуване на ходилни детайли от твърди материали за всички видове обувки. Има комплект форми (леви и десни) еднакви по релеф на долната повърхност за даден номер и серия калъпи. Едната част от формата се закрепва в машината неподвижно, а другата — подвижно към работния механизъм. Формите са студени или загрети. Л. биват с мех. или хидравл. превод. Плоският детайл (ходило или табан) се поставя върху работната повърхност на долната, подвижната част от формата, която при работа се придвижва към горната част и притиска към нея с определена сила поставения детайл, а формуваните детайли прилягат към долната повърхност на калъпите.

ЛИСП — *език за програмиране*, предназначен за обработване на *информация* с динамично изменящ се обем и йерархия, организирана в списъчна структура. Всеки член от списъка съдържа информация за себе си във вид на непосредствена стойност или адрес и адрес на следващия член от списъка.

лѝстов микромѐтър — *микрометър* за измерване на дебелината на детайли от типа на метални листове и ленти. Вж и *дебеломер*.

лѝстова ротацио̀нна машѝна — ротационна *печатарска машина* за отпечатване върху *листова хартия*. Според броя на отпечатваните върху печатния лист цветове л. р. м. са едно-, дву- и четирицветни; в зависимост от формата на листа — малко-, средно- и големоформатни; според вида на печата — офсетови, високопечатни и дълбокопечатни. При двуцветната офсетова л. р. м. (фиг.) листовете от купа *1* се подават от автоматичен самоподаващ апарат *2* на подавателната маса *3*, откъдето чрез форграйфера *4* се предават на печатния цилиндър *5*. На формните цилиндри *8* са закрепени печатните форми. Те се овлажняват от овлажняващите апарати *6* и се намастиляват от мастилните апарати *7*. Изображението от двете форми се предава на хартията посредством офсетовите цилиндри *9*. След отпечатване на двата цвята листът хартия се транспортира чрез листоизвеждащото устр-во *10* до купа с отпечатани листове *11*. Високопечатните и дълбоко печатните л. р. м. имат същото принципно устр-во. Л. р. м. имат максимална производителност 15 000 отпечатъка в час. Прил.: за издания със среден и голям тираж; при сравнително висока производителност се получава добро качество на печата.



Двуцветна офсетова **листова ротационна машина**

лѝстова стомàна — валцовано изделие, чиято широчина превишава неколкократно дебелината му. Произвежда се на ленти и правоъгълни листове (ламарини). Според предназначението си л. с. бива котелна, корабостроителна, за метални конструкции, електротехническа, корозионноустойчива, топлоустойчива, за дълбоко изтегляне и др. Според технологията на валцуване бива горещовалцована и студеновалцована. Според дебелината си бива дебела (с деб. над 4 mm) и тънка. Понякога л. с. с деб. от 3 до 4 mm се нарича средно дебела. Много дебела л. с. с деб. над 25 mm се валцува на едноклеткови валцови станове с четиривалцови клетки, л. с. с деб. от 4 до 25 mm — с тривалцови клетки „Лаут“, л. с. с деб. от 1 до 1,5 mm — на непрекъснати валцови станове с четиривалцови клетки. Студеновалцована л. с. с деб. от 0,2 до 1 mm се произвежда на реверсивни или непрекъснати валцови станове за студено валцуване с четиривалцови клетки, а л. с. с деб. под 0,2 mm се произвежда на многовалцови (до 20 валци) или планетарни клетки.

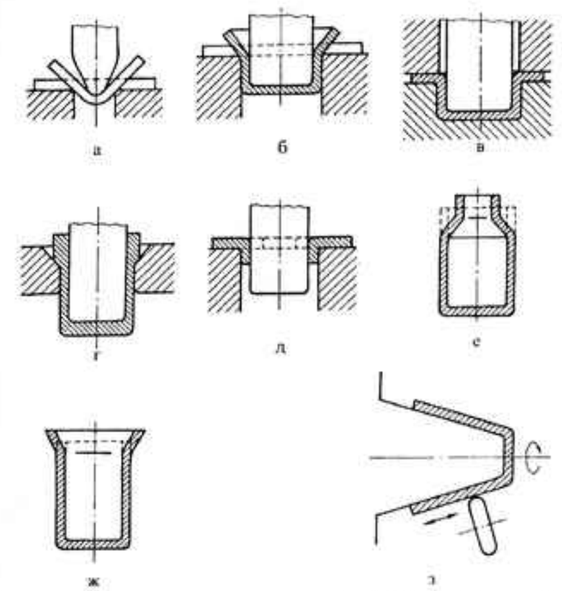
лѝстова хартѝя — хартия с определен формат; отношението на дългата към късата страна на л. х. е равно на $\sqrt{2} \approx 1{,}414$. Форматите (табл.) се получават при разделянето на предшестващия по-голям формат на две равни части, успоредно на късата страна, т. е. отношението на лицата на два съседни формата от един и същи ред е равно на 2 : 1. Всички формати са геометрично подобни. Форматите от ред А са основни; използват се за печатане, писане и др. Лицето на формат A_0 е равно на 1 m^2. Форматите от ред В се използват порядко; размерите им се получават като средни геометрични на размерите на два съседни формата от ред А. Форматите от ред С се използват при изработване на папки, пликове и др.; размерите им са средни геометрични на размерите на съседните формати от редовете А и В.

лѝстови конструкции — тънкостенни пространствени конструкции от метални листове. Използват се при направа на хранилища с различно предназначение (резервоари, силози, бункери), на стоманени тръбопроводи, по които се транспортират течности и газове, на фалтверкови *стоманени конструкции*. Л. к. са *черупки* с единична или двойна кривина (цилиндрични, конични, сферични, капковидни и др.), призматични и с др. форма. В тях се установява предимно двумерно напрегнато състояние. Изчисляват се по теорията на тънките черупки. В местата на свързването на черупките и закрепването им в укрепителните пръстени, дъната и фундаментите се изследва местното напрегнато състояние, при което съществено значение имат появяващите се огъващи моменти. Л. к. се отличават с водоплътност и газоплътност; изработват се чрез заваряване.

лѝстово щампо̀ване — *щамповане*, при което се получават изделия от метални листове, ленти, ивици и др. Условно л. щ. бива тънколистово и дебелолистово, а според темп. състояние на материала — горещо и студено. Осн. операции при

Формати листова хартия

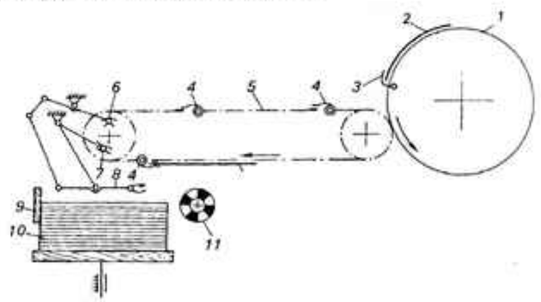
A		B		C	
означение	размери, mm	означение	размери, mm	означение	размери, mm
A_0	841 × 1189	B_0	1000 × 1414	C_0	917 × 1297
A_1	594 × 841	B_1	707 × 1000	C_1	648 × 917
A_2	420 × 594	B_2	505 × 707	C_2	458 × 648
A_3	297 × 420	B_3	353 × 500	C_3	324 × 458
A_4	210 × 297	B_4	250 × 353	C_4	229 × 324
A_5	148 × 210	B_5	176 × 250	C_5	162 × 229
A_6	105 × 148	B_6	125 × 176	C_6	114 × 162
A_7	74 × 105	B_7	88 × 125	C_7	81 × 114
A_8	52 × 74	B_8	62 × 88	C_8	57 × 81
A_9	37 × 52	B_9	44 × 62	C_9	40 × 57
A_{10}	26 × 37	B_{10}	31 × 44	C_{10}	28 × 40
A_{11}	18 × 26	B_{11}	22 × 31	C_{11}	20 × 28
A_{12}	13 × 18	B_{12}	15 × 22	C_{12}	14 × 20
A_{13}	9 × 13	B_{13}	11 × 15	C_{13}	10 × 14



Формоизменящи операции при **листово щамповане**. а — огъване; б — изтегляне без притискащ фланец; в — изтегляне с притискащ фланец; г — изтегляне с отъняване на стените; д — подгъване на краищата; е — редуциране; ж — разширяване; з — спининговане

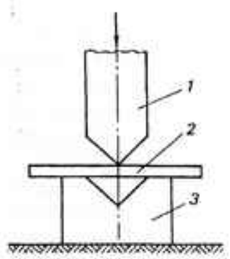
л. щ. са разделителни, формоизменящи, комбинирани и сглобяващи (монтажни). Към разделителните операции спадат отрязване и *щанцоване*. Отрязването се прилага за разкрояване на метални листове и се извършва с *ножици за метал* (гилотинни, дискови и др.). Към формоизменящите операции (фиг., а—ж), при които плоска или куха заготовка се превръща в пространствен детайл, се отнасят операциите *огъване*, *изтегляне*, *изправяне*, релефно щамповане, подгъване на краищата, редуциране, разширяване и др. При релефното щамповане се получават вдлъбнатини, изпъкналости, ребра и др. по повърхността на плоски заготовки, като дебелината на метала остава без изменение. При подгъването на краищата плоско или кухо изделие с предварително пробит отвор се преобразува в изделие с поголям отвор и цилиндрични или др. стени с определена височина. Редуцирането е операция, при която се намалява напречното сечение на челния край или другаде на предварително изтеглено кухо изделие или тръба. Разширяването е предназначено за увеличаване на диаметъра на края на кухо изделие или тръба и се осъществява чрез твърд коничен поансон или други електромагн. методи. При образуване на конични и сферични форми и за изглаждащи операции се използва спец. въртящ се инструмент (фиг., з), закрепен на струг (операция спининговане). При комбинираното щамповане се обединяват няколко операции на един щампов инструмент, напр. рязане и пробиване, рязане и огъване, изтегляне и формоване и др. Използват се щампи с последователно или съвместно действие. Студеното л. щ. намира приложение и при сглобяване на детайли, като се използват комбинации от операциите огъване, отбортване и др. С л. щ. се постига висока производителност (до 60 детайла в минута, понякога и повече) и точност при изработването на детайли. Л. щ. се осъществява на универсални и специализирани машини като мех., хидравл. и винтови преси, преси с гума, чукове, изтегляци стругове и високоенергийни (импулсни) уредби и съоръжения. Използват се все повече автомат. машини, които работят най-често с материали на ула.

листоизвѐждащо устрòйство — устройство в листовите печатарски машини, което извежда отпечатания лист хартия от печатния апарат и го транспортира до купа с отпечатани листове. Най-често л. у. (фиг.) има два успоредно движещи се верижни транспортьора *5*; те са свързани с носачи, на които са закрепени грайфери (щипки) *4*. Отпечатаният лист *2* се предава от грайферите *3*, разположени върху печатния цилиндър *1*, на грайферите *4*. Транспортната верига пренася листа до купа хартия *10*. Грайферите *8*, които се задвижват чрез гърбичните механизми *6* и *7*, поемат листа, намаляват скоростта му и го пускат върху купа с отпечатани листове. Точното нареждане на листовете върху купа хартия се осигурява от предната опора *9* и вакуумния вал *11*.

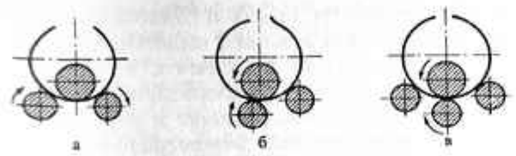


Принципна схема на **листоизвеждащо устройство**

листоогъващa машѝна — машина за *огъване* на метални листове или ленти. Л. м. биват листоогъващи преси и валове за огъване. Листоогъващите преси (фиг. 1) са механични или хидравлични и са предназначени за изготвяне на профили по метода на студеното огъване (вж *абкантмашина*, *абкантпреса*). Валовете за огъване (фиг. 2) са предназначени главно за произв-во на тръби с различен диам. (цилиндрични или конусни) или за локално огъване и имат 3 или 4 хориз. вала. Л. м. се използват за огъване на заготовки с дебелина от 1 до 150 mm в студено или в горещо състояние (при дебелина на листа над 50 mm).



Фиг. 1. Принципна схема за огъване на листоогъваща преса. *1* — огъващ нож; *2* — листова заготовка; *3* — матрица



Фиг. 2. Принципна схема за разположение на валовете за огъване. а — тривалова симетрична; б — тривалова асиметрична; в — четиривалова

Скорост на огъване от 3 до 8 m/min. За произв-во на сложни профили л. м. са снабдени с програмно управление.

листощампòвъчен автомàт — щамповъчен автомат за многопрекодно (не повече от 4 прехода) студено *щамповане* на метални изделия от листов материал. По технолог. признак л. а. биват автомати, които работят с материал на ивици или на рула и подават заготовките между преходите, и автомати, които щамповат непосредствено в материала (с отделяне на заготовката в последния преход). Дебелината на материала за щамповане е от 0,05 до 10 mm и повече. Л. а. имат висока производителност (до 120 изделия в минута). Прил.: при масовото произв-во предимно на малки детайли и изделия (за електрониката, уредостроенето, машиностроенето, бита).

лѝтиев хидрѝд, LiH—съединение на *литий* с водород; бяло твърдо в-во; т. т. 680 °C. При обикн. темп-ра е устойчив. Със сухите газове (Cl_2 и HCl) не реагира, но с овлажнени влиза в реакция. Водата го разлага, при което се отделя водород. Стопеният л. х. провежда ел. ток, като се разлага на литий и водород. Получава се обикновено при пропускане на водород при нагрят до 700—800 °C литий. Прил.: за получаване на водород, метални хидриди и като силен редуктор.

лѝтиев хидроòкис, LiOH — хидроксилно съединение на *литий*; безцв. кристално хигроскопично в-во; т. т. 462 °C. Малкоразтворим в етилов алкохол и вода. От водни р-ри кристализира като кристалохидрат $LiOH.H_2O$, $LiOH.2H_2O$ и $LiOH.3H_2O$. В стопено състояние и концентриран р-р разяжда мн. силно стъкло, порцелан, а при достъп на въздух дори и платина. Л. х. е силно отровен. Получава се чрез електролиза на воден р-р на литиев хлорид LiCl. Прил.: като електролит при някои акумулатори, при изработване на проявители във фотографията, за получаване на соли на висшите мастни к-ни, използвани като топло- и студоустойчиви авиационни смазки, за поглъщане на въглероден двуокис в затворени помещения и проводници.

лѝтиев хлорѝд, LiCl — съединение на *литий* с хлор; безцв. кристално отровно в-во; т. т. 614 °C, т. к. 1382 °C; разтворимо в етилов алкохол, алкохолно-етерна смес, алдехиди, ацетон, мравчена к-на. Лесно присъединява амоняк. Л. х. се получава обикновено от литиев карбонат и солна к-на. Прил.: за кондициониране на въздух, за получаване на червен бенгалски огън, метален литий, при заваряване на метали и другаде.

лѝтиева рѝда — природен минерален агрегат, от който се добиват литий или литиеви съединения. Литиеви минерали с пром. значение са: *сподумен* $LiAl[Si_2O_6]$ (съдържа 6—8 % Li_2O) — моноклинен, бял до жълт или зелен, твърдост 6—7; петалит $(Li, Na)Al[Si_4O_{10}]$ (3,5—4,9 % Li_2O) — моноклинен, бял до сив, понякога със зелена или червена отсянка, твърдост 6—6,5; *лепидолит* $KLi_2Al[Si_4O_{10}](F,OH)_2$ (4—6 % Li_2O) — моноклинен, розов, червен до кафяв, твърдост 2,5—4; *цинвалдит* $KLiFeAl[Si_3ALO_{10}]$ (3—4,5 % Li_2O) — моноклинен, тъмносив до кафяв със зелен оттенък, твърдост 2,5—4; монтебразит (амблигонит) $LiAl[PO_4](F,OH)$ (8—10 % Li_2O) — триклинен, бял до кремав или светлосив, твърдост 5,5—6; литиофилит $Li(Mn,Fe)[PO_4]$ (5—9,6 % Li_2O) — ромбичен, розов или жълт до червено-кафяв, твърдост 4,5—5. Л. р. се образува от високотемп. р-ри, свързани с прояви на гранитов магматизъм; струпват се в някои редкометални гранити, пегматити и в грайзени. Всички л. р. са комплексни — съдържат и берилий, тантал, цезий, рубидий, понякога калай и волфрам. Съдържанието на литиев окис варира от 0,3 до 1,5 %. Литий се добива и от някои солени езерни води и от минерални води.

лѝтий (Lithium), Li — хим. елемент от първа група на период. с-ма (подгрупа на *алкалните метали*). Ат. номер 3, ат. м. 6,94. Има два стабилни изотопа: ^6Li (7,52 %) и ^7Li (92,48 %). Изкуствените радиоакт. изотопи са ^8Li и ^9Li. Среща се в минералите амблигонит, сподумен, лепидолит. Съдържанието му в земната кора е $6{,}5.10^{-3}$ масови %. Л. е сребристобял метал с отн. плътност 0,53 (най-лекият метал), т. т. 179 °C, т. к. 1317 °C; много пластичен, лесно се изтегля в проводници. В съединенията си е от +1 валентност. На въздуха бързо тъмнее поради образувания налеп от нитрид Li_3N, окис Li_2O и хидроокис LiOH. При нагряване се съединява непосредствено с въглерод, халогенни елементи, като образува съответно карбид Li_2C_2, халогенид LiX и силицид Li_6S_2. При нагряване във водородна атмосфера образува *литиев хидрид* LiH. Разтворим в течен амоняк. Разлага водата относително бавно, при което се образуват *литиев хидроокис* LiOH и водород. Л. взаимодейства енергично с минерални к-ни, като се получават соли. С металите образува металоорг. съединения — много важни за орг. синтез. Метален л. се получава чрез електролиза на стопилка от литиев хлорид и калиев хлорид. Прил.: във вид на сплави (с Al, Mg, Pb, Zn, Cu); от радиоактивния ^6Li се получава *тритий* в ядрената енергетика, а ^7Li се използва като топлоносител за охлаждане на ядрените реактори. Някои неорг. съединения на л. се използват при изработване на оптични стъкла, керамика и глазури с голяма здравина, термоустойчивост и с нисък коефициент на разширение.

литогенèза — 1) съвкупност от процеси, които се извършват през стадиите на *седиментогенеза* и *диагенеза* (Страхов, 1960 г.). Включва началните стадии на формиране на седиментните скали; следващите стадии — *катагенеза* и ранен метаморфизъм (протометаморфизъм) се отнасят към *метагенезата*. В различни физико-геогр. области

процесите на седиментогенеза и диагенеза протичат различно, поради което са отделени четири типа л.: хумидна, ледова, аридна и ефузивно-седиментна (Страхов, 1956 г., 1960 г.). 2) Съвкупност от седиментогенеза, диагенеза, катагенеза и ранен метаморфизъм (протометаморфизъм). Вж. *седиментна скала*.

литогра̀фия — вид *повърхнен печат*, при който печатната форма е изработена от литографски камък или върху специално подготвена цинкова или алуминиева плоча. Рисунката се нанася върху камъка с литографски туш или литографски молив. След обработване с азотна к-на и колоид (най-често декстрин) и след измиване с терпентин върху печатащите елементи остават само олеофилизиращи в-ва, а непечатащите места са със засилена хидрофилност. Отпечатването се осъществява чрез пряко притискане на хартията към повърхността на печатната форма. Извършва се на ръчна литографска преса или на литографска печатарска машина. Л. се използва предимно като художествен способ. Отпечатъкът също се нарича л. Вж *фотолитография*, *хромолитография*, *автолитография*.

литодинàмика — геофиз. дисциплина за движението на скални и минерални късове на зем. повърхност под действие на водни и възд. течения, организмовия свят, силата на тежестта и др. По съдържание и общи задачи л. е дял на геофизиката, но изследванията се провеждат и прилагат в седиментологията, геоморфологията, динамичната геология, океанологията, хидрогеологията на сушата и др. Л. решава общи (геофизични) и частни задачи (приложни или свързани с др. науки за Земята). Общите задачи се отнасят до установяването на закономерностите на движението на скални късове, утайки по зем. повърхност и главно движението им от по-високите към по-ниските гравитационни равнища. Изследва се и зависимостта между разхода на твърдо в-во и действащите върху него силови полета, характеристиката на движещия агент, на твърдото в-во и морфологията на зем. повърхност, където се извършва придвижването на материала. Към общите задачи се отнася и изучаването на закономерностите на мех. изменение на скалните късове при тяхното придвижване. Частните задачи на л. се поделят на геоложки, инженерни, геоморфоложки, биоложки и др. Геол. задачи са свързани с установяване на закономерностите на мех. диференциация на скалните късове при движението им по зем. повърхност, изясняване на условията на тяхното отлагане и определяне на зависимостта между образуващите се утайки и характера на литодинамичното поле, в което се формират. Решаването на инж. и биол. задачи е от съществено значение за хидротехн. стр-во, брегозащитата и за запазването на екологичното равновесие в прибрежната мор. зона. Вж и *морски наслаги*.

литолòгия — 1) наука за състава, строежа и произхода на *седиментните скали*, вкл. и на седиментните полезни изкопаеми, за техните закономерности на развитие и взаимоотношения през геол. минало. Обособява се като самостоятелна наука през началото на XX в. Дялове: методика на литоложките изследвания, седиментна петрография и обща л. Литоложките изследвания включват полеви и лабораторни методи на изследване (вж *фациален анализ* и *формационен анализ*). *Седиментната петрография* изучава състава, структурата и текстурата, класификацията и произхода на различните видове седиментни скали и свързаните с тях полезни изкопаеми и разглежда стадиите на седиментообразуване (седиментогенеза, диагенеза, епигенеза или катагенеза, ранен метаморфизъм и хипергенеза). Общата л. има за задача да изгради теория на литогенезата, която да проследи общия ход и закономерностите на образуването на седиментните скали; използва данни на седиментната петрография, постижения на мор. геология и океанологията, геохимията, физикохимията, регионалната и историческата геология и др. 2) Др. название на седиментна петрография (Атанасов, 1958 г.). 3) В западната литература л. е др. название на седиментология.

литопòн — бял *пигмент*, смес от цинков сулфид и бариев сулфат в различни съотношения; има добра покривна способност; не тъмнее на въздуха. В практиката са познати различни марки в зависимост от съдържанието на цинковия сулфид (най-много се използва л. с 30 % цинков сулфид). Прил.: за приготвяне на маслена боя, емайл-лак, кит.

литорàл — крайбрежна зона на океанско или морско дъно, която по време на отлив се пресушава. Л. е разположен между равнището на водата при най-нисък отлив и равнището при най-висок прилив. В горната си част е ограничен от супралиторала, а от долната — от сублиторала. Някои учени под л. разбират цялото дъно на всеки океански басейн до дълб. 200 m (континентално стъпало, зона на разпространение на растенията), други — до дълб. 40—50 m (долната граница, до която въздействат вълните). В зависимост от наклона на дъното и от амплитудата на приливно-отливните колебания ширината на л. може да бъде от няколко метра до няколко километра. По характер на дънните наслаги л. бива тинест, пясъчен и каменист.

литорàлни наслàги, литорални утайки — *морски наслаги*, образувани в литоралната зона, между границите на прилива и отлива (вж *литорал*). Биват съвременни и древни и са изградени главно от песъчливо-алевритови, глинести и карбонатни утайки. Характерни за л. н. са пукнатини на изсъхване, отпечатъци от стъпки на сухоземни животни, останки от корени на растения, следи от дейността на синьо-зелени водорасли, прослойки с мор. фауна и др. Понякога в л. н. се натрупват магнетит, гранат, моназит и др. тежки минерали.

литостратигрàфска единѝца — геол. тяло, отделено в седиментни, вулканогенно-седиментни, вулкански или метаморфни скали въз основа на литоложки особености. Има различна форма и големина и разнообразни пространствени взаимоотношения със съседните скали, лесно се различава и картира. Официални л. е., съподчинени по низходящ ред, са: надгрупа, *група*, *свита*, *член*. В някои страни за най-малка л. е. се приема *пласт* (препоръчва се и в Международното стратиграфско ръководство). Основна л. е. е свитата. Официалните л. е. се въвеждат с публикация, носят геогр. название, имат посочен и описан типов разрез (стратотип) и са подробно характеризирани. Геол. тяло, което не отговаря на условията, се означава като неофициална л. е., напр. комплекс, *задруга*, пачка и др.

литосфѐра — най-външната твърда обвивка на Земята. Включва *земната кора* и най-горната твърда част от *земната мантия*; без определена постоянна рязка граница прехожда в разположената под нея пластична *астеносфера*. Отгоре е ограничена от атмосферата и хидросферата (отчасти проникват в нея). Дебелина от ок. 50 до 200—250 km. Съгласно със съвр. геотектонски представи л. е разпадната на ок. 20 *литосферни плочи*. Вж *горна мантия* и фиг. към статия Земя.

литосфѐрна плòча — обширен блок от зем. кора и част от горната мантия с дебелина ок. 100 km. Според последните геотектонски представи (вж *нова глобална тектоника*) литосферата се състои от няколко различно големи л. п. и мн. микроплочи (вж *микроконтинент*), които се движат в хориз. посока със скорост 1—2 до 10—12 cm годишно. Те се плъзгат по мек слой с понижена отн. плътност (вж *астеносфера*). Границите между л. п. са зони на сеизмична, тектонска и вулканска активност. Според типа на изграждащата ги зем. кора л. п. се делят на континентални (вж *континентална земна кора*) и океански (вж *океанска земна кора*). Вж и *континент*.

литотѝп, въглищен ингредиент, въглищна съставка — съставка на хумусните въглища (вж *хумолит*), който се среща във форма на ивици, лещи и прослойки по посоката на наслояване на въглищния пласт. Дебелината на ивиците е над 3 mm. Л. е изграден от *микролитотипи* и *мацерали*. Бива прост (ксилен, хумовитрен и витрен, семифюзен и фюзен) и сложен (хумокларен и кларен, хумодюрен и дюрен, дюрен и лептен). Л. имат различен цвят и блясък. Свойствата зависят от произхода и степента на въглификация. Количественото им съотношение определя технолог. качества на въглищата. С увеличаване на степента на въглификация отделянето на л. се затруднява. Напр. в лигнита и кафявите въглища се различават 7 л. — *ксилен*, хумовитрен, семифюзен, *фюзен*, хумокларен, хумодюрен и *липтен*, в черните — *витрен*, фюзен, *кларен* и *дюрен*, а в антрацита само витрен и фюзен. Терминът е приет през 1956 г. от Международния комитет по въглищна петрология към Геол. конгрес.

литофѝлен елемѐнт — хим. елемент, който участва в изграждането на скалите. Има 8-електронна външна обвивка (от типа на инертните газове), което определя трудното редуциране до елементарно състояние и стремеж към сродство с кислород и халогенни елементи. Л. е. са 54 хим. елемента: алкални и алкалоземни метали, бор, алуминий, скандий, лантаниди и актиниди, въглерод, силиций, титан, цирконий, хафний, фосфор, ванадий, ниобий, тантал, кислород, хром, волфрам, халогени и манган (възможно технеций и астатий). Образуват широко разпространените в природата силикати, окиси, халогениди и соли на кислородните к-ни. Съставят ок. 93 % от масата на зем. кора и 97 % от солите на океанската вода. Вж *геохимическа класификация на елементите*.

литохимѝческа снѝмка — др. название на *металометрична снимка*.

лѝтрова мòщност, специфична мощност — номиналната ефективна мощност, отнесена към 1 dm^3 от работния обем на бутален двигател с въгр. горене: $N_л = N_е/(i \cdot V_h)$, където $N_е$ е номиналната *ефективна мощност на двигателя*, i е брой на цилиндрите, V_h е ходов обем. Л. м. е осн. показател за съвършенството на конструкцията на двигателя — колкото л. м. е по-голяма, толкова за зададена мощност двигателят е по-лек и по-малко обемист. Л. м. е право пропорционална на ефективното налягане и честотата на въртене на двигателя и обратно пропорционална на тактността. За форсирани мотоциклетни и автомоб. двигатели л. м. е над 75 kW/dm^3, за бензинови двигатели за леки автомобили е от 29 до 45 kW/dm^3, за дизелови двигатели за леки автомобили е от 23 до 30 kW/dm^3, за дизелови двигатели за товарни автомобили е от 12 до 18 kW/dm^3, за четиритактови корабни двигатели е от 0,8 до 14,5 kW/dm^3, за двутактови корабни двигатели е от 2 до 45 kW/dm^3.

лѝтър (l, л) — извънсистемна измер. единица за обем и вместимост. 1 l = 1 dm^3. Допуска се употребата ѝ наравно с единицата кубически сантиметър от СИ. Не се препоръчва употребата ѝ при точни измервания, за да се избегне объркване поради старата дефиниция на л. (изоставена от 1964 г.), според която л. е обемът на 1 kg вода при 4 °C и е равен на 1,000 028 dm^3.

лѝтър-атмосфѐра — изоставена извънсистемна измер. единица за работа и енергия. Има две разновидности: физ. л.-а. (l.atm; 1 l.atm = 101,325 J) и техн. л.-а. (l.at; 1 l.at = 98,0685 J). Употребявана е при термодинамични разглеждания за газове, предимно във физикохимията.

лифт — подемно-транспортно съоръжение, предназначено предимно за вертикално преместване на хора и товари. В България терминът обикновено се използва като название на *въжени линии* и по-рядко на *асансьори* и *строителни подемници*.

лихтеровòз — кораб за превозване на лихтери (несамоходни плавателни съдове за превозване на товари с помощта на кораби влекачи или за товарене и разтоварване на дълбокогазещи морски кораби на рейд пред плитководен кей). Най-често л. са типове „ЛАШ“, „Си-би“, „БАКАТ“ и „ДОКЛИФТ“. Л. тип „ЛАШ“ е снабден с портален кран с товароподемност 500 t, който се движи надлъжно по палубата и излиза на конзоли зад кърмата, където товари или разтоварва лихтерите. Л. тип „Си-би“ товари и разтоварва лихтерите посредством кърмов подемен механизъм (платформен асансьор). Л. тип „БАКАТ“ е двукорпусен с обща

носова част. Лихтерите се поставят между двата корпуса. Л. тип „ДОКЛИФТ“ има кърмова повдигаща клапа, която затваря трюма, оформен като докова камера. Л. товари лихтерите на няколко етажа, като се потапя чрез приемане на баласт, докато натовари най-горните лихтери, а чрез постепенно изхвърляне на баласт и изплаване товари и по-долните.

лицѐ в геометрията — осн. мат. величина, която характеризира области върху повърхнина, специално в равнина. Възвежда се в практическата геометрия при измерване на области от повърхнини и се пренася за различни класове от геом. фигури въз основа на свойствата:

(1) еднаквите области имат едно и също л.;

(2) ако две области нямат обща вътрешна точка, то сборът от лицата им е л. на тяхното обединение.

Ако P_0 е единичният квадрат, има единствено изображение S на простите равнинни многоъгълници върху реалните положителни числа със св-вата (1), (2), за което $S(P_0) = 1$, л. на многоъгълника P е $S(P)$. Л. на криволинейна фигура F (при някои общи ограничения за контура ѝ) се определя за равнина фигура чрез лицата на вписаните в нея многоъгълници и прилагане на граничен преход; в правоъгълни координати л. на F тогава се дава с $\iint_F dxdy$. Ако F не е равнина (а част от повърхнина), начинът чрез вписани многостени или аналогичен на него, поради нееднозначност на границата, е неприложим. В този случай л. на F се получава чрез разделяне F на части, сумиране на л. на ортогоналните им проекции върху техни тангенциални равнини и граничен преход. Ако повърхнината е дадена с ур-ние $z = f(x, y)$ в правоъгълни координати, а D е проекцията на F върху равнина xOy, то

$$S(F) = \iint_D \sqrt{1 + p^2 + q^2}\,dxdy,\ p = \frac{\partial z}{\partial x},\ q = \frac{\partial z}{\partial y}.$$

Със свойствата (1) и (2) се определя л. и в n-мерно пространство. Обобщение на л. (и *дължина*) е понятието *мярка на множество*.

лицѐ на ко̀жа — най-горният слой на *обработена кожа*, изграден от тънки влакънца, преплетени като гъста мрежа. Естественото л. к. има специф. рисунък, по който се различават кожите от различни животни.

лицѐвъчно-клеймѐвъчна маши́на — транспортна система от устройства за опознаване, обръщане, разпределяне, клеймоване и натрупване на писмовни пратки. Изпълнява следните функции: обръща писмата в положение, удобно за клеймоване (на адресната страна), нанася отпечатък от датното клеймо и линиите за погасяване на пощенските марки, подрежда (поставя) писмата в бункер, отделя в спец. касети писмата, които не подлежат на клеймоване. Опознаването на лицето (адресната страна) на писмовна пратка става чрез луминесцентна марка, по цвета на марката или чрез контраста между кодовия отпечатък и цвета на плика. В състава на машината влизат трансп. с-ма, устр-во за управление и захранващо устр-во. Л.-к. м. се използва в комплекс с машина за разпределяне на писмата по габарити в големи пощенски сортировъчно-разменни възли. Техн. производителност на л.-к. м. е от 20 000 до 40 000 писма в час.

ловѝтел в рудничния подем — вж *парашут* в рудничния подем.

ло̀вна пу̀шка — ръчно огнестрелно оръжие за лов на диви животни и птици и за спортна стрелба. Според вида на канала на цевта бива гладкоцевна, набраздена и комбинирана, а според броя на цевите — едноцевна и двуцевна (рядко с повече цеви). Гладкоцевната л. п. (най-разпространена) е предназначена за стрелба със сачми на разстояние 50—60 m. Най-често е двуцевна. Набразденатa л. п. (карабина) е предназначена за стрелба с куршуми. Има голяма далекобойност (до 150 m) и точност на стрелбата. Използва се за лов на едър дивеч. Комбинираната л. п. е с една (или две) гладка и една набраздена цев. Вж и *калибър* във военното дело.

Ловна пушка. *1* — мушка; *2* — цеви; *3* — ключалка; *4* — предпазител; *5* — шийка на приклада; *6* — приклад; *7* — задна ремъчна скоба; *8* — спусъци; *9* — спусъчна скоба; *10* — ложа; *11* — предна ремъчна скоба

логаритмѝчен индика̀тор на фу̀нкция — цялото число

$$\frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{f'(z)}{f(z)}dz,$$

където f е *мероморфна функция* в област G, чийто контур е C, и f е *холоморфна функция*, която не се анулира по C. Л. и. ф. f е разликата между броя на нулите и броя на *полюсите* на f в G.

логаритмѝчен потенциа̀л — функция от вида

$$u(x, y) = \int_D \mu(\xi, \eta) \ln \frac{1}{r}\,d\xi d\eta,$$

където D е ограничена област, функцията $\mu(\xi, \eta)$ има непрекъснати първи прозводни в D и $r = \sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2}$. Л. п. и неговите първи производни са непрекъснати за всички стойности на x и y. Извън областта D л. п. удовлетворява *Лапласовото уравнение*, а върху — *Поасоновото уравнение*. Вж и *теория на потенциала*.

логаритмѝчна величѝна — логаритъм от отношението на две еднородни физ. величини X_1 и X_2, които се сравняват, умножен (в общия случай) с постоянен множител A:

(1) $$L = A\log\frac{X_2}{X_1},$$

където log означава логаритъм с произволна основа. С л. в. се изразява отслабването, усилването или нивото на сигнал в съобщителната техника и акустиката. На практика най-често се употребяват десетични логаритми. Ако величината X има характер на мощност или енергия (енергийни величини), A се взема равно на 10, така че

(2) $$L = 10\lg\frac{P_2}{P_1},$$

където lg означава десетичен логаритъм, P_2 и P_1 са мощностите, които се сравняват; употребява се единицата *децибел*. Ако сравняваните величини имат характер на ток, напрежение или звуково налягане (полеви величини), тъй като P е пропорционално на напрежението, тока или налягането на квадрат, A се взема равно на 20 и

(3) $$L = 20\lg\frac{U_2}{U_1},$$

където U_2 и U_1 са напреженията, които се сравняват; употребява се единица децибел. Големината на величините (2) и (3) съвпадат само ако $\frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2^2}{U_1^2}$. Срещат се и л. в. с натурален логаритъм и $A = 1$:

(4) $$L = \ln\frac{U_2}{U_1}.$$

Те се използват понякога в съобщителната техника за изразяване на отслабването на сигнал, като се употребява единицата *непер*.

логаритмѝчна лѝнийка — др. название на *сметачна линийка*.

логаритмѝчна ска̀ла — безкрайната редица от редовете

(1) $$\sum_{\nu=1}^{\infty}\frac{1}{\nu^{\alpha}},$$

(2) $$\sum_{\nu=n_1}^{\infty}\frac{1}{\nu^{\alpha}(\ln\nu)^{\alpha_1}},$$

(3) $$\sum_{\nu=n_2}^{\infty}\frac{1}{\nu^{\alpha}(\ln\nu)^{\alpha_1}(\ln\ln\nu)^{\alpha_2}},$$

(4) $$\sum_{\nu=n_3}^{\infty}\frac{1}{\nu^{\alpha}(\ln\nu)^{\alpha_1}(\ln\ln\nu)^{\alpha_2}(\ln\ln\ln\nu)^{\alpha_3}}$$

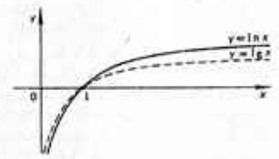
и т. н., където числата $n_1, n_2, n_3, \ldots$ са избрани по такъв начин, че редовете да бъдат дефинирани, а $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots$ са реални числа. Всеки от тези редове съдържа предходните като частни случаи. Редът (4) напр. е сходящ при $\alpha > 1$ и е разходящ при $\alpha < 1$; при $\alpha = 1$ сходимостта на (4) се определя от останалите показатели $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$; той е сходящ или разходящ според това, дали съответно $\alpha_1 > 1$ или $\alpha_1 < 1$, а при $\alpha_1 = 1$ сходимостта му се определя по аналогичен начин от α_2 и α_3. Л. с. играе важна роля в теорията на числените редове.

логаритмѝчна фу̀нкция — многозначна *аналитична функция*, обратна на *показателната функция*. Ако $a > 0$ и $a \neq 1$ при реално x, ф-цията a^x е обратима и множеството на стойностите ѝ съвпада с множеството на пол. реални числа. В този случай обратната ф-ция на a^x е логаритъм (вж *логаритъм на число*) при основа a и се означава с $\log_a$. При $0 < a < 1$, ф-цията $\log_a$ е намаляваща, а при $a > 1$ е растяща (фиг.). В сила са равенствата

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\log_a x}{x^{\alpha}} = 0,$$

$$\lim_{x\to 0} x^{\alpha}\log_a x = 0,\ (\alpha > 0),$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{\log_a(1+x)}{x} = \frac{1}{\ln a}.$$



Графика на **логаритмичната функция**

Логаритъмът при основа e се нарича естествен (натурален, Неперов логаритъм) и се означава с ln, а $\log_{10}$ се нарича Бригов логаритъм и се означава с lg. В комплексната област ф-цията a^z, $(a > 0, a \neq 1)$, е периодична с период $2\pi i/\ln a$, поради което не е обратима. Тя става обратима в ивицата $-\frac{\pi}{|\ln a|} < \operatorname{Im} z < \frac{\pi}{|\ln a|}$ и тогава множеството на стойностите ѝ покрива цялата комплексна равнина без лъча $z \leq 0$. Обратната ѝ ф-ция се нарича главна стойност на л. ф. при основа a и се означава с Log_a, а Log_e — с Log. Ф-цията Log_a е аналитично продължение на $\log_a$. В сила е равенството $\operatorname{Log} z = \ln|z| + i\arg z$, където $\arg z = \varphi$ е аргументът φ на z, като $-\pi < \varphi < \pi$. Развитие в ред:

$$\operatorname{Log}(1+z) = \sum_{\nu=1}^{\infty}(-1)^{\nu-1}\frac{z^{\nu}}{\nu},\ (|z| \leq 1, z \neq -1).$$

При аналитично продължение на Log_a се достига и до др. еднозначни клонове на логаритъма при основа a.

логаритмѝчна фу̀нкция на комплѐксна промѐнлива — многозначна *функция*, дефинирана за $z \neq 0$ като решение на уравнението $z = e^w$. Означава се с $\operatorname{Log} z$. Важи формулата

$$\mathrm{Log}\ z = \ln|z| + i \arg z.$$

За стойности на arg z в интервала $(-\pi, \pi)$ се получава т. нар. главна стойност на л. ф. к. п., която е холоморфна в областта $-\pi < \arg z < \pi$ и $(\mathrm{Log}\ z)' = 1/z$. Всяка друга стойност се получава от главната чрез прибавяне на $2k\pi i$ за някое цяло число k. Вж и *логаритмична функция*.

логаритмѝчно нормàлно разпределèние, логнормално разпределение — непрекъснато разпределение с вероятностна плътност

$$f(x) = (\sqrt{2\pi}\ ax)^{-1} \exp(-(\ln x - \mu)^2/2a^2),\ x \geq 0.$$

Л. н. р. има *математическо очакване* $\mathbf{E}X = e^{\mu + \sigma^2/2}$, *медиана* e^{μ} и дисперсия $\mathbf{D}X = e^{2\mu + \sigma^2}(e^{\sigma^2} - 1)$. Ако X има л. н. р., $\ln X$ е нормално разпределена (вж *нормално разпределение*).

логаритмýване — действие, с което се намира *логаритъмът на число*. Л. е едно от двете обратни действия на *степенуването*, при което по дадена основа a и степен n се намира степенният показател, т. е. числото x, за което е в сила $a^x = n$.

логаритъм на числò — степенният показател x, на който трябва да се повдигне число a, за да се получи число n. Л. ч. n при основа a, ($a > 0$, $a \neq 1$), се означава с $\log_a n$. Между a, n и x съгласно с определението съществува равенството $a^x = n$, от което следва, че намирането на л. ч., т. е. *логаритмуването*, е действие, обратно на *степенуването*. От св-вата на *показателната функция* следва, че при $a > 0$ за всяко $n > 0$ съществува един единствен реален показател x, за който е изпълнена зависимостта $a^x = n$, т. е. че всяко пол. число има един единствен л. ч. при дадена основа. Ако $a = 10$, л. ч. се нарича десетичен (Бригов) и се означава с $\lg n$. На числа от вида 10^n (n е цяло число) десетичният л. ч. е цяло число, равно на n. Напр. $\lg 10^3 = 3$; $\lg 0{,}01 = -2$. На всички останали цели пол. числа десетичните л. ч. са *трансцендентни числа* и се дават в логаритмични таблици приближено с крайна десетична дроб. Напр. $\lg 200 = 2{,}30103...$, където цялата част 2 на л. ч. 200 се нарича негова характеристика, а дробната част 0,30103... е неговата мантиса (дадена с точност до първите 5 знака след десетичната запетая). Характеристиката на число $n > 0$ се определя по следния начин: ако $10^c \leqq n < 10^{c+1}$ (c е цяло число), характеристиката е равна на c. Осн. св-ва на л. ч. (m и n са пол. числа):

$$\log_a (mn) = \log_a m + \log_a n,$$

$$\log_a \left(\frac{m}{n}\right) = \log_a m - \log_a n,$$

$$\log_a n^k = k \log_a n,$$

$$\log_a \sqrt[k]{n} = \frac{1}{k} \log_a n.$$

Между л. ч. с различни основи (a и b) съществува зависимост $\log_b n = \dfrac{\log_a n}{\log_a b}$, където $\dfrac{1}{\log_a b} = M$ е *модул на преход*. В мат. анализ голямо значение имат л. ч. при основа трансцендентното число $e = 2{,}71828...$, наречени натурални или естествени л. ч.; означават се с ln (вж и *логаритмична функция*).

логѝстика — др. название на *математическа логика*.

логѝческа операàция — метод за построение на сложни съждения от дадени съждения, при който истинното значение на сложните съждения се определя от истинността на изходните съждения. Л. о. са *конюнкция*, *дизюнкция*, *импликация*, *отрицание*.

логѝческа схѐма — краен автомат, образуван от свързани по определени правила предварително избрани крайни автомати (вж *автомат* в кибернетиката). Множеството на различните помежду си елементи на л. с. се нарича базис. При анализ на л. с. се намира моделираният от схемата краен автомат; при синтез по даден краен автомат се построява реализиращата го л. с. с определен базис и възможно минимален брой елементи. Напр. л. с. са мрежа от неврони, техн. реализация на ф-ции от Булевата алгебра. Вж и *релейно-контактна схема*.

логѝческа фòрмула — *дума* в мат. логика, която по смисъл (вж *семантика*) отговаря на мат. твърдение. Напр. формули на *съждителното смятане* са *съждителните променливи* и константи и изразите, които могат да се получат от тях чрез еднократно или многократно прилагане на операциите *конюнкция*, *дизюнкция*, *отрицание*, *импликация* и *еквиваленция*.

логѝчески елемѐнт — най-малкият градивен блок в ЕИМ или в система за обработка на данни, който реализира *логически операции*. Л. е. най-често е многополюсник с n входа и един изход. Обикновено за л. е. се приемат дискретни стойности на входните и изходни сигнали. В ЕИМ повечето дискретни л. е. са с две състояния (двупозиционни). Едното състояние се означава с 0, а другото с 1. Използват се и многопозиционни л. е.

логѝчески закòн — формула на *математическата логика*, която е вярна при всяка *интерпретация* (вж *вярна формула* в математическата логика). Л. з. са *законът за противоречието*, *законите за контрапозиция*, *законите за поглъщане* и др. Някои формули като *закона за изключеното трето* са закони на традиционната (класическата) логика, но не са закони на *интуционистката логика*.

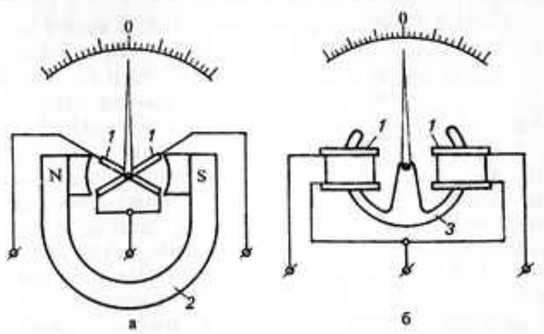
логѝчески синтѐз на цѝфрови устрòйства — етап от проектирането на цифрови устройства, при който по зададен *алгоритъм* за функциониране на цифровото устр-во се разработва *логическата схема* на цялото устр-во и на съставящите го блокове. Логическата схема обхваща графическо условно изображение на блоковете и елементите на цифровото устр-во, връзките между тях и връзките с изводите на устр-вото. Елементът на цифровото устр-во е такава част от логическата схема, която реализира елементарно преобразование, като изходната му величина е в определена логическа зависимост от входните му величини.

Блокът е част от логическата схема, която на всеки даден етап от логическото проектиране се разглежда като неделимо цяло с няколко входа и изхода. При л. с. ц. у. се оптимизира броят на елементите при съответни ограничения относно бързодействие, надеждност и брой изводи на цифровото устр-во, брой входове и товарни възможности на елементите, изисквания към структурата и логическата схема. Л. с. ц. у. се състои от описание на алгоритъма за функциониране на цифровото устр-во и на неговата архитектура, блоков синтез, логическо проектиране на блока памет на цифровото устр-во, комбинационен синтез, осигуряване на необходимата надеждност на цифровото устр-во. За описание на алгоритъма за функциониране на цифровото устр-во се използват блок-схеми, граф-схеми и таблици. Проверяват се правилността и непротиворечивостта на алгоритъма и в съответствие с приетата архитектура алгоритъмът се записва в най-удобна за следващо тестиране форма. При блоковия синтез се решава кои части от алгоритъма ще бъдат реализирани от отделни блокове на цифровото устр-во и се уточняват връзките между отделните блокове. Извършват се декомпозиция (разделяне на блоковете на подблокове) и композиция (обединяване на няколко блока в един). При логическото проектиране на блока памет на цифровото устр-во се оптимизира броят на запомнящите елементи, избира се техният тип и структурата на паметта. Уточнява се взаимодействието на паметта с останалите части от логическата схема. При комбинационния синтез се избират логическите елементи и структурата на комбинационната схема. Съставя се и се преобразува в съответствие с наложените ограничения с-мата от логически зависимости и се получава пълната логическа схема на цифровото устр-во. Осигуряването на необходимата надеждност на цифровото устр-во става чрез специални мерки. Правилността на проведения л. с. ц. у. се проверява чрез щателен анализ, за да се установи дали цифровото устр-во реализира правилно зададения алгоритъм. Между различните подетапи на л. с. ц. у. няма резки граници, те се преливат един в друг при практическото проектиране, като често получените резултати от един подетап могат да наложат преразглеждане на друг.

логѝческо слѐдване — двучленна релация между формули на *предикатното смятане*, която се определя по следния начин: казва се, че от формулата A логически следва формулата B точно тогава, когато *импликацията* $A \to B$ е тъждествено истинна; означава се с $A \vdash B$.

ЛОГО — универсален *език за програмиране* от високо равнище, удобен за обучение на деца, поради специално създадените за тази цел графични и др. възможности. Използва списъчни структури подобно на *ЛИСП*.

логомѐр — електромеханичен измерителен уред, показанията на който са пропорционални на отношението на две електрически величини (обикновено токове, обусловени от един и същ източник на напрежение). В л. липсва мех. съпротивителен момент. Върху подвижната част на л. действат два противоположно насочени момента M_1 и M_2, които зависят еднакво от входните ел. величини X_1 и X_2 и са различни функции на отклонението α на подвижната част. Установен режим се получава при равенство на двата момента: $M_1 = k_1 X_1^n f_1(\alpha) = M_2 = k_2 X_2^n f_2(\alpha)$. В зависимост от използвания принцип на създаване на моментите M_1 и M_2 л. биват магнитоелектрически (фиг., а), електромагнитни (фиг., б), електродинамични, феродинамични и др. Специфична грешка на л. е грешката, предизвикана от паразитни мех. моменти (от безмоментни тоководещи нишки, от триене и др.), която се проявява при ниски напрежения на захранващия източник. При л. отклонението и чувствителността не зависят от напрежението на захранващия източник. Л. се използват основно като омметри, хенриметри, честотомери и фазометри за измерване на параметрите на ел. верига, а също така и за измерване на различни неелектрически величини, предварително преобразувани в електрически чрез параметрични преобразователи.



Принципно устройство на **логомер**. а — магнитоелектрически; б — електромагнитен. *1* — електрически намотки; *2* — постоянен магнит; *3* — подвижна желязна сърцевина

логопериодѝчна антѐна — сложна честотнонезависима *антена*, в която има логаритмична повторяемост на дължините на излъчващите елементи и разстоянията между тях. Подвежданите към л. а. електромагнитни вълни възбуждат достатъчно голям ток само в от 3 до 5 излъчващи елементи (вибратори), които имат дължина, близка до 1/2 от дължината на работната вълна. Отношението на линейните размери на вибраторите, образуващи активната зона на антената, към работната дължина на вълната не се изменя с изменението на честотата, което обуславя честотната независимост на л. а. *Коефициентът на насочено действие на антената* е от 30 до 50. Прил.: в телевизионни и др. предавания в метровия и дециметровия обхват.

логотѝп — отделна сричка или дума, отлята в едно наборно паралелепипедче за ускоряване на ръчния набор. Днес почти не се използва.

лòдка — малък плавателен съд за превозване на хора и товари на къси разстояния, за риболов, спорт и туризъм. Корабите са снабдени със спасителни и работни л. Задвижва се с гребла, платна, двигател с вътр. горене или комбинирано. Корпусът на л. е от дърво, метал, стъклопласти, гума.

лъ̀дков кран — кран за спускане на вода и вдигане на борда на корабните *лодки*. Бива въртящ се, накланящ се и гравитационен. Въртящият се л. к. (почти не се използва) изнася стрелата си зад борда, като я върти около верт. ос. Накланящият се л. к. изнася стрелата си зад борда, като я накланя (завърта се около хориз. ос, разположена в основата на стрелата). Гравитационният л. к. се накланя под действие на теглото на стрелата и лодката, докато стрелата се изнесе зад борда (преди това стрелата е застопорена). Вж и *лодково устройство* на кораб.

лъ̀дково устро́йство на кораб — корабно устройство, което се състои от *лодки* и средства за тяхното закрепване, спускане във вода и вдигане на борда. Л. у. най-често е част от *спасителното обзавеждане* на кораба. Обхваща, освен лодки, и *лодкови кранове*, рудани, *килблокове*, въжета и др. Лодките се разполагат до бордовете на кораба.

лозоприсъ̀ждаща маши́на — машина за профилно изрязване и съединяване на лозови подложки. Използва се при производството на облагородени лози. Работните органи на л. м. се различават в зависимост от начините на присаждане. Машината има отсечащи ножове, фрезерни, цанцови и пробивно-остъргващи работни органи. След профилиране на краищата съединяването на калема с подложката става ръчно или автоматично. Л. м. се задвижва от електродвигател.

лозосадъ̀чна маши́на — машина за засаждане на лозови пръчки или лозички. Л. м. за засаждане на лозови пръчки има садачен апарат и допълнителни загрибващи (тирообразуващи) органи. Л. м. за лозички или стратифицирани пръчки има спец. садачни апарати за дълбоко садене и приспособления за леко загрибване. Местата за поставяне на лозичките в почвата се оформят от висок тесен браздач. Л. м. имат устр-ва за порционно подаване на вода в браздата или шипове с водоподаващи отвори от типа на *хидробура*.

лозостратифици́раща инсталъ̀ция — съоръжение за създаване и поддържане на подходящ микроклимат при стратифициране на лозов материал. Л. и. бива обикновена и електрическа. При обикновената л. и. отопляването става с твърдо или с течно (по-рядко) гориво. Влажността в стратификалията се поддържа чрез ръчно поливане на влагозадържащия материал, в който са обвити лозовите пръчки. При електростратифициращите инсталации поддържането на необходимата темп-ра става автоматично. Пръчките се поставят изправени на стелажи в тави с вода, която се подгрява с ел. нагреватели. Нивото на водата и влажността на въздуха се поддържат от автомат. уреди.

лой — животинска *мазнина*, която се извлича чрез стапяне на мастната тъкан на овце, говеда и др. Л. съдържа главно наситени мастни к-ни — стеаринова и палмитинова, а от ненаситените — олеинова к-на. Прил.: в сапунената пром-ст, за добиване на олеин, стеарин и др.

лока̀лна топологи́чна ба̀за — др. название на *топологична база* в точка.

лока̀лно изпъ̀кнало простра̀нство — линейно *отделимо топологично пространство* X, което има база (вж *база на топологично пространство*) от изпъкнали симетрични околности на нулата (околности, които съдържат заедно с всеки елемент $x \in X$ и противоположния му елемент $-x$). За л. и. п. X съществува с-ма от *функционали* $\{p_\alpha(x)\}_{\alpha \in A}$, които за всяко $x, y \in X$ и $a \geq 0$ удовлетворяват условията: 1) $p_\alpha(x) \geq 0$; 2) $p_\alpha(x+y) \leq p_\alpha(x) + p_\alpha(y)$; 3) $p_\alpha(ax) = a p_\alpha(x)$; 4) $p_\alpha(-x) = p_\alpha(x)$ и 5) множествата $U \subset X$ от вида $U = \{x \in X : p_{\alpha_1}(x) < \varepsilon, \ldots, p_{\alpha_n}(x) < \varepsilon\}$, където $\varepsilon > 0$ и $\alpha_1, \ldots, \alpha_n \in A$, образуват база от изпъкнали симетрични околности на нулата. Функционалните $p_\alpha(x)$ се наричат *полунорми*. С-мата от полунорми $\{p_\alpha(x)\}_{\alpha \in A}$ е достатъчна, ако за всеки елемент $x_0 \neq 0$ от X има полунорма $p_\alpha(x)$, за която $p_{\alpha_0}(x_0) > 0$. Ако X е линейно пространство и $p_\alpha(x)_{\alpha \in A}$ е с-ма от функционали, които удовлетворяват първите четири условия, то чрез множествата $U \subset X$ от вида $U = \{x \in X : p_{\alpha_1}(x) < \varepsilon, \ldots, p_{\alpha_n}(x) < \varepsilon\}$ може да се дефинира база от симетрични изпъкнали околности на нулата. Чрез така въведената *топология* X става л. и. п. Такива пространства са напр. нормираните и изброимо нормираните пространства. Прил.: в теорията на обобщените ф-ции.

лока̀лно компа̀ктно простра̀нство — *топологично пространство*, всяка точка на което притежава околност, чиято *затворена обвивка* е компактно множество (вж *компактност*). Всяко Хаусдорфово л. к. п. е напълно регулярно. Едно топологично *векторно пространство* е л. к. п., точно когато е крайномерно *Евклидово пространство*.

лока̀лно кра́йна съвку́пност от мно́жества — съвкупност φ от подмножества на *топологичното пространство* X, която има св-вото: всяка точка на X притежава околност (вж *околност на точка*), която пресича най-много краен брой елементи на φ. Ако φ е л. к. с. м., вярна е формулата $[\cup \{M/M \in \varphi\}] = \cup \{[M]/M \in M\}$, където $[M]$ означава *затворена обвивка* на множеството M (т. е. затворената обвивка на обединението на елементите на φ съвпада с обединението на техните затворени обвивки).

лока̀лно поня́тие — понятие, чието определение може да се даде, като се използва произволна достатъчно малка околност на точка от линия, повърхнина или многообразие.

лока̀лно сво́йство — свойство, което е изпълнено в произволна достатъчно малка околност на точка от дадена линия, повърхнина или многообразие.

лока̀лно свързано простра̀нство — *топологично пространство*, всяка точка на което притежава локална топологична база (вж *база на топологично пространство*) от свързани околности (вж *свързано множество*). Всяко свързано и локално свързано *пълно метрично пространство* е *линейно свързано пространство*.

лока̀лност в квантовата теория на полето — локална теория, според която силовите полета са непрекъснати функции на времето t и на пространствените координати x_i и изменението им в пространствено-временната точка x се определя само от техните св-ва в съседните точки, безкрайно близки до x. В такава теория *лагранжианът* $L(x)$, който описва динамиката на физ. с-ми е локална ф-ция на своите променливи, т. е. зависи само от стойностите в една точка на полетата φ_i и краен брой техни производни.

локомоти́в — тягово транспортно средство, което има собствен силов агрегат и с-ма за управление и е пригодено да се движи по релсов път и да тегли вагони. Гл. характеристика на л. е теглителната характеристика — графична зависимост между скоростта на движение и теглителната сила при постоянна мощност, а осн. техн. данни са колоосна формула (брой и разположение на двигателните и свободните колооси), сцепна маса (масата, която натоварва всички двигателни колооси), натоварване на колоос (общото статично натоварване от двете колела на една колоос върху релсите), мощност, теглителна сила, скорост на движение и кпд на силовия агрегат. Л. с еднакви техн. параметри са групирани в локомотивна серия. Теглителната сила на л. е сума от всички сили, приложени в точките на съприкосновение на *бандажите* на двигателните колооси с релсите и насочени в посока на скоростта на движение. Големината на теглителната сила зависи от мощността на силовия агрегат, от сцепната маса на л. и от коефициента на сцепление. В техн. характеристики се различават макс. теглителна сила (при потегляне), теглителна сила при часов режим и теглителна сила при продължителен режим. Макс. теглителна сила е произведение на сцепната маса и коефициента на сцепление при потегляне. Коефициентът на сцепление при потегляне зависи от гладкостта и чистотата на повърхнините на релсите и бандажите и е от 0,25 до 0,40. Аналитичната връзка между теглителната сила, скоростта на движение и мощността на силовия агрегат, приведена върху колелата, е $N = F.v/3{,}67$, където N е мощност в kW, F е теглителната сила в kN, v е скоростта в km/h. При постоянна мощност (напр. максимална) увеличаването на теглителната сила определя ниска скорост на движение и предизвиква силно нагряване на тяговото обзавеждане на л. За предотвратяване на недопустими нагрявания режимът на движение с голяма теглителна сила и ниска скорост се ограничава до 1 час (часов режим). Когато големината на теглителната сила не довежда до прегряване, режимът е продължителен (топлинно равновесие). Съответните стойности на теглителната сила и скоростта се наричат часови и продължителни. За създаване на по-голяма мощност се строят многосекционни (съчленени) л. (обикновено л. е двусекционен). Секцията е обособено самостоятелно тягово средство без или със командна кабина в един от двата края. Според предназначението си л. бива магистрален (използва се на ж. п. линии за общо ползване), маневрен (използва се за работа на гари) и промишлен (използва се за вътрешнозаводски транспорт, в рудници, шахти и др.). Магистралният л. бива пътнически, товарен, универсален и експресен. Според силовия агрегат л. бива *дизелов локомотив*, *парен локомотив*, *електрически локомотив* и *газотурбинен локомотив*. Осн. възли на парен л. са котел, рама, парна машина с разпределител, ходова част и тендер (прикачено към рамата на л. возило със собствена рама за пренасяне на резервоарите за вода и гориво). Парата задвижва бутало, а коляно-мотовилков механизъм предава движението на задвижваща колоос, която чрез твърди пръти предава движението на останалите двигателни колооси. Общо двигателните колооси са от три до шест. Осн. възли на дизеловите, ел. и газотурбинните л. са главна рама, кош, силов агрегат, *локомотивна предавателна система*, спомагателни с-ми и ходова част. Главната рама обикновено е стоманена рамка с кутиеобразно сечение. На главната рама е монтиран кошът. Кошът и гл. рама са свързани твърдо и образуват обща носеща конструкция. В коша са поместени обзавеждането на л., силовият агрегат и кабините за управление. Кошът с главната рама чрез еластични опори е поставен на *талигите*. Съвкупността от всички еластични опори на л. образуват *ресорното окачване*. Обикновено ресорното окачване е двустепенно — първата степен е между коша и рамата на талигата, а втората е между рамата на талигата и буксите на колоосите. Съществуват л. и с едностепенно ресорно окачване (окачването е само между рамата на талигата и колоосите). За завъртане на талигите около коша при движение на л. в крива е поставен централен болт на коша, около който се завърта талигата и който предава теглителната сила от рамата на талигата върху коша. При някои л. теглителната сила се предава чрез тягови щанги. Възвръщащи устр-ва (махаловидни, ролкови, еластични и др.) връщат коша на л. в нормално положение след прекратяване на действието на центробежните сили, получени при движението на л. в крива. Под действие на центробежните сили кошът се премества радиално и предизвиква нарушаване на равновесието на възвръщащото устр-во, което създава възвръщаща сила. За правилно разпределяне на динамичното натоварване върху колоосите се използват балансьори (двураменни лостове с една точка на окачване). Първата колоос на л. се разтоварва особено силно при движение с голяма теглителна сила и затова в някои л. се поставя и с-ма от хидравл. или газови компенсатори. За погасяване на колебанията в хориз. и верт. равнина и за подобряване на хода на л. към ресорното окачване се включват хидравлични или триещи гасители (амортисьори). Спомагателни системи на л. са пясъчната, въздушната, спирачната, командната, водната и отоплителната. Пясъчната с-ма осигурява подаване на пясък под двигателните колела в момент на приплъзване. Пясъкът се подава ежекционно от сгъстен въздух през дюза и се направлява от специални накрайници. Възд. с-ма осигурява подаване на въздух за спирачната и за командната с-ма. Въздухът се

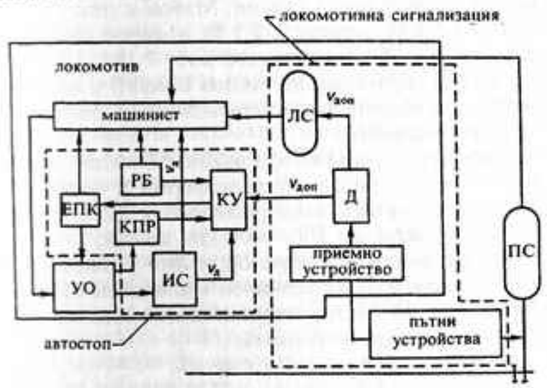
сгъстява в компресор и се подава в спец. резервоар. Спирачната с-ма се състои от възд. и от *лостова спирачна система*. Възд. част на спирачната с-ма включва *кран-машинист*, резервоари, гл. въздухопровод, функционен вентил и спирачни цилиндри. Командната с-ма се състои от командни и изпълнителни звена и бива електрическа, пневматична и електропневматична (най-разпространена). Към командната с-ма се включва *автостоп* за спиране на л. при невнимание или при напускане на командната кабина от обслужващия персонал. По-нататъшното развитие на локомотивостроенето е свързано с увеличаване на единичната мощност и скоростта на движение на л. Проектират се ел. л. с мощност 8000 kW и дизелови л. с мощност до 4500 kW в секция. Създадени са турбовлакове с авиац. газова турбина, способни да развиват скорост над 200 km/h, изпитват се л. с реактивни и турбовитлови двигатели. Достигането на по-високи скорости (до 500 km/h) е свързано със създаването на л. на магн. или на възд. възглавница (вж *возило на въздушна възглавница* и *возило на магнитна възглавница*) с асинхронни линейни двигатели. Предложени са проекти на л. с използване на ядрен реактор.

локомоти́вен двига́тел — двигател, който създава теглителна сила на *локомотив*. В автономните локомотиви се използват *топлинни двигатели* с външно горене — парни двигатели (*парни машини*), и с вътр. горене — *дизелови двигатели*, *газотурбинни двигатели* и комбинирани двигатели. В неавтономните (електрическите) локомотиви теглителната сила най-често се създава от електродвигатели (изключително постояннотокови), задвижващи индивидуално колоосите на локомотива. Електродвигатели се използват и в ел. предавателни с-ми на дизелелектрическите локомотиви. Осн. изисквания към л. д.: висока ефективна мощност при малка маса и габарити, висока икономичност, висока надеждност, голям ресурс, добри динамични качества, ремонтопригодност, работоспособност при различни климатични условия, възможност за дистанционно автоматизирано управление, ниско равнище на вибрациите и шума и др. Парните двигатели, въпреки сравнително простата конструкция, високата надеждност и непретенциозност към обслужването и ремонта, се замениха от двигателите с вътр. горене и електродвигателите главно поради ниския си кпд, който достига в експлоатационни условия едва 8—9 % (вж *парен локомотив*). Дизеловите двигатели, използвани в локомотивите (вж *дизелов локомотив*), са обикновено ниско- и средночестотни (700—1800 min^{-1}), с високо ефективно налягане (1,2—1,9 MPa), с което се постига добра икономичност, висок ефективен кпд (35—40 %) и достатъчна мощност (до 6000 kW) при задоволителен ресурс (20 000—40 000 h). Недостатъци на дизеловия двигател са: неблагоприятна (твърда) характеристика на въртящия момент във функция на честотата на въртене на коляновия вал, което налага да се използва сложна предавателна система, по-сложна конструкция, по-трудно поддържане и ремонт и др. Газотурбинните двигатели се използват предимно във високоскоростни локомотиви и мотрисни влакове (вж *газотурбинен локомотив*). Осн. им предимство е възможността за получаване на висока специф. мощност (0,75—4 kW/kg при 0,12—0,18 kW/kg за локомотивните дизелови двигатели), а също и по-простата конструкция, поради което са с 20—25 % по-евтини и имат с 15—20 % по-малки разходи за ремонт от дизеловите л. д. Недостатъци на газотурбинните л. д. са: по-нисък кпд при номинален режим (22—24 %) и особено при частични натоварвания, по-малък ресурс, необходимост от използване на дефицитни топлоустойчиви материали, високо равнище на шума и др. Постояннотоковите електродвигатели с последователно възбуждане, използвани в ел. локомотиви и в предавателните с-ми на дизелелектрическите локомотиви, имат мощност до 1000 kW. Електромех. им характеристики са подходящи за постигане на благоприятна тягова характеристика на локомотива. Главен недостатък на тези двигатели е наличието на колектор, който чувствително намалява тяхната надеждност. Въпреки липсата на колектор и по-малките габарити и маса асинхронните електродвигатели нямат практическо приложение като тягови двигатели в локомотивите поради твърдата им мех. характеристика и сложните методи за регулиране. Създадени са пробни образци на ж. п. возила с линейни двигатели, но те все още нямат масово приложение (вж *електрически локомотив*).

локомоти́вен парк — съвкупност от всички локомотиви на определена административна единица. Л. п. може да бъде на ж. п. административна единица (ж. п. администрация, ж. п. управление, ж. п. депо) и на пром. единица (рудник, завод, пристанище). Според моментното състояние на локомотивите л. п. бива експлоатационен и неекспоатационен. Експлоатационния л. п. се състои от всички локомотиви, които работят, които се екипират, които са на техн. преглед, очакват влакове по гарите или се предават и приемат от смените на локомотивните бригади. Неекспоатационният л. п. се състои от локомотивите, които се намират на ремонт (в депо или завод) или в резерв (оперативен или продължителен). Всяка административна единица определя периодичността, обема и продължителността на различните видове ремонтна дейност за своя л. п. В л. п. локомотивите са разделени на локомотивни серии — съвкупност от всички локомотиви от един вид с еднакви техн. характеристики и параметри. Показателят на надеждност на л. п. или на локомотивната серия се определя от общото изработено от локомотивите време и от общия им престой за ремонт за един и същ период от време. Ефективността от експлоатацията на л. п. или на локомотивната серия се определя от общото изработено време и от престоя им в гари и депа за един и същ период от време. Осн. характеристики на л. п. са производителност (в брутотонкилометри) и пробег (в километри).

локомоти́вна предава́телна систе́ма — система, която предава въртящия момент от силовия агрегат до двигателните колоси. При дизеловите и газотурбинните локомотиви л. п. с. бива механична, хидравлична, хидро-механична и електрическа. Механичната л. п. с. се състои от степенна скоростна кутия, ходообръщател, карданно задвижване, колоосни редуктори. Прилага се рядко (само в някои автомотриси). Хидравличната л. п. с. се състои от хидропредавателна кутия, ходообръщател, карданно задвижване и колоосни редуктори. Хидропредавателните кутии са с една или повече степени. Всяка степен се осъществява от хидроапарат — хидротрансформатор или хидросъединител. Превключването на хидроапаратите е автоматично. При хидро-механичната л. п. с. към хидропредавателната кутия са добавени скоростни степени — зъбни двойки и триещи съединители. Електрическата л. п. с. бива постояннотокова, променливо-постояннотокова, променливо-постоянно-променливотокова и променливотокова. При постояннотоковата л. п. с. дизеловият двигател задвижва постояннотоков генератор (тяговите електродвигатели са постояннотокови). При променливо-постояннотоковата л. п. с. от трифазен променливотоков генератор чрез токоизправител се захранват постояннотокови тягови електродвигатели. При променливо-постоянно-променливотоковата л. п. с. от трифазен променливотоков генератор през токоизправител и честотен преобразовател (инвертор) се захранват асинхронни тягови електродвигатели с ротор, съединен на късо. При променливотоковата л. п. с. променливотоков генератор захранва асинхронни тягови електродвигатели с честотно регулиране на пусковия процес. Въртящият момент от тяговия двигател към колоосите се предава от зъбен редуктор. Според броя на задвижваните от един тягов електродвигател колооси предавката е единична или групова. При ел. локомотиви л. п. с. обхваща само задвижването на двигателните колооси от тяговия електродвигател.

локомоти́вна сигнализа́ция, автоматична локомотивна сигнализация — система от устройства в локомотива и по железния път, които автоматично предават в кабината на машиниста сигналните показания на пътните *светофори*. Според принципа на действие л. с. бива точкова — взаимодействието между пътните и локомотивните устр-ва (пътни и локомотивни индуктори) се осъществява в определени точки от железния път (напр. на спирачно разстояние пред входния светофор), и непрекъсната — връзката между пътните и локомотивните устр-ва (*релсови токови вериги* и локомотивни бобини) се поддържа непрекъснато, като всяко изменение на сигналните показания на пътните светофори пред влака се предава веднага на локомотива. Л. с. може да се използва самостоятелно и в комбинация с *автостоп* (фиг.). Използването на л. с. повишава пропускателната способност на ж. п. участъци и безопасността на движението на влаковете.

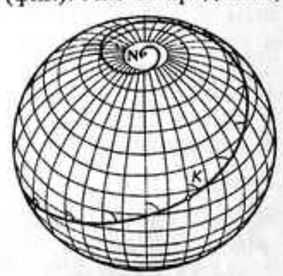


Блок-схема на **локомотивна сигнализация** с автостоп. ПС — пътен светофор; ЛС — локомотивен светофор; Д — дешифратор; КУ — контролно устройство; ЕПК — електропневматичен клапан; ИС — измерител на скоростта; РБ — ръчка за бдителност; УО — управляващи органи; КПР — контролно пневматично реле; $v_д$ — действителна скорост; $v_{доп}$ — допустима скорост

локомоти́вно еки́пиране — комплекс от операции за подготвяне на локомотив за работа. Обхваща снабдяване на локомотива с вода, пясък, гориво, смазочни материали и почистване на локомотива. Снабдяването с вода става от водонапорни кули, а с дестилирана вода (за дизеловите локомотиви) — от помпени станции. Пясъкът се изсушава предварително и от сушилнята посредством сгъстен въздух се подава в бункери за съхранение, откъдето резервоарите на локомотива се зареждат гравитационно. Твърдото гориво за парните локомотиви се подава от спец. багери или гравитационно от предварително напълнени бункери. Течното гориво се подава с помпи от складови резервоари в разходни резервоари и от там на дизеловите локомотиви. Външно локомотивите (без парните) се почистват чрез измиване. При дизеловите и ел. локомотиви екипирането се извършва в спец. екипировъчни пунктове.

локомоти́вно ма̀сло — нерафинирано средновискозно *минерално масло* за смазване на сцепните оси на парни локомотиви.

локсодро̀ма — крива, която съединява две точки от зем. повърхност и пресича меридианите под един и същи ъгъл K (фиг.). Ако се продължи, л. е спираловидна крива, която се приближава асимптотично до полюсите. В мор. и във възд. навигация при неголеми разстояния е удобно да се следва л. (поради постоянния курс), при все че най-късият път между две точки е *ортодромата*.



Локсодрома, която пресича меридианите на сферата под ъгъл $K = 70°$

локу́м — захарно изделие от нишесте, захар и течна глюкоза с добавка от маслодайни ядки, плодови сладка, винена к-на, орг. бои и ароматни в-ва. Л. е полупрозрачна, еластична желеобразна маса, нарязана на късове, оваляни (панирани) в пудра захар. Технолог. схема за получаване на л.: ни-

шестето се смесва с вода, захар, течна глюкоза, прибавят се др. добавки, сместа се сварява в автоклави до остатъчна влажност 16—19 %, получената желеобразна маса се разлива в дървени табли, охлажда се до 20—25 °С (при което се получава крайната структура), охладената еластична платка се нарязва, късовете се овалват в пудра захар и се опаковат. Л. се съхранява при темп-ра до 18 °С и отн. влажност на въздуха до 75 %.

лом на минера̀л — неправилна повърхност, която се образува при разцепване на кристал с неясна цепителност под действие на мех. сили. Бива мидест (при кварца), кукест (при самородно злато, сребро и мед), зърнест, неравен. Л. м. се обуславя от физико-хим. св-ва и от структурата на минералите. Характерен диагностичен белег; изследването на л. м. (фрактография) помага за изясняване на възможностите за разтваряне и преотлагане на минералите. При минерали с цепителност посоката на лома и посоката на цепителността са различни. Вж и *цепителност на минерал*.

лом на скала̀ — свойство на скала да образува характерна повърхност при разцепване. Обуславя се от текстурно-структурните особености на скалите и от физикомех. св-ва на изграждащите ги минерали. Бива: неравен, миден, зърнест, кукест, плосък, землест и др. Вж *ломен камък* и *каменообработка*.

ломѐн ка̀мък — камък, добиван ръчно или чрез частично взривяване в кариери и каменоломни. Почти не се обработва при зидане. При добива му се използва напластяването на скалите (разслояването на контактните плоскости) и напречната на напластяването напуканост, което облекчава отделянето. Използва се за улични и пътни настилки, за баластировъчен чакъл (след трошене), за производство на вар и др. Вж *каменообработка*.

ломонти́т — минерал от група *зеолити* с хим. формула $Ca[Al_2Si_4O_{12}] \cdot 4H_2O$. Разновидност: леонхардит — частично дехидратиран л. Моноклинен, C2 или *Cm*, $a = 14{,}90$, $b = 13{,}70$, $c = 7{,}55$, $\beta = 111°30'$, $z = 4$. Призматични кристали. Срастъци по {100}. Цепителност съвършена по {110} и {010}. Твърдост 3,5—4, отн. плътност 2,25—2,36. Порцелановобял, червеникав от примеси. Типично хидротермален минерал. Среща се във вулкански скали заедно със стилбит, епидот, пренит, апофилит.

Ломонтит

лопа̀тъчна маши́на — машина с работен орган лопатъчно колело за преобразуване на енергията на флуиди (течност, газ, пара) в механична енергия (*турбини*, *ветродвигатели*) или за предаване на енергия на флуидите (*помпи*, *компресори*, *вентилатори*). В зависимост от направлението на движение на флуидния поток през работното колело л. м. биват радиални (центробежни и центростремителни), осови и диагонални. Според начина на предаване на енергията на флуида на лопатките на работното колело (или обратно) са активни, реактивни и комбинирани (с определена степен на реактивност). По конструкция биват едностъпални и многостъпални (едно стъпало се образува между едно работно колело и един ред неподвижни лопатки — вж *направляващ апарат*). В зависимост от конструкцията на лопатките и формата на канала, образуван от две съседни лопатки, енергията, която се предава на флуида (или от флуида на работното колело), се разпределя различно между елементите на стъпалото. Когато цялата енергия се трансформира в скорост на направляващия апарат, а в работното колело се изменя само направлението на течението, л. м. е активна; когато в направляващия апарат се изменя направлението на потока, а потенциалната енергия на флуида се превръща в кинетична в работното колело, л. м. е реактивна. Осн. елемент на л. м. са лопатките, формата на напречното сечение на които зависи от типа на л. м., от темп-рата на флуида, от технологията на изработването и т. н. Предимства на л. м. пред буталните машини са непрекъснатостта на течението, по-равномерното действие на потока, високата динамична и статична уравновесеност на работното колело, големият диапазон на честотата на въртене (50—100 000 min^{-1}), лесното обслужване в експлоатация и др. Л. м. имат висок кпд (0,7—0,9). Осн. недостатък на л. м. са сложната форма на лопатките, високите изисквания към материалите и технологията на изработване, силното влошаване на показателите при работа с частични натоварвания и др.

лопини́т — суберинитов *липтобиолит*, изграден от перидермови тъкани. Матов и плътен. Съдържа 87,3 % въглерод, 7,1 % водород, добив на летливи в-ва 50 %, отн. плътност 1,181. Намерен е в Китай (Кучунски въглищен басейн) и има значение при определяне на произхода на въглищните разновидности.

лополи́т — хипоабисално до абисално интрузивно тяло с блюдообразна форма и наклон до 30°, което заляга конкордантно на вместващите го скали; диам. до 300—400 km, деб. до 5—6 km. Изграден е от кôси спрямо стените и подложката слоеве, които имат различен минерален състав и структура. Л. са характерни за основни и ултраосновни *интрузивни скали*.

Лора̀нов ред — ред от вида

$$f(z) = \sum_{k=0}^{\infty} A_k(z-a)^k + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{B_k}{(z-a)^k},$$

където z, A_k, B_k и a са *комплексни числа*. Първият

ред е сходящ при $|z-a| < R$, а вторият — при $|z-a| > r$. Ако $r < R$, f е *холоморфна функция* във венеца $D = \{z : r < |z-a| < R\}$. Обратно, всяка холоморфна в D ф-ция се развива в Л. р., който е равномерно сходящ върху всяко компактно подмножество на D. Нека $r = 0$ и a е изолирана особена точка на f: ако безброй много $B_k \neq 0$, тя се нарича съществена особена точка; ако $B_k = 0$, $k > m$ и $B_m \neq 0$, т. a се нарича m-кратен полюс на f. Коеф. A_k и B_k се пресмятат по формулите

$$A_k = \frac{1}{2\pi i}\int_{|z-a|=\rho} f(z).(z-a)^{-k-1}dz,$$

$$B_k = \frac{1}{2\pi i}\int_{|z-a|=\rho} f(z)(z-a)^{k-1}\,dz,\ r<\rho<R.$$

Коеф. B_1 се нарича резидуум на f в т. a и се означава с $\operatorname{Res}_a f$. В сила е теоремата за резидуумите: ако f е холоморфна функция в област D, ограничена от крива Γ с изключение на краен брой точка $a_1, a_2, \ldots, a_n$, принадлежащи на D, то $\int_\Gamma f(z)dz = 2\pi i \sum_{k=1}^{n} \operatorname{Res}_{a_k} f$.

Лòренц-Лòренцова фòрмула — зависимост, която свързва *показателя на пречупване* n на едно в-во с електронна поляризация на съставящите го частици (атоми, йони, молекули):

$$\frac{n^2-1}{n^2+2} = \frac{4}{3}\pi N\alpha,$$

където N е броят на частиците в единица обем, а α е коефициентът на електронната поляризация, определен от зависимостта $p = \alpha E$ (p е диполният момент, получен под действието на сравнително слабо ел. поле E и изчезващ заедно с него). При тяло, съставено от смес от няколко в-ва, дясната част има вид $\frac{4}{3}\pi\sum N_i\alpha_i$. Л.-л. ф. е вярна само при изотропни с-ми; тя не е приложима за в-ва, чиито частици имат пост. диполен момент (диполни молекули). Валидността на Л.-Л. ф. е ограничена само в обхвата на опт. лъчение, от което се изключват областите на аномална дисперсия.

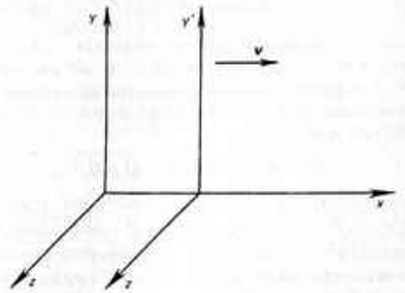
Лòренц-Мàксуелови уравнѐния — вж *класическа електродинамика*.

Лòренц-Фѝцджералдово скъся̀ване — физическа хипотеза за скъсяване на дължините на телата при движение, предложена за обясняване на отр. резултат на *Майкълсъновия опит*. Опитите на Х. Лоренц да обоснове хипотезата на основа на класическата електродинамика и електронната теория довеждат до важни резултати: доказано е, че в поле на равномерно движещ се ел. товар еквипотенциалните повърхнини изпитват надлъжно свиване и следователно и равновесните положения на ел. товар също се свиват; формулирани са ур-нията на полето, като предложените от Х. Лоренц трансформации осигуряват инвариантност на *Максуеловите уравнения* при равномерно движение. Обяснение на Майкълсъновия опит дава *теорията на относителността*.

Лòренцова инвариа̀нтност — в тесен смисъл: инвариантност, т. е. неизменност на физ. величини, ур-нията на движение и др. обекти спрямо *Лоренцовите трансформации*. В широк смисъл: ковариантност спрямо Лоренцовите трансформации. Л. и. на ур-нията на движение е мат. израз на факта, че физ. закони са еднакви във всички *инерциални отправни системи*. Вж и *инвариантност* във физиката, *ковариантност* във физиката, *релативистична инвариантност*.

Лòренцова сѝла — сила F, с която магн. поле с магн. индукция B действа върху товар Q, движещ се със скорост v под ъгъл α спрямо магн. силови линии. Големината на Л. с. се определя от израза $F = QvB\sin\alpha$. Направлението на Л. с. е перпендикулярно на равнината, образувана от векторите v и B, а посоката ѝ се определя от *правилото на дясната ръка*. Често под Л. с. се разбира сумарната сила $F = Q(E + vB\sin\alpha)$, която товарът Q изпитва, когато се намира под едновременното действие на магн. поле и на ел. поле с интензитет E.

Лòренцови трансформа̀ции, Лоренцови преобразувания — линейни трансформации, които определят съотношението между пространствено-временните координати на събитията в две *инерциални отправни системи* (Лоренцови с-ми). При предположение, че при $t = t' = 0$ началата на Декартовите координати в две инерциални отправни с-ми S и S' съвпадат, то съотношенията



между пространствено-временните координати (x, y, z, t) в S и (x', y', z', t') в S' на едно събитие се определят от еднородни Л. т. във вида

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},\quad y' = y,\ z' = z,\ t' = \frac{t - (v/c^2)x}{\sqrt{1 - v^2/c^2}},$$

където c е скоростта на светлината, v е скоростта на S' спрямо S, като осите на S и S' са успоредни една на друга и движението на S' е в пол. посока на оста x (фиг.). Галилеевите координати $x^1 = x$, $x^2 = y$, $x^3 = z$, $x^4 = ct$, въведени в четиримерното *пространство на Минковски* в специалната теория на относителността с *метрика на пространство—времето*

$$g_{\mu\nu} = \begin{pmatrix} 1\,0\,0\,0 \\ 0\,1\,0\,0 \\ 0\,0\,1\,0 \\ 0\,0\,0\,-1 \end{pmatrix} = (\eta_{\mu\nu}), \qquad \mu, \nu = 1, 2, 3, 4,$$

съответстват на инерциална отправна с-ма, наречена Лоренцова с-ма ($\eta_{\mu\nu}$ са компонентите на пост. метричен тензор в спец. теория на относителността). Координатните трансформации, които осъществяват прехода от една Лоренцова с-ма към друга, се дефинират с помощта на частни диференциални ур-ния от вида

$$A^{\mu'}_{\rho}\, A^{\nu'}_{\kappa}\, \eta^{\rho\kappa} = \varepsilon^{\mu'\nu'}, \text{ където } A^{\mu'}_{\rho} = \partial x^{\mu'}/\partial x^{\rho},$$

от които след прехода към съответното ур-ние за детерминантата на $A^{\mu'}_{\rho}$ се получава

$$|A^{\mu'}_{\rho}|^2 = \left|\frac{\partial x^{\mu'}}{\partial x^{\rho}}\right| = 1, \text{ съответно } |A^{\mu'}_{\rho}| = \left|\frac{\partial x^{\mu'}}{\partial x^{\rho}}\right| = \pm 1,$$

което води до два вида Л. т. 1) Собствени Л. т., дефинирани чрез $|A^{\mu'}_{\rho}| = 1$, $A^{4'}_{4} > 0$ (ортохронност — запазване на посоката на времето). Геометрично могат да се представят чрез завъртване на Лоренцовата с-ма в пространството на Минковски: $x^{\mu'} = A^{\mu'}_{\nu} x^{\nu}$ (еднородни Л. т.). Общите собствени неоднородни Л. т. имат вида

$$x^{\mu'} = A^{\mu'}_{\nu} x^{\nu} + \alpha^{\mu'} \qquad (A^{\mu'}_{\nu},\ \alpha^{\mu'} \text{ са константи})$$

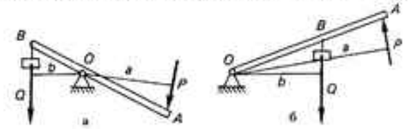
и образуват група на Поанкаре. В случай на една неоднородна инфинитезимална (елементарна) Л. т. $A^{\mu'}_{\nu} = g^{\mu}{}_{\nu} = \alpha^{\mu}{}_{\nu}$, където $g^{\mu}{}_{\nu} = \begin{cases} 0\ (\mu \neq \nu) \\ 1\ (\mu = \nu) \end{cases}$, се получава трансформационна формула за x^{μ}: $x^{\mu'} = x^{\mu} + \alpha^{\mu}{}_{\nu} x^{\nu} + \alpha^{\mu}$, където $\alpha^{\mu'} \to \alpha^{\mu}$, $\alpha^{\mu}{}_{\nu} = -\alpha^{\mu}{}_{\nu}$ и α^{μ} са инфинитезимални параметри на собствени неоднородни Л. т. 2) Несобствени Л. т., дефинирани чрез

$$|A^{\mu'}_{\nu}| = -1, \quad |A^{\mu'}_{\nu}| = 1, \quad A^{4'}_{4} < 0.$$

Несобствените Л. т. са: пространствени отражения $x^{a'} \to x^{a}$ ($a = 1, 2, 3$), $x^{4'} - x^{4}$; обръщане на времето $x^{4'} \to x^{4}$, $x^{a'} \to x^{a}$; пространствено-времеви отражения $x^{a'} \to -x^{a}$, $x^{4'} \to -x^{4}$ (силни отражения). Л. т. образуват група, ако за произведение на две трансформации се приеме резултатът от тяхното последователно изпълнение, което е също Л. т. Последователното изпълнение на две несобствени Л. т. дава една собствена Л. т., ако е изпълнено условието за ортохронност. Л. т. могат да се разглеждат като трансформации на четиримерното пространство, което запазва квадратичната форма $d = x^2 + y^2 + z^2 - c^2t^2$. Ако x, y, z и t се разглеждат като хомогенни координати на точка от тримерното пространство, Л. т. са *колинеациите*, които запазват сфера с радиус c. В случая Л. т. могат да се интерпретират като *еднаквости* в тримерното пространство на Лобачевски. Л. т. образуват група, която е изоморфна на групата на еднаквостите в пространството на Лобачевски.

Лòренцово услòвие — вж *потенциали на електромагнитното поле*.

лост — най-прост механизъм, чрез който по-голяма сила се уравновесява с по-малка. Л. (фиг.) е твърдо тяло, обикновено с форма на прът, въртящо се около опорна точка (т. O), върху което в две точки (извън опорната) действат сили. Л. е от I род (двураменен) — силите са приложени от двете страни на т. O, или от II род — силите са приложени от едната страна на т. O. Условието



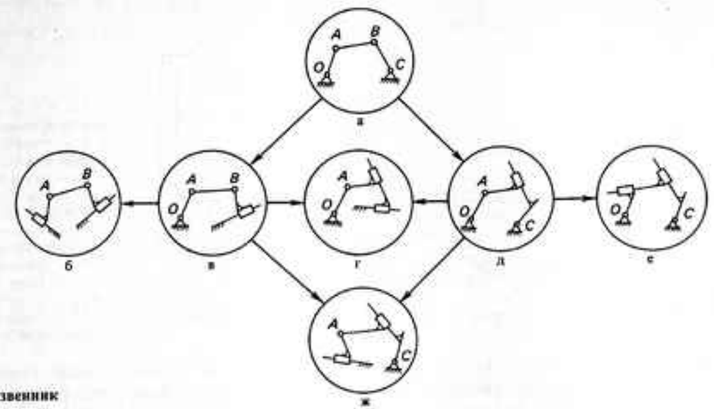
Лост. а — от I род; б — от II род

за равновесие на л. е равенство на моментите на силите спрямо т. O, т. е. $Pa = Qb$, където P и Q са съответно движеща и съпротивителна сила, а a и b са разстоянията от т. O до направлението на приложените сили (рамене на л.); следователно движещата сила P е толкова пъти по-малка от съпротивителната сила Q, колкото пъти рамото a е по-голямо от рамото b. С използване на л. в машините и механизмите се печели сила за сметка на преместването. С л. не се печели работа.

лòстов механѝзъм — *механизъм*, съставен от *звена*, свързани с низши *кинематични двойки*. Бива равнинен и пространствен. В равнинния л. м. звената се допират по окръжност или по линия, а в пространствения — по цилиндрична или сферична повърхнина или по равнина. Най-простият л. м. е двузвенният, който се състои от стойка и подвижно тяло с просто движение — въртене или постъпателно движение (напр. електродвигатели, вентилатори и др.). По-сложните л. м. с една степен на свобода имат четири, шест и т. н. звена. Най-широко приложение в практиката имат четиризвенните л. м. Предимства на л. м. пред гърбичните и зъбните механизми са простотата на конструкцията и изработката, високата якост и износоустойчивост. Използват се в машини с големи натоварвания — двигатели, преси, ковашки машини и др.

лòстов четиризвѐнник — *лостов механизъм* с четири звена. От еднородния по отношение на връзките си *шарнирен четиризвенник* (фиг., а) чрез замяна на шарнирните връзки C и B с плъзгащи се получават съответно *коляно-мотовилков механизъм* (фиг., в) и коляно-кулисен механизъм (вж *кулисен механизъм* — фиг., д). Др. видове л. ч. се получават чрез замяна на шарнирните връзки на коляно-мотовилковия и кулисния механизъм с плъзгащи (фиг., б, г, е, ж).

лòстова спирàчна систѐма — кинематична прътова система, която предава спирачната сила от мястото на създаването ѝ до приложната ѝ точка върху колелата на ж. п. возило. Съставна част е на пневматична спирачна с-ма. Според начина на създаване на спирачната сила бива л. с. с. на автомат. спирачка и л. с. с. на ръчната спирачка. При л. с. с. на автомат. спирачка спирачната сила

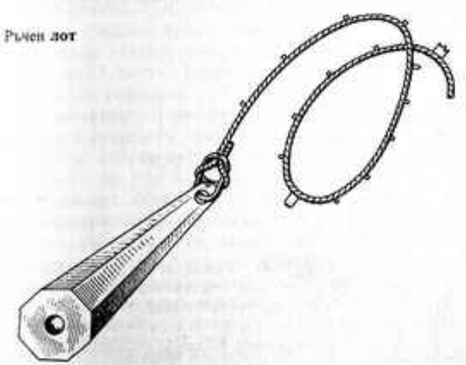


Лостов четиризвенник

се създава от спирачен цилиндър. Състои се от лостове, подвески, регулатор на хлабината между *колодките* и *бандажа*, спирачен вал и колодкодържатели. При преместване на буталото на спирачния цилиндър л. с. с. предава движението между спирачните валове, които чрез колодкодържателите притискат колодките към колелата. При дискови спирачки л. с. с. притиска дискове към колелата. Регулаторът на хлабината е обикновено автоматичен — при износване на колодките премества спирачния вал към колелата.

лòстово-вѝнтов индикàтор — др. название на лостово-винтова *измерителна глава*.

лот — корабен уред за измерване на дълбочината на водата. Бива ръчен и механичен. Ръчният л. (фиг.) се състои от въже (лотлин) с вплетени в него през 0,2 m знаци и от тежест (3,5—5 kg), закрепена за края на въжето. В долната част на тежестта има вдлъбнатина, запълнена с мас, за полепване на частици от мор. дъно. Измерва дълбочини до 50 m при малка скорост на движение на кораба. Използва се на малки кораби или като резервен л. на големи кораби. Механичният л. определя дълбочината на водата, като измерва хидростатичното налягане със спец тръбичка (*тръба на Пито*), закрепена за тежест. Измерва дълбочини до 200 m. За измерване на големи дълбочини се използва мех. л. (лотмашина) — барабан с навит стоманен тел, който под действието на окачена тежест се спуска във водата; спец. устр-во следи силата на опъване на тела и когато тежестта опре о дъното и силата на опъване намалее, барабанът автоматично спира; дължината на отвития тел, отчетена с брояч, е дълбочината на водата. Вж и *ехолот*.



Ръчен **лот**

лòция — 1) дял от *корабоводенето* за условията и безопасността на корабоплаването в океаните, моретата, езерата и реките. 2) Навигационно пособие, в което се описват условията за корабоплаване в определена част от океан, море, езеро или река. Съдържа сведения за хидрологичните и метеоролог. условия, описание на *фарватерите*, пристанищата, *рейдовете*, бреговете, релефа на дъното, *навигационното ограждане*, приливите, теченията, действащите в района закони и правила, които определят режима на плаване.

Лòшмитова констàнта, Лошмитово число, L_0 — броят на молекулите в 1 m^3 идеален газ при *нормални условия*. $L_0 = N_A/V_0$, където N_A е числото на Авогадро, V_0 е обемът на 1 mol идеален газ. В СИ $L_0 = (2{,}687\ 19 \pm 0{,}000\ 10).10^{25}\ m^{-3}$.

лудвѝгит — минерал от клас *борати* с хим. формула $(Mg,Fe^{2+})_2Fe^{3+}[BO_3]O_2$. Образува непрекъсната изоморфна редица с вонсенита $(Fe^{2+},Mg)_2Fe^{3+}[BO_3]O_2$. Ромбичен, Pbam, $a = 9{,}14$, $b = 12{,}45$, $c = 3{,}05$, $z = 4$. Цепителност по {001}. Влакнести, радиално-лъчести, сноповидни агрегати. Твърдост 5, отн. плътност 3,6. Черно-зелен до черен. Образува се при висока темп-ра в контактно-метаморфни находища, във варовити скали; асоциира с магнетит, диопсит, форстерит. Суровина за получаване на бор и борни съединения.

Лудòлфово числò — приближена стойност на числото π с 32 десетични знака; намерено е от холандския математик Лудолф ван Цойлен (1540—1610 г.).

лукокомбàйн — машина за прибиране на лук. Според начина на работа и вида на работните органи бива подкопаващ, скубещ, с дискови активни или пасивни ножове, с верт. подкопаващи ножове и др. Л. с дискови активни ножове се състои от

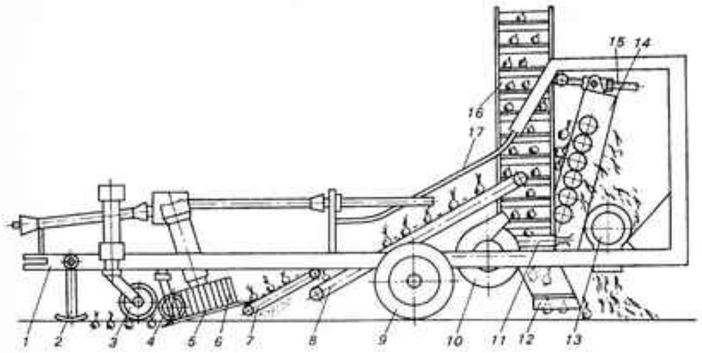


Схема на **лукокомбайн**. *1* — тегличъ; *2* — стойка; *3* — опорно-регулиращо колело; *4* — подрязващ нож; *5* — дисков лемеж; *6* — гофрирана лента; *7* — преден къс транспортьор; *8* — каскаден транспортьор; *9* — ходово колело; *10* — вентилатор; *11* — ленточ напречен транспортьор; *12* — улей; *13* — шнек; *14* — откъсващи валци; *15* — регулиращ механизъм; *16* — товарещ елеватор; *17* — отражателно платно

оси. и шарнирна рама. Положението между двете рами се фиксира от пружинени амортисьори. Зад опорно-регулиращо колело на л. са разположени два подкопаващи дискови ножа с принудително въртене. За събиране на подкопаната маса заедно с дисковете се въртят затворени гофрирани ленти. След ноковете е разположен към надлъжен пръстов транспортьор, а зад него — каскаден пръстов транспортьор със задържащи елементи през няколко звена. В задния край на л. е монтирано листоотделящо устр-во и товарещ елеватор. При работа дисковите ножове подкопават луковиците заедно с почвения слой. Подкопаната маса се подава към късия транспортьор, където почвата се пресява първоначално. Пресяването продължава върху каскадния транспортьор, където буците се разбиват и пресяват. Транспортьорът изхвърля луковиците върху листоотделящото устр-во. Въздушен струя от вентилатора насочва листната маса към валците; те захващат, откъсват и изпращат листната маса към шнека, който я изхвърля странично. Луковиците попадат върху товарещия елеватор, който ги подава в транспортното средство, придружаващо л.

лукосортирова̀чка — машина за сортиране на предварително почистен лук. Състои се (фиг.) от рама с ходови колела и теглич, наклонен транспортьор, вентилатор и две ситови люлки (горна и долна). На горната люлка са поставени 2 сита за отделяне на едрата и средната фракция, а на долната — едно сито за дребната фракция. Двете люлки се задвижват от общ вал с по 2 ексцентрика за всяка люлка. При сортиране лукът се подава чрез захранващия транспортьор към първото сито на горната люлка. Въздухът от вентилатора издухва леките примеси през отвеждащия канал. Едрата и ср. фракция, отделени от първото и второто сито, се отвеждат за ръчна проверка. Дребната фракция от третото сито се отвежда отделно, а остатъците падат под л.

лукс (lx, лк) — производна измер. единица за осветеност в СИ. Осветеността е 1 lx, когато на 1 m^2 от повърхността пада равномерно разпределен светлинен поток 1 lm.

лукс-секу̀нда (lx.s, лс.с) — производна измер. единица за количество светлина в СИ. Количеството светлина е 1 lx.s, ако осветеността е 1 lx и трае 1 s.

луксмѐтър — уред за измерване на *осветеност*. Състои се (фиг.) от фотоелемент *1*, свързан с измер. блок *2*, който включва градуиран в луксове микроамперметър и калибрирани шунтове r_1, r_2, r_3 за изменяне на обхватите му. При мн. силно осветление се включват допълнително и неутрални филтри. Модерните л. имат силициеви фотоелементи или фотодиоди и цифрова индикация. При л. е необходимо стектр. чувствителност на фотоелемента максимално да се доближава до спектр. чувствителност на човешкото око (вж *стандартен фотометричен наблюдател*). Ако това изискване не е изпълнено, въвеждат се поправъчни коефициенти за коригиране на измерените стойности.

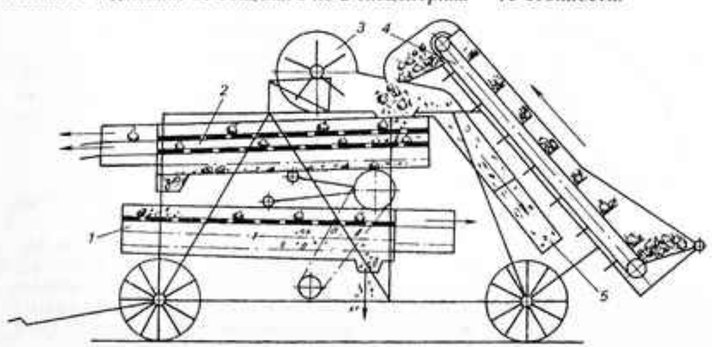
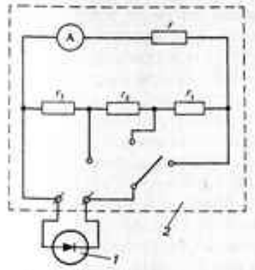


Схема на **лукосортировачка**. *1* — долна ситова люлка; *2* — горна ситова люлка; *3* — вентилатор; *4* — наклонен транспортьор; *5* — отвеждащ канал за леките примеси

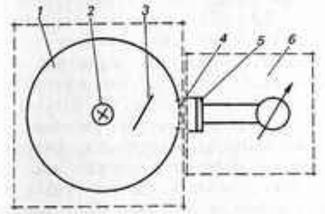


Електрическа схема на **луксметър**

лу̀мен (lm, лм) — производна измер. единица за светлинен поток в СИ. Светлинният поток е 1 lm, ако се излъчва в пространствен ъгъл 1 sr при интензитет на светлината 1 cd.

лу̀мен-секу̀нда (lm.s, лм.с) — производна измер. единица за светлинна енергия в СИ. Светлинната енергия е 1 lm.s при светлинен поток 1 lm за време 1 s.

луменмѐтър, интегриращ фотометър — уред за измерване на светл. поток. Състои се (фиг.) от фотометрична сфера *1* и фотометрично устр-во *6*. Фотометричната сфера е кухо кълбо с бяла вътр. повърхност, в което се поставя измер-



Принципна схема на **луменметър**

ваният светл. източник *2*. Сферата може да се замени с цилиндър (напр. при измерване на светл. поток на луминесцентни лампи). Размерите на сферата (цилиндъра) са най-малко десет пъти по-големи от габаритите на измервания източник. Фотометричната сфера (цилиндър) има прозорче *4* с матово стъкло. Екранът *3* е поставен така, че преки лъчи от източника да не могат да достигат до прозорчето. *Яркостта* на вътрешната стена на сферата, гледана през прозорчето, се измерва с фотометър *5* (напр. луксметър) и е пропорционална на светл. поток. Коефициентът на пропорционалност се определя с еталонен източник.

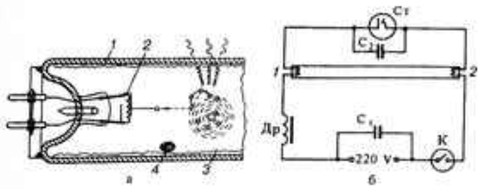
луминесцѐнтен ана̀лиз — метод за изследване на в-ва и предмети, който се основава на наблюдаване на собствената им *луминесценция* или на светенето на *луминофори*, с които се обработва изследваният обект. Обикновено се наблюдава *фотолуминесценцията* на обекта, но в някои случаи се наблюдават и *катодолуминесценцията*, *рентгенолуминесценцията* или *хемилуминесценцията* му. По характера на решаваните задачи л. а. се дели на сортов и химически. При сортовия л. а. се откриват разлики между предмети, които изглеждат еднакви. Използва се за сортиране на семена, стъкла, за диагностика на болести, за изследване на скали и откриване на нефт, газ, минерали, в криминалистиката и другаде. При химическия л. а. (бива качествен и количествен) се откриват някои в-ва в смеси, определят се малки концентрации или чистотата на препарати. Методът е изключително чувствителен, достига се до чувствителност няколко единици на 10^{-10} g/cm^3. На наблюдението на луминесценцията на обекти под микроскоп се основава луминесцентната микроскопия, която има значение при изследване на биологични обекти, в медицината и другаде.

луминесцѐнтна дефектоскò̀пия — метод на *капилярната дефектоскопия*, който използва луминесценцията за разкриване на дефектите. Същността на метода се състои в използване на проникващи течности, които под въздействие на лъчите флуоресцират. Светлината най-често е ултравиолетова. Проникващи течности са различни комбинации от нефтопродукти (масла, бензин и др.) с незначителни примеси. За почистване на повърхнините се използват вода, бензин, сода. Като проявители служат магнезиев окис, талк, каолин, цинков окис.

луминесцѐнтна ка̀мера — уред за регистриране на следи на електрически натоварени елементарни частици по *сцинтилациите*, които частиците предизвикват по траекторията си в *луминофор*. Луминофорът на л. к. е по-голям работен обем е във вид на голям брой тънки прозрачни нишки. Тъй като количеството светл. енергия, излъчена през сцинтилациите, е много малко, полученият с подходящ обектив образ на следите се усилва с помощта на *електроннооптически преобразователи*. Л. к. е управляем *трекоз детектор* на частици с голяма разделителна способност по време.

луминесцѐнтна киноснѝмка — черно-бяла или цветна комбинирана киноснимка, направена при ултравиолетово облъчване на флуоресцентни материали. Рисуваният фон се обработва с флуоресцентни лакови, гвашови или пастелни бои, които светят интензивно под въздействието на ултравиолетови лъчи. Яркостните и цветови съотношения се контролират през кинокамерата. Постигат се убедителни нощни ефекти. Снимки при ултравиолетово облъчване се използват в криминалистиката, за изпитване на материалите без разрушаване, за научни изследвания и др.

луминесцѐнтна лà̀мпа — *газоразрядна лампа* с ниско налягане, която работи на принципа на *електролуминесценция*, съчетана с *фотолуминесценция*. Състои се от стъклена тръба *1* (фиг., а), напълнена с разреден благороден газ (аргон или неон). В двата края са поставени електроди *2*. Електродът е волфрамова спирала с нанесен върху нея активен слой от окис на барий или стронций. В тръбите е поставена капка живак *4*. Вътр. страна на тръбата е покрита с луминофор *3*. Лампата се пуска в действие след предварително подгряване на електродите до ок. 1300°C при протичане на ел. ток, като се създава интензивна термоелектронна емисия от електродите, която йонизира газа и подготвя запалването на лампата.



Луминесцентна лампа. а — принципно устройство; б — схема на свързване

След запалването работният ток на л. л. поддържа електрода горещ, така че се осигурява необходимата за ел. разряд електронна емисия. Свързването на л. л. става по схема (фиг., б), в която последователно във веригата на лампата са включени ключът К, дроселът Др и стартерът Ст, а паралелно — кондензаторите C_1 и C_2. При затваряне на ключа мрежовото напрежение се подава на електродите *1* и *2* на лампата, но тя не може да заработи, тъй като газът в тръбата не е още йонизиран, поради което цялото мрежово напрежение е приложено на електродите на стартера. Стартерът е неонова *лампа с тлеещ разряд* с близо разположени един до друг електроди, от които единият е подковообразно свита биметална пластинка. От топлината на тлеещия разряд биметалният електрод се огъва, допира се до другия електрод и включва ел. верига, образувана от дросела, електрода *1*, стартера, електрода *2* и ключа. Токът, който протича в образуваната верига, нагрява електродите, образува се термоелектронна емисия и отделените от електродите електрони бомбардират газа в тръбата и го йонизират. Същевременно биметалният електрод на стартера изстива, изправя се и стартерът прекъсва ел. верига. Тогава двата електрода на лампата остават под пълното напрежение на мрежата, увеличено със самоиндуктираното в дросела при изключването един. Повишеното напрежение предизвиква в тръбата тлеещ разряд между още горещите електроди. Живакът се изпарява и парите му увеличават йонната проводимост. Настъпва работният режим на лампата с траен дъгов разряд с ултравиолетово излъчване. Дъговият разряд възбужда луминофора и той започва да свети. Тъй като дроселът влошава фактора на мощността, за компенсация се включва кондензаторът C_1 с капацитет от 1 до 9 μF така, че да се получи *фактор на мощността* 0,9—0,95, а за избягване на радиосмущенията, предизвикани от лампата, паралелно на нея и на стартера се включва кондензаторът C_2. Светлинният добив на л. л. е около 60 lm/W, който е 4 до 6 пъти по-висок от добива при *нажежаема лампа*, а кпд е 3 до 4 пъти по-висок от този на нажежаемата лампа. Светлинният спектър на л. л. е близък до спектъра на дневната светлина. Дълготрайността на л. л. е 3—4 пъти по-голяма отколкото на нажежаемата лампа. Темп-рата на тръбата не надхвърля 50 °С. Недостатък на л. л. е, че изисква спец. устр-ва за запалване и компенсиране на фактора на мощността. Светлинният поток силно зависи от околната темп-ра на въздуха и при ниски темп-ри лампата може да не се запали. Дълготрайността на лампата при по-голяма честота на включване и изключване намалява, а зависи също и от кривата на тока, от начина на стартиране, от изменението на захранващото напрежение. Обикновено л. л. се захранват с променлив ток и може да се появи *стробоскопичен ефект*, поради което в помещения с движещи се механизми се влошават условията за видимост. Стробоскопическият ефект може да причини и злополуки, тъй като при някои скорости се създава впечатление, че движещите се механизми са неподвижни. Произвеждат се л. л. с дневна светлина — светлината е близка до дневната в облачно време и осигурява точно възпроизвеждане на цветовете, л. л. с бяла светлина — близка до дневната при слънчево време (не осигурява точно възприемане на цветовете), л. л. с топло-бяла светлина — с розов оттенък, л. л. с междинен цвят — с хладно бяла светлина. Л. л. се използва предимно за общо осветление. Вж и *кондензатор на луминесцентна лампа*.

луминесцѐнтна микроскòпия — метод за наблюдаване с микроскоп в луминесцентна светлина. Изучава се зелено-оранжевото светене на обекта, възникнало при осветяването на обекта със синьо-виолетова или ултравиолетова светлина. Прил.: в микробиологията, цитологията, микрохим. анализ, дефектоскопията и др.

луминесцѐнтно-бѝтумен каротàж — луминесцентно изследване на сондажния разтвор (съотв. шлама) за наличие на битуми (съотв. нефт) с оглед на търсенето на нефтоносни пластове, а така също за разделяне на откритите по други методи нефтогазоносителни пластове на нефтоносители или газоносители. Л.-б. к. е широко разпространен за различни цели поради неговата простота и експресност. Извършва се чрез облъчване на пробите с ултравиолетова светлина, получавана от живачна лампа. Видимата част на светлината се задържа със светлофилтър на Ууд. Различните битуми светят с различни цветове: леките с небесносиньо, тежките с жълто до жълтокафяво. Чрез екстракция на битумите с разтворители (напр. хлороформ) ефективността на изследването се повишава, вкл. до получаване на данни за концентрациите чрез сравняване със светенето на сталонни разтвори (вкл. при използване на електрофотоколориметри). Недостатъците на метода са свързани главно с влиянието на чужди примеси (напр. смазочни масла) и на остатъчни битуми. Л.-б. к. се извършва както с *газов каротаж*, така и самостоятелно — в лабораторни условия. Съществува тенденция за разширяване на комплекса от преки изследвания, вкл. определяне порестостта и карбонатността на шлама чрез използване на специализирани подвижни лаборатории.

луминесцѐнция — светене на твърди, течни и газообразни тела под действието на външна причина. Л. е допълнително излъчване към темп. излъчване на телата и продължава, след като се прекрати действието на възбуждащата причина. В зависимост от вида на възбуждането се различават *фотолуминесценция*, *катодолуминесценция*, *радиолуминесценция*, *рентгенолуминесценция*, *йонолуминесценция*, *електролуминесценция*, *триболуминесценция*, *хелиолуминесценция*, *биолуминесценция*. Според механизма на елементарните процеси на поглъщане и излъчване на енергията л. бива: резонансна л. — излъчването има спонтанен характер и става при преход на с-мата от енергетично ниво *2*, което се достига при поглъщане на възбуждащата енергия, към осн. ниво *1* (фиг., а); наблюдава се в ат. пари (Hg, Cd, Na), прости молекули и примесени кристали; спонтанна л. — включва излъчвателен или по-често безизлъчвателен преход $3 \rightarrow 2$, след който следва излъчвателен преход $2 \rightarrow 1$, като излъчената светлина има по-голяма дължина на вълната от поглъщатата (вж *закон на Стокс* за луминесценцията); възможно е след поглъщане на фотон молекулата да премине на по-високо ниво *2′*, от което се извършва излъчвателен преход $2' \rightarrow 1$ — антистоксова л. (фиг., б); спонтанната л. е характерна за атоми и молекули в пари и р-ри и за примесни атоми в кристали; метастабилна (принудена) л. — след поглъщане на енергия при прехода $1 \rightarrow 4$ с-мата преминава през прехода $4 \rightarrow 3$ на метастабилно ниво *3* и за да извърши преход $3 \rightarrow 2$ на излъчвателното ниво *2*, е необходимо да се погълне допълнителна топлинна или светлинна енергия (фиг., в); наблюдава се в орг. в-ва; рекомбинационна л. — л., при която крайният излъчвателен преход е рекомбинацията на частиците, разделени при възбуждането, напр. електрон и йон в газовете или електрон и дупка в *кристалофосфорите* — възможни са различни преходи (фиг., г): зона — зона $2 \rightarrow 1$, зона — център на л. (центрове на дефекти или примеси) $2 \rightarrow$ А или екситонна л. Е $\rightarrow 1$, захващане на носители на уловки $2 \rightarrow$ У или следващото го опт. или термично освобождаване на носителите на уловки У $\rightarrow 2$ (вж *примесно ниво*, *екситон*, *дефект* в кристали). Л. е във видимата и близката ултравиолетова и инфрачервена област. След спиране на възбуждането при различните в-ва л. има различна продължителност — 10^{-8} s (при газове и орг. в-ва) до часове (при кристалофосфорите). Според продължителността на светенето л. се дели на *флуоресценция* — бързо затихваща л., и *фосфоресценция* — бавно затихваща л. Делението е условно. Л. се наблюдава често в природата.

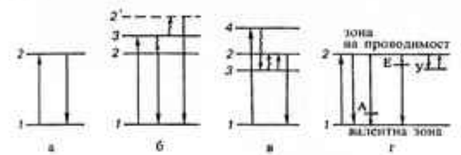
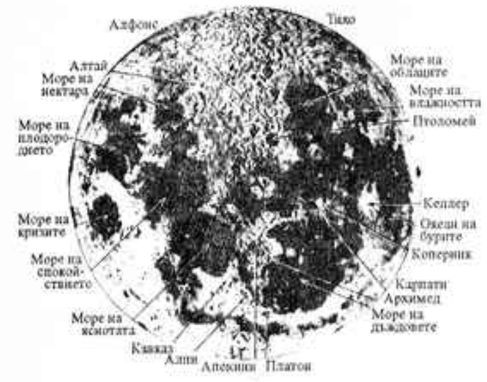


Схема на енергетичните преходи при **луминесценция**. Правите стрелки нагоре означават поглъщане, правите стрелки надолу — излъчване, а вълнистите стрелки — безизлъчвателен преход. *1* — основно ниво; *2* (*2′*) — възбудено ниво, от което се извършва излъчвателен преход $2 \rightarrow 1$; *3* — метастабилно ниво; А — ниво на активатор; Е — ниво на екситон; У — ниво на уловки

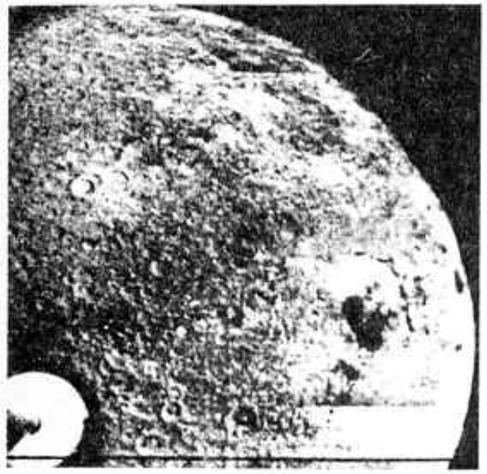
Прил.: в науката като метод за изследване (вж *луминесцентен анализ*), в техниката и в бита — *луминофори*, фотолуминесценция, катодолуминесценция, електролуминесценция, радиолуминесценция.

луминофо̀ри — синтетични твърди и течни вещества, способни да луминесцират (вж *луминесценция*). При синтеза на л. се използват орг. и неорг. в-ва, към които обикновено се прибавят подходящи примеси — активатори (антимон, манган, фосфор, сребро). Примесите оказват силно влияние на луминесцентните характеристики на л. Органичните л. (органолуминофорите) могат да луминесцират в р-ри (флуоресеин, родамин) и в твърдо състояние (антрацен, нафталин). Използват се в *луминесцентния анализ*, в *сцинтилационния брояч*, за активни елементи в течните *лазери*. От неорганичните л. най-разпространени са *кристалофосфорите* и луминесциращите стъкла. По вида на възбуждането, което определя и приложението им, неорг. л. биват: фотолуминофори — за луминесцентни лампи (най-често се използват калциеви халогенни фосфати, активирани с антимон и манган, напр. $3Ca_3(PO_4)_2.Ca(Fe, Cl)_2$–Sb, Mn с добавка на $CaSiO_3$–Pb, Mn и Zn_2SiO_4–Mn), за аварийно осветление, светещи бои, маркировъчни знаци (използват се л. с послесветене от порядъка на минути и часове, напр. ZnS–Cu, Co); електролуминофори — за буквено-цифрови индикатори и екрани с ел. управление (напр. ZnS–Mn, ZnS–Cu, Cl); катодолуминофори — за екрани на електронолъчеви тръби, осцилографи, за черно-бели и цветни кинескопи (напр. ZnS – Cu, Ag); рентгенолуминофори — за рентгенови екрани с визуално наблюдение (напр. (Zn,Cd)S–Ag и $CaWO_4$); радиолуминофори — за сцинтилационни броячи и др. уреди за регистриране на ядрени лъчения (напр. ZnS–Cu), като слаби източници на светлина (използват се радиолуминофори, смесени с неголямо количество радиоактивно в-во — светосъстави с постоянно действие).

Лунà — единственият естествен спътник на *Земята*; най-близкото до нея косм. тяло. Астр. знак ☾. Ср. разстояние от Земята 384 400 km; ср. наклон на орбитата спрямо еклиптиката 5°8′43″; ексцентрицитет на орбитата 0,0549; ср. скорост на движение по орбитата 1,02 km/s; ср. период на обикаляне около Земята 27,3217 d (сидеричен месец); ср. период на околоосно въртене 27,3217 d (равенството на този период и на сидеричния период е причина Л. да е обърната към Земята винаги с една и съща страна); период на въртене на Л. относно Слънцето 29,5306 d (синодичен месец), поради което продължителността на лунния ден и нощ е ок. 15 d; ср. наклон на оста на въртене към еклиптиката 88°28′. Л. има радиус 1737 km; маса $7{,}35.10^{25}$ g, ср. плътност 3,34 g/cm^3; ускорение на силата на тежестта на повърхнината на Л. 1,623 m/s^2, първа косм. скорост 1680 m/s, втора косм. скорост 2375 m/s. За земен наблюдател Л. е най-яркото косм. тяло след Слънцето — в пълнолуние е от –12,7 *звездна величина*. Л. свети с



а



б

Луна. а — видима страна; б — невидима страна

отразена светлина. При наблюдения от Земята показва фази (вж *фази на Луната*). Повърхнината на Л. отразява 7,3 % от падналата върху нея светлина, т. е. има *албедо* 0,073. Най-характерни образувания по повърхнината на Л. са лунните планински вериги, *лунните морета*, *лунните континенти*, *лунните циркуси* и *лунните кратери* (фиг.). Моретата преобладават на видимата от Земята страна на Л. (ок. 40 % от повърхнината), а се срещат рядко на обратната ѝ страна (ок. 3 % от повърхнината). На обратната страна има огромни падини, подобни на моретата, но по-светли (с по-голямо албедо) — *таласоиди*, дълги вериги от кратери, каквито по видимата страна няма. При изследване на гравитационното поле на Л. от лунни изк. спътници са открити т. нар. маскони — локализирани кондензации на маса под лунната повърхнина, които най-вероятно са тела с размери на астероиди (вероятно големи железни метеорити). Лунната атмосфера има плътност ок. 2.10^{-13} от плътността на зем. атмосфера на мор. равнище. Такава плътност съответства на налягане ок. $2{,}6.10^{-8}$ Ра. Дебелината на лунната атмосфера е по-малка от дължината на свободния пробег на атомите и молекулите, т. е. практически Л. е лишена от атмосфера. Прякото въздействие на косм. лъчи върху лунната повърхнина, падането на метеорити и голямата денонощна темп. разлика (от + 110 °С през деня до – 120 °С през нощта) създават повърхностен слой (реголит), който по физ. св-ва е различен от познатите зем. породи. Л. има ми. слабо магн. поле — ок. 0,1 % от зем. магн. поле. Предложени са различни хипотези за произхода на Л. Най-вероятно Л. и Земята са се образували заедно с цялата Слънчева с-ма (вж *космогония*), за което говори и фактът, че възрастта на лунните породи е ок. $(4{,}5—3{,}5).10^9$ години (близка до възрастта на Земята). Образуването на релефа на лунната повърхност се свързва с произхода на Л.: след втвърдяването на кората падналите по-малки метеороиди последователно образуват кратерите; по-късно по-големи метеороиди (тяхната подповърхностна маса обяснява масконите) пробиват кората и при разливането на лава се образуват моретата, които са с ок. 10^9 години по-млади от материците; наблюдават се застинали остатъци от разстилането на лава, а порядко — и изтичане на газове през кратерите.

„лу́нен ка́мък“ в минералогията — иризиращ калиев *фелдшпат* с преливащи отблясъци, главно по {010}. Иризацията се дължи на финото сраствane във вид на правилно ориентирани слойчета на ортоклаза и албита. Полускъпоценен камък.

лу́нен континие́нт — светло петно със сложна структура върху лунния диск. Л. к. са области с по-голяма отн. височина от *лунните морета*. Визуалното им *албедо* е средно ок. 0,120. Върху л. к. се намират много *лунни циркуси*, *лунни кратери* и др. Вж и *Луна*.

лу́нен кра́тер — *лунен циркус*, който има централно възвишение, рязко издигащо се над околната равнина (дъно). Л. к. имат диаметър до 200 km. Имат сравнително високо *албедо* — до 0,181 (кратер Аристарх). Вж и *Луна*.

лу́нен самоха́ден апара́т, луноход — автоматичен или управляват от космонавти апарат за придвижване на апаратура и космонавти по лунната повърхност. Предназначен е за комплексно изследване на лунната повърхност, окололунната среда и далечни косм. обекти. Автоматичният л. с. а. се състои от херметичен приборен отсек и самоходно шаси. Приборният отсек служи за поместване и защитаване от въздействие на външната среда при косм. условия на апаратурата на бордните с-ми. Обикновено има форма на пресечен конус с изпъкнали дъна. Горното дъно се използва за радиатор-охладител в терморегулиращата с-ма на л. с. а., като се покрива с капак, който може да се отваря и да застава под ъгъл от 0 до 180° спрямо първоначалното си положение. През лунния ден капакът се отваря и се използва за панел на слънчевите батерии, а през лунната нощ е затворен и възпира излъчването на топлина от отсека. В приборния отсек са разположени с-мите за електрозахранване, радиоприемане и предаване, за дистанционно управление, блоковете за комутиране и осигуряване на топл. режим, електронно-преобразувателните устр-ва на научната апаратура. Самоходното шаси осигурява придвижването на л. с. а. по лунната повърхност. Състои се от ходова част, блок за автоматика, с-ма за безопасно движение. Управляваният от космонавти л. с. а. е открита платформа с 4-колесно шаси. Ел. захранване става с помощта на акумулаторни батерии. Снабден е с места за космонавтите, пулт за управление с навигационна с-ма, радиоапаратура за непосредствена връзка със Земята, телевизионна камера и др.

лу́нен ци́ркус — равнинен участък от лунната повърхност с кръгла форма (дъно), заобиколен с пръстеновиден планински хребет. Диаметрите на л. ц. достигат до 250 km, а височината на хребета — до 5 km. Обикновено дъното на л. ц. има ниско *албедо* (ок. 0,07). Вж и *Луна*.

лу́нно затъмне́ние — попадане на Луната в сянката на Земята (фиг.), поради което Луната става частично или изцяло невидима за земен наблюдател. Л. з. стават по време на пълнолуние (вж *фази на Луната*), когато центърът на зем. сянка се намира в една от двете области, които се простират по еклиптиката до 10,6° от двете страни на

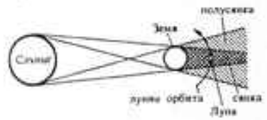


Схема на **лунно затъмнение**

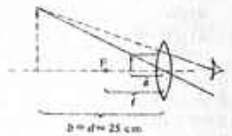
всеки възел на лунната орбита (вж *възел* на орбита). Л. з. биват частични — закрива се само част от лунния диск, и пълни — Луната изцяло е в сянката на Земята. В. з. се вижда едновременно от цялото земно полукълбо, за което Луната по същото време е над хоризонта.

лу́нно магни́тно поле́ — слабо магн. поле на Луната, чийто интензитет във основа на данни от преки измервания е ок. 0,1 % от интензитета на земното магн. поле.

лу́нно море́ — тъмно петно с неправилна форма върху лунния диск. Л. м. са обширни (500—1000 km в диаметър) равнинни участъци от лунната повърхност. Визуалното им *албедо* е средно ок. 0,079 (подобно албедо има зем. повърхност). Вж и *Луна*.

луноха́д — съкратено название на *лунен самоходен апарат*.

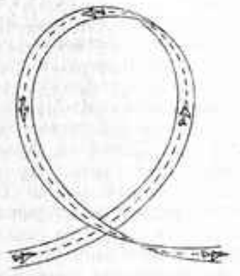
лу́па — събирателна *леща* или система от лещи с късо *фокусно разстояние* за наблюдаване на малки предмети. Наблюдаваният предмет се поставя зад л. на разстояние a, по-малко от фокусното разстояние f (F е фокус на л.), а окото — пред л., най-ефикасно почти допряно до нея; при това положение наблюдаваният на разстояние b образ е мним, прав и увеличен (фиг.). Увеличението в случая е $W = \frac{d}{f} + 1$, където d е разстоянието на най-ясно гледане, условно прието за 25 cm (към такова разстояние се акомодира и окото). За предпочитане е предметът да бъде точно във фокуса на л.; тогава окото наблюдава без усилие (акомодирано в безкрайност); увеличението в случая е $W = d/f$. Л. с увеличение повече от 3—4 пъти обикновено са по-сложни (дву- и трилещови) опт. с-ми (вж *увеличение на оптическа система*). Л.



Получаване на образ при наблюдаване с **лупа**

бинат ръчни, за прикрепване към окото, за гледане с две очи (**бинокулярни**) и др. За по-големи увеличения се използват по-сложни с-ми от лещи (вж *микроскоп*).

лу́пинг — движение на самолет по затворена крива във верт. равнина със заназване на първоначалната посока на полет след излизане от кривата (фиг.); фигура от висшия пилотаж. Първата



половина на л. самолетът изпълнява за сметка на теглителната сила на двигателите и със запаса от скорост (при безмоторните самолети — само за сметка на запаса от скорост, набран при загуба на височина), а втората — за сметка на силите на тежестта и теглителната сила на двигателите. Вж и *фигурно летене*.

лупла́ст С — добавка с пластифициращо и ускоряващо свързването действие за циментов бетон и строит. р-ри. Получава се от отпадъчна каша при произв-вото на целулоза и хартия (вж *пластификатор за бетон*). Тъмнокафява, разтворима във вода течност със специф. миризма; съдържа до 4 % активно (сухо) в-во. Повишава подвижността на строит. р-ри и бетонните смеси; добавя се заедно с направната вода. При постоянна консистенция позволява да се намали количеството на направната вода, съотн. на цимента с 5—8 %. Оптималната доза е 0,15—0,3 % сухо в-во от масата на цимента. Използва се при всички видове бетонни смеси и строит. р-ри, които при обики. условия се втвърдяват. Вж *лутол К*.

лутѐций — хим. елемент от групата на *лантанидите*.

лутол К — добавка за бетон с пластифициращо и ускоряващо свързването действие; смес от *лупласт С* и калциев двухлорид (вж *пластифика-*

тор за бетон). Съдържа до 1,1—1,5 % сухо в-во от масата на цимента. Използва се за приготвяне на бетонни смеси при ниска (зимна) темп-ра и при топлинна обработка (пропарване, автоклавиране). Поради корозиращото му действие не се прилага при предварително напрегнат стоманобетон и използването му се ограничава при обикн. стоманобетон с тънка армировка.

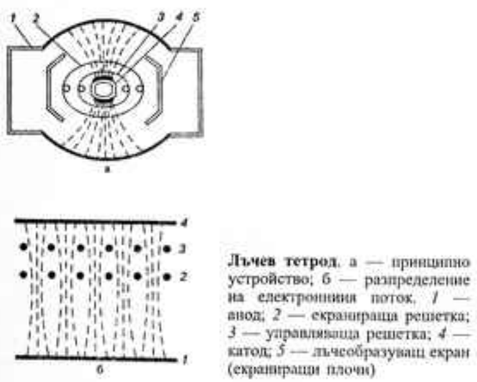
луфт — чуждо название на *хлабина*.

луфтомѐр — др. название на *хлабиномер*.

лъжли́во слъ́нце, противослънце, пархелий — атмосферно опт. явление от вида на *хало*; рязко очертано светло петно на небесния свод (понякога със значителна яркост), което наподобява слънчевия диск. Най-често се наблюдават две л. с., разположени симетрично на 22° от Слънцето. Откъм страната на Слънцето са оцветени с яркочервен цвят, а с отдалечаване от Слънцето цветовете се променят спектрално. Понякога л. с. се наблюдава на 46°, а много рядко — и на 90° от Слънцето. Л. с. се обяснява с пречупване на светлината в призматични ледени кристали в атмосферата.

лъжли́во ядро̀ в дървесината — *недостатък на дървесината*, който се изразява в ненормално (по-тъмно) оцветяване на външ. част на стъблото на растящо дърво. Л. я. има неправилна форма и границата между ядрото и беловината не минава по един и същ годишен пръстен. Среща се в безядровите дървесни видове, напр. бук, бреза, явор, елша и др. Цветът на дървесината на л. я. е тъмнокафяв, сиво-кафяв, червено-кафяв или кестеняв, понякога с виолетов или тъмнозелен оттенък. Често се придружава от дърворазрушителни гъби и е начален стадий на гниене (вж *гнилота*). Здравото л. я. има запазени мех. св-ва, но е с понижено водопоглъщане, поради което се пропива трудно.

лъчев тетро̀д — *тетрод*, в който електроните се движат от катода към анода в тесни снопове



Лъчев тетрод. *а* — принципно устройство; *б* — разпределение на електронния поток. *1* — анод; *2* — екраниращa решетка; *3* — управляващa решетка; *4* — катод; *5* — лъчеобразуващ екран (екраниращи плочи)

или лъчи в резултат на особената форма на електродите, като е намален *динатронният ефект*. Пред анода на л. т. се създава потенциален минимум благодарение на повишаването на плътността на тока в пространството между екраниращата решетка и анода. Потенциалният минимум се осъществява чрез фокусиране на електронния поток в надлъжно и напречно направление (фиг.). За целта между екраниращата решетка и анода се поставят две свързани с катода екраниращи плочки с нулев потенциал, а управляващата решетка и екраниращата решетка са навити с еднаква стъпка и са подредени при монтажа на л. т. така, че навивките на екраниращата решетка да попадат точно зад навивките на управляващата решетка. Под действие на ел. поле на плочките електронният поток се фокусира в два снопа между отворите им, а навивките на решетките действат като електростатични лещи и електронният поток се разпределя на множество тесни снопчета. Токът на екраниращата решетка в л. т. е значително по-малък от тока в обикн. тетроди. Като л. т. се конструират само лампи с голям аноден ток, предимно усилватели на мощност.

лъчева скòрост на звездà, радиална скорост — проекцията върху зрителния лъч на пространствената скорост на звезда (вж *движение на космическо тяло*). Л. с. з. v_r се определя чрез измерване на отместването λ на линиите в спектъра на звездата по формулата от *Доплеровия ефект* $\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v_r}{c}$, където c е скоростта на светлината във вакуум, λ_0 е дължината на вълната на линията в спектъра на източник, неподвижен спрямо наблюдателя (спектър за сравнение), λ е наблюдаваната дължина на вълната на линията в спектъра на звездата. Л. с. з. се приема за положителна, когато звездата се отдалечава от Земята, и за отрицателна — при приближаване на звездата към Земята. По лъчевите скорости на звездите от *Галактиката* се определя пространственото движение на звездите (ако е известно *собственото движение на звездите*), намират се разстоянията до групи от звезди, изучава се въртенето на Галактиката и др.

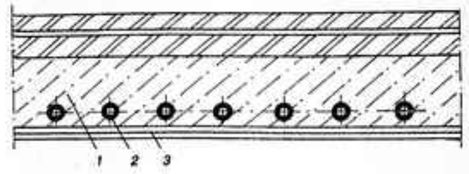
лъчи́ст топлообме́н, топлообмен чрез излъчване — топлообмен, който се осъществява вследствие на излъчване и поглъщане на електромагн. лъчение от телата. Основна особеност на л. т. е липсата на непосредствен контакт между телата, като не е задължително и наличие на междинна среда. Всяко тяло излъчва електромагн. енергия и едновременно поглъща излъчването на др. тела. При попадане на топл. лъчи върху тяло лъчистата енергия частично се поглъща, частично се отразява и частично преминава през тялото. Частта от лъчистата енергия, която се поглъща от тялото, се превръща в топлина, а частта, която се отразява или преминава през тялото, попада върху др. тела. При л. т. се извършва двукратно трансформиране на енергията — от топлинна в лъчиста и от лъчиста отново в топлинна. Количеството на отдадената или получената топлина се определя от разликата между количествата на излъчената и погълнатата от тялото лъчиста енергия. За разлика от др. видове топлообмен — топлопроводност (кондукция) и топлопредаване (конвекция), л. т. може да се осъществява в с-ми от тела и при отсъствие на междинна среда, а също и при термодинамично равновесие,

когато темп-рата във всички точки на с-мата е постоянна (в този смисъл не зависи от наличието и състоянието на междинната среда). При темп-ра над 1000 °С л. т. е осн. вид топлообмен. Л. т. между тела, разделени с прозрачна или с поглъщаща или разсейваща среда зависи от геом. форми, физ. св-ва и темп. условия на с-мата, излъчващата способност на телата и при др . равни условия — от степента на чернота на тялото. Най-добри излъчватели са телата с най-голяма поглъщаща способност (черните тела), а най-лоши — телата, които отразяват и лошо поглъщат излъчването (огледално отразяващите и белите тела). Повечето техн. материали частично поглъщат и частично отразяват излъчването (сиви тела). Повечето от твърдите и течните тела излъчват в целия спектър на дължината на вълните, а газовете и парите излъчват в определени области от спектъра, и то в различна степен. Приема се, че твърдите тела и течностите излъчват само от повърхността си, а газовете — от целия обем. Целта на изчисленията при л. т. е определяне на резултантните потоци на излъчване от всички тела в дадена с-ма при известни темп-ра и опт. характеристика на телата. Л. т. се прилага в мн. области на науката и техниката, напр. в топлотехниката, металургията, хим. технология, в косм. техника, метеорологията, хелиотехниката и другаде. Вж и *излъчване*.

лъчи́ста енѐргия, енергия на лъчение — излъчена, пренесена или погълната във вид на лъчение енергия. Измерва се в джаули.

лъчи́ста я̀ркост, енергетична яркост, лъчистост, L_e — отношението на потока лъчение $d\Phi_e$, който се излъчва от или преминава през елемент от повърхнина dA и се разпространява в пространствен ъгъл $d\Omega$, съдържащ определена посока, към произведението от $d\Omega$ и проекцията на елемента от повърхнината dA в равнина, перпендикулярна на посоката на разпространение: $L_e = d^2\Phi_e/d\Omega dA\cos\theta$ (θ е ъгълът между дадената посока и перпендикуляра към dA). Измерва се във ватове на стерадиан-квадратен метър.

лъчи́сто отоплѐние — отоплителна система, при която топлоотдаването е предимно чрез излъчване. Топлоносителят е вода, пара или въздух; използва се и електросъпротивителен кабел. Като отоплителни повърхности се използват стените, таванът или подът, в който е вграден нагревателен елемент във форма на тръби. В пром., спортни зали и помещения за краткотрайно пребиваване на хора се прилага л. о. с високотемп. инфрачервени излъчватели, ел. или газови отоплители или тръби с протичаща през тях вода или пара. При жилищни помещения допустимата темп-ра на повърхността при поставяне на нагревателите в пода е до 26—28 °С, в горната част на стената — до 40—50 °С, в долната част на стената (под прозореца) — до 90—95 °С, на тавана (при вис. 2,7—3 m) до 30—38 °С, в пром. предприятия (при високотемп. л. о.) до 132 °С. Л. о. е едно от най-модерните и перспективни отопления; има високи санитарно-хигиенни и естетически качества. При едропанелното строит-во л. о. дава големи възможности за индустриализация. При повишена темп-



Лъчисто отопление. Отоплителна серпентина в стоманобетонна плоча. *1* — бетон; *2* — отоплителна тръба; *3* — замазка

ра на отоплителната повърхност за тръбните серпентини се изразходва по-малко метал, отколкото при водно отопление за чугунени радиатори. От санитарно-хигиенно гледище голямо предимство е ниската темп-ра на отоплителните повърхности (избягва се дестилацията на прах) и поддържането на по-ниска температура на въздуха (при л. о. е достатъчна темп-ра 17—18 °С, при отопление с радиатори — 20 °С, а при топловъздушно отопление — 22 °С). При подово и таванно л. о. темпрата се разпределя по-равномерно. От икон. гледна точка л. о. е изгодно там, където се използва като местно отопление и за отопляване на интензивно вентилирани помещения или на открити площадки. През лятото л. о. може да се използва за охлаждане. Недостатъци: голяма топлинна инерция и невъзможност за бързо регулиране, трудности при евентуална реконструкция, сложен ремонт, хориз. положение на тръбите усложнява обезвъздушаването и източването на с-мата.

Льожа̀ндров си́мвол — аритметичната функция $\left(\frac{a}{p}\right)$, определена за нечетни прости числа p и цели числа a, които не се делят на p, като $\left(\frac{a}{p}\right) = 1$, ако $x^2 \equiv a \pmod p$ има решения в цели числа, и $\left(\frac{a}{p}\right) = -1$ в противен случай. Обикновено се дефинира и $\left(\frac{a}{p}\right) = 0$, когато a се дели на p.

Льожа̀ндрови полино̀ми — полиномите $P_n(x) = P_n^{(\lambda)}(x)$, $n = 0, 1, \ldots$, където $P_n^{(\lambda)}(x)$ са *Гегенбауеровите полиноми*. Л. п. са ортогонални в интервала $(-1, 1)$, т. е.

$$\int_{-1}^{1} P_m(x)P_n(x)dx = \delta_{mn}, \quad \delta_{mn} = \begin{cases} 0 \text{ при } m \neq n \\ 1 \text{ при } m = n. \end{cases}$$

Производяща ф-ция за Л. п. е ф-цията

$$(1 - 2xz + z^2)^{-1/2} = \sum_{n=0}^{\infty} P_n(x)z^n, \quad -1 < x < 1, \quad |z| < 1.$$

Три последователни Л. п. са свързани с рекурентната зависимост

$$(n+1)P_{n+1}(x) - (2n+1)xP_n(x) + nP_{n-1}(x) = 0.$$

Диференциално ур-ние за $y = P_n(x)$ е ур-нието

$$(1 - x^2)y'' - 2xy' + n(n+1)y = 0.$$

Л. п. се изразяват чрез *хипергеометричната функция*

$$P_n(x) = F(-n, n+1, 1; (1-x)/2).$$

За Л. п. е валидно интегралното представяне

$$P_n(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} \{x + (x^2-1)^{1/2}\cos\varphi\}^n \, d\varphi .$$

Льожа̀ндрови фу̀нкции — вж *сферични функции*.

льос — жълтеникава, слабо споена, мека и пореста алевритова седиментна скала. Състои се от кварц (50—70 %), фелдшпати (15—35 %), карбонати — главно калцит (до 11 %, понякога до 30 %), тежки минерали (5—15 %), малко глинести минерали (монморийонит, хидрослюди, каолинит, халуазит, монотермит и др.); често съдържа и гипсови кристали. Минералните зърна, обикновено добре сортирани, са ръбести до слабо заоблени. Порестост 45—55 %, отн. плътност 2,55—2,78; обемна плътност 116—173 kg/m^3. Деб. от 2 до 200 m, но не образува пластове. Има верт. цепителност (в сухо състояние или при ест. влажност образува отвесни стени и сводове). При силно овлажняване и под действие на собственото си тегло л. просяга и бързо се самоуплътнява — образуваните хлътнини създават условия за разрушаване на строит. обекти. Л. бива песъчлив, типичен и глинест. Различават се още льосови пясъци и льосови глини (вж и *льосовидни наслаги*). Съществуват ок. 20 хипотези за произхода на л.: ветрова (еолова), алувиална, делувиална, елувиална и др. Според ветровата хипотеза (най-разпространена) льосовият прах е пренесен от вятъра от съседни пясъчни пустини или от речни и ледникови наноси. Най-много л. е отложен през последното, вюрмското заледяване (вж *четвъртичен период*). Л. покрива речни тераси, полегати склонове, плоски вододелни и др. — от мор. равнище до вис. 3500 m. Най-разпространен е в умерената климатична зона. Вж *еолови наслаги* и *слягане*.

льосовйдни наслàги, льосовидни утайки — *континентални наслаги*, в състава на които участват минерални частици с алевритови размери (вж *алеврит*). В хориз. и верт. посока бързо променят състава си. Дебелина обикновено до 2—3 m. Често са със слоеста текстура и съдържат сухоземна и водна фауна. Имат делувиален, пролувиален, алувиален, елувиален, еоличен или смесен произход. По минерален и гранулометричен състав л. н. приличат на разположените ок. тях скали, от чието разрушаване са образувани и по което се отличават от *льоса*.

любѝтелско кѝно — създаване и прожектиране на кинофилми от киномобители и непрофесионалисти. Използват се тесномлентови кинокамери формат 8, супер 8, 9,5 и 16 mm. Снимките са най-често документални или свързани с личния живот на създателите, но може да имат производствена, учебна, научна и др. тематика.

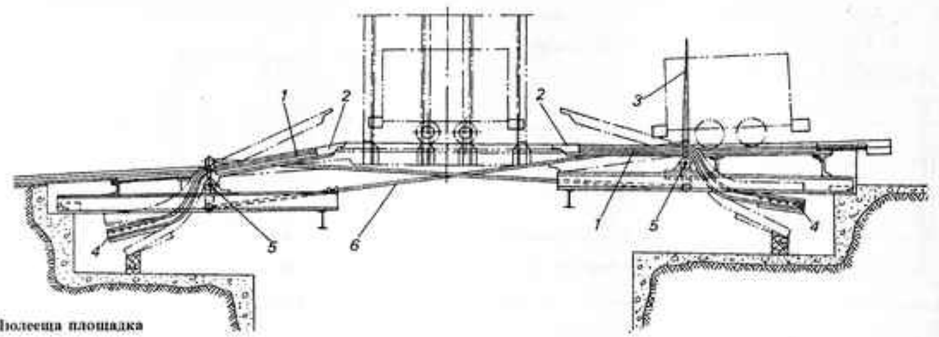
люизѝт, *α*-люизит, 2-хлорвинил-дихлорарсин, ClCH=CHAsCl$_2$ — бойно *отровно вещество* със силно кожнообривно и общоотровно действие; безцв. течност; т. к. 190 °C, т. т. –18 °C. Във вода малко разтворим, а в орг. разтворители добре разтворим. Техн. л. е кафеникава течност с миризма на здравец. Получава се от ацетилен и арсенов трихлорид. Употребява се във вид на пари и аерозол. Общоотровното му действие се дължи на инхибиране на ензима пироватоксидоза, а кожнообривното протича без скрит период на действие. Смъртоносна концентрация — 0,3—0,5 mg/l за 5 min. Дегазира се със силни окислители и алкални р-ри. Защита — с противогаз и защитно облекло.

люк — отвор за достъп във вътрешността на съоръжение, агрегат, машина и др. Л. на кораб бива товарен (за вкарване и изкарване на товари в товарните помещения на кораба) и светлинен (за осветяване и за вкарване на свеж въздух в корабни помещения, които нямат отвори в бордовете на кораба). Л. на горната палуба са оградени с комингси и се покриват с подвижни непроницаеми люкови капаци. Л. се поставят и в корпуса на самолети, косм. кораби, танкове, цистерни, котли и др.

люк в оптиката — образ на диафрагмата на зрителното поле в пространството на предмета (входен л.) или в пространството на образа (изходен л.), получен чрез опт. с-ма, която се намира пред или зад диафрагмата на полето (вж *диафрагма* в оптиката). Л. определя ъгловите размери на зрителното поле.

люлѐене в електрическа машина — периодични отклонения по време на работа на честотата на въртене на ротора, като неговата ъглова скорост се колебае около средната стойност. Най-характерни са л. в синхронните генератори, които работят в паралелна работа с електроенергийната с-ма. Пораждат се при нарушаване на равенството между приложения към вала на синхронния генератор въртящ момент и развивания електромаги. момент. Вследствие на инерционния момент на ротора на генератора, роторът преминава от едно установено състояние в друго не мигновено, а с няколко колебания, при което кинетичната енергия се преобразува неколкократно в потенциална и обратно. Л. на ел. машини биват свободни, когато действа еднократна причина за извеждане от равновесие (внезапно изменение на въртящия момент, внезапно изменение на параметрите на ел. мрежа и др.), и принудени, когато синхронният генератор е свързан с механичен двигател с неравномерен ход — бутална машина и др. За затихване на л. в полюсните накрайници на ротора на генератора се поставя успокоителна намотка.

люлѐеща площàдка — шахтово съоръжение, което свързва като мост *приемната площадка* с клетката за обмен на рудничните вагонетки и компенсира неточното спиране на клетката по отношение на релсовия път на приемната площадка. Л. п. (фиг.) се състои от две подвижни площадки *1*, които се въртят около оси *5*, противотежести *4* за отваряне на площадките, щанга *6*, която свързва двете площадки, еднопосочен шарнирен фиксатор *2* на площадката към клетката и ръчка *3* за спускане на площадките върху пода на клетката.

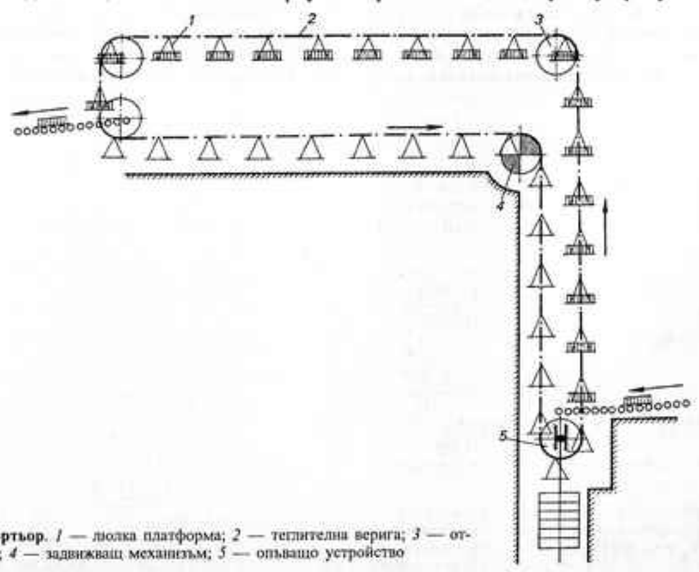


Люлеещa площадка

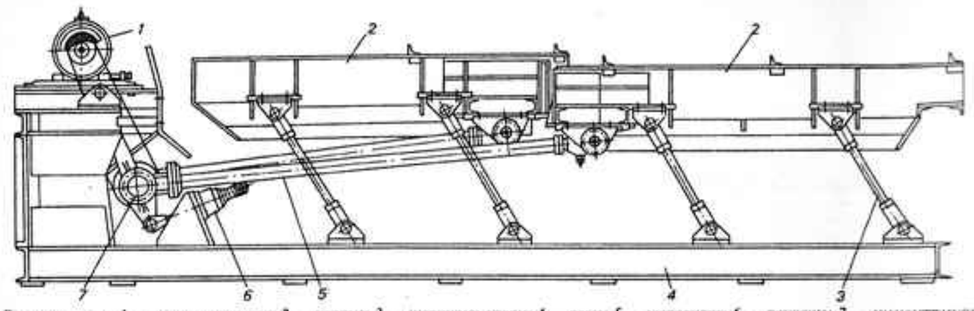
лю̀лков транспортьо̀р — *верижен транспортьор* за единични товари (палети, кутии, сандъци, машинни възли и детайли) с шарнирно окачени на определена стъпка към двете безкрайни вериги люлки платформи (фиг.). Има сложно трасе, затворено във верт. равнина, съставено от хориз. и верт. участъци. Товарят се и се разтоварват във верт. клонове на трасето. Биват със свободно висящи люлки платформи и с платформи, осигурени срещу люлеене. По конструкция е сходен с люлковия *елеватор* (различава се по вида на трасето). Използва се в пром. предприятия, складове и другаде. Дължина на л. т. до 150 m, височина до 30—40 m, скорост 0,2—0,3 m/s, производителност (в зависимост от скоростта и разстоянието между люлките) — до ок. 1500 единични товара в час.

лю̀лково сѝто, люлков пресевател — плоско подвижно сито със строго определено преместване, скорост и ускорение на пресевната повърхност, постигнато чрез твърда кинематична връзка между задвижващия механизъм и корпуса и нееластично закрепване към фундамента. Задвижващият механизъм е ексцентриков или колянo-мотовилков. Л. с. (фиг.) се състои от един или два подвижни корпуса с правоъгълна форма, в които са монтирани пресевните повърхности. Бива наклонен или хоризонтален, с кръгово или праволинейно движение на пресевната повърхност, уравновесен (сдвоен) или неуравновесен (с един корпус). Л. с. има по-ниска производителност и ефективност от *вибрационното сито*, особено при пресяване на влажни и лепкави материали. Прил.: в строит-вото, в обогатителната, хим., металург., хранително-вкусовата пром-ст и другаде за класиране на насипни материали.

люнѐт — приспособление към металорежеща машина за поддържане на дълги и тънки заготовки при обработването им. Л. намалява огъването на заготовката от силите на рязане и повишава виброустойчивостта ѝ. Бива неподвижен — закрепва се към направляващите на машината и центрова заготовката чрез три упора, и подвижен —



Люлков транспортьор. *1* — люлка платформа; *2* — теглителна верига; *3* — отклонителна ролка; *4* — задвижващ механизъм; *5* — опъващо устройство



Люлково сито. *1* — електродвигател; *2* — корпус; *3* — шарнирни опори; *4* — рама; *5* — мотовилка; *6* — пружина; *7* — ексцентриков вал

закрепва се към супорта и се движи заедно с него.

лю̀спа в геотектониката — *тектонска структура*; малки пластини, блокове или клинове от скални комплекси, навлечени едни върху други по сравнително стръмни плоскости, които често са полегати в основата и стръмни в горната си част. Преместването на отделните пластини е няколко стотици метра, рядко до 2—3 km. Л. образуват групи, които усложняват зони с изоклинални *гънки*, или алохтонните маси на големи *навлаци*.

люцѝлник — селскостопанско оръдие за подметка на стърница и предпосевна обработка на почвата на дълб. 4—18 cm. Според типа на работните органи л. биват дискови и лемежни (плугове л.). Дисковите л. се състоят от рама, ходови колела и дискови секции (леви и десни) с по 8—10 сферични диска. Секциите са захванати шарнирно към рамата и копират релефа на терена. Разполагат се симетрично под ъгъл (ъгъл на атака), който се регулира от 15° до 35° (през 5°). Дълбочината на обработката се увеличава при нарастване на ъгъла на атака. Дисковите л. са прикачни, широкозахватни с работна ширина 5, 10, 15 и 20 m. Агрегатират се с колесни и верижни трактори. Лемежните л. биват навесни, полунавесни и прикачни. Навесните л. се състоят от рама, плужни тела и опорно колело. Дълбочината на обработка се регулира с опорното колело. Полунавесните л. се състоят от рама, плужни тела, ходови и опорни колела и механизъм за регулиране на дълбочината на обработка. Прикачните л. се състоят от рама с теглич, плужни тела, полско, браздово и задно колело и механизъм за транспортиране и регулиране на дълбочината. Лемежните л. се изработват с различен брой (5—10) плужни тела и с различна (15—25 cm) работна ширина на плужното тяло. Агрегатират се с колесни и верижни трактори.

лѝта стомàна — стомана, чиято структура е оформена непосредствено след втвърдяването (кристализацията) на течния метал (с т. нар. лята структура). Л. с. не се обработва допълнително чрез налягане (чрез пластична деформация). От л. с. са всички детайли и изделия, получени чрез леене (от леярска стомана — вж *леярски сплави*), блоковете, получени при разливане на стоманата в стомановдобивното произв-во, шевовете на стоманените съединения, получени чрез заваряване чрез стопяване (електродъгово, електрошлаково, газокислородно, алуминотермитно и др.).

M

маàр — плоскодънен взривен кратер, чието гърло е без конус и е окръжен от нисък пръстеновиден вал; често изпълнен с вода. Диам. от 200 до 3200 m, дълб. от 150 до 400 m. Изграден е от ронливи продукти, главно късове от стари вулкански скали. Вж *вулкан*.

мàвия, тула — долната, противоположна на лицето, повърхнина на *обработена кожа*. М. се прави гладка, лека и чиста чрез мех. операции (обезлешаване, фалцване), при които се отстраняват остатъците от подкожната тъкан и част от дермата.

магазинѝране на рѝда — постепенно натрупване (складиране) на отбита руда в добивните пространства. В зависимост от с-мата на разработване бива пълно и частично. Пълното м. р. е характерно за с-мите с магазиниране. Отбитата руда се натрупва в цялото добивно пространство и служи за работна площадка при изпълнение на технолог. производствени процеси и за поддържане на страничните скали. Магазинираната руда се източва частично (за да се осигури празно пространство) и пълно (след като завърши *отбиването на рудата* в блока). Частичното м. р. се прилага предимно при с-мите с открито добивно пространство. Отбитата руда се натрупва в малки количества и на ограничена част от добивните пространства върху крепежните конструкции. Служи за работна площадка и за намаляване на динамичните натоварвания от взривните работи върху крепежа. Източва се само пълно, след като масивът се отбие на определена дължина и височина.

магѝн — др. название на *влакноотделяща машина*.

магистрàла в цифрова ЕИМ — съвкупност от проводникови линии с общо предназначение, към която са свързани устройства и схеми от цифрова ЕИМ за обмен на информация между тях. В зависимост от предназначението по една м. в цифрова ЕИМ могат да се предават адреси, данни, управляваща информация. Съвкупността от отделните м. се разглежда като глобална м. в цифрова ЕИМ. В цифровата ЕИМ с магистрална организация всички основни устр-ва са свързани към една м. Магистралната организация се осъществява лесно и се характеризира с простота на структурата и невисоко бързодействие в резултат на необходимостта устр-вата да се изчакват за заемане на магистралата (в даден момент е възможно само едно устр-во да предава информация по м. към едно или няколко други устройства).

магѝчески квадрàт — квадратна таблица на естествени числа с еднакъв сбор на числата по всички редове, стълбове и по двата диагонала. От всеки м. к. могат да се получат безкрайно много други м. к. чрез умножение на всичките му числа с един и същ множител или чрез прибавяне на едно и също събираемо (фиг.).

36	13	22	6
3	25	10	39
4	27	15	31
34	12	30	1

а

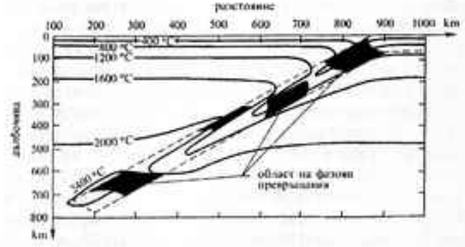
38	15	24	8
5	27	12	41
6	29	17	33
36	14	32	3

б

Магически квадрат. а — със сбор 77; б — със сбор 85 (към числата от магически квадрат със сбор 77 е прибавено числото 2)

магѝчески числà на àтомно ядрò — числата 2, 8, 20, 28, 50, 82 и 126. Ядра, в които броят Z на протоните или броят N на неутроните е равен на едно от тези числа, имат повишена устойчивост, по-разпространени са в природата и имат по-голям брой *изотопи* и *изотони*. Тези св-ва се засилват, когато едновременно Z и N са магически числа. М. ч. а. я. се обясняват чрез запълването на ядрените слоеве. *Слоестият модел на атомното ядро* предсказва и по-големи, още ненаблюдавани магически числа.

màгма — силикатна, мн. рядко сулфидна, окисна или карбонатна топилка, възникнала в зем. кора или горната мантия, от която при застиване се образуват *магмени скали*. Разлялата се на зем. повърхност м. се нарича *лава*. Освен течна фаза, която често преобладава, присъстват и газова фаза (под форма на мехурчета) и твърда фаза (кристализирали или неразтопени минерали). Течната фаза се разглежда като сложен p-p със свободни катиони (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}) и аниони (алумосилициево-кислородни тетраедри, свързани помежду си в едно-, дву- и тримерни вериги, подобни, но по-неподредени от веригите на скалообразуващите минерали — вж *силикати* природни). За химическия състав на течната фаза се съди по състава на образуваните от м. скали. Силициевият двуокис в тях най-често е между 35 и 77 %, двуалуминиевият триокис от 13 до 17 %, двужелезният триокис и железният окис от 3 до 15 %, магнезиевият окис от 0,5 до 15 %, калцие-



Разпределение на температурата в зоната на субдукция на литосферна плоча в земната мантия (скорост 8 cm в година) и образуване на области на фазови превръщания (по М. Токшйоз, Дж. Минеар и В. Джулиън, 1971 г.)

вият окис от 0,5 до 12 %, натриевият окис от 1,5 до 8 %, калиевият окис от 0,1 до 8 %, титановият окис от 0,1 до 1,5 %. Въз основа на хим. анализ на вулканските газове се смята, че газовата фаза в м. е съставена предимно от водни пари и малко въглеводиокис, водород, хлороводород, флуороводород, серен двуокис и др. Температурата на кристализация на м. зависи от налягането, хим. състав и количеството на разтворената в нея вода. Преобладава мнението, че съдържанието на вода е ок. 4—6 %. При такова съдържание и налягане 0,5 GPa експериментално е получена темп-ра на кристализация 750—1125 °C за основна м., и 650—850 °C за кисела м. Темп-рата се повишава при понижаване на количеството на водата и при повишаване на налягането (на дълбочината). Вискозитетът и плътността на м. се увеличават при намаляване на темп-рата и на количеството на газовата фаза и с повишаване на твърдата фаза и на силициевия двуокис в м. поради по-голямата степен на полимеризация на алумосилициевите тетраедри. Вискозитетът и плътността на м. не могат да се измерят пряко, поради което се вземат предвид вискозитетът и плътността на лави, които не съдържат твърда фаза. Вискозитетът на лави с основен състав при темп-ра 1090 °C, 2—3 % вода и налягане на водата 50 MPa е 150 Pa.s, а отн. плътност е 2,6. Вискозитетът на средни по хим. състав лави при темп-ра 1030 °C и 3—4,5 % вода и налягане на водата 20 MPa е 310 Pa.s, а отн. плътност е 2,5. Вискозитетът на киселата лава варира между 10^4 Pa.s (при 1400 °C) и 10^{11} Pa.s (при 700 °C); отн. плътност е 2,35. М. с вискозитет над 10^{11} Pa.s се отнася като сеизмично твърдо тяло, а под 10^{11} Pa.s — като течно тяло. По отношение на произхода се смята, че има няколко родоначални м.: гранитова (формира се при топене на гранитния слой на зем. кора), толеитова, андезитова и алкално-базалтова м. (образуват се при различна степен на стапяне на мантийно в-во на различна дълбочина в горната мантия). Предполага се, че от м. с мантиен произход чрез последователна кристализация и отделяне на остатъчната топилка (т. нар. фракционна кристализация — вж *магмена кристализация*) могат да се образуват всички видове магмени скали. Само ултраосновните скали се формират вследствие на заледяването на раннокристализиралите от м. тъмноцв. минерали или при издигане и внедряване на мантийни блокове сред орогенни зони. От толеитова м. се образуват толеитови базалти и габра, придружени от малко средни и кисели диференциати. От андезитова м. се образуват калциево-алкални магмени скали. Преобладават андезитите, съпътствани от малко кисели (дацити и риолити) и основни (нормални базалти) диференциати, както и от интрузивните им аналози. От алкално-базалтова м. се образуват субалкалните и алкалните магмени скали. Те са ненаситени на силициев двуокис и се формират в резултат на кристализационна и газова диференциация (вж *магмена диференциация*), *асимилация*, *контаминация* и др. процеси.

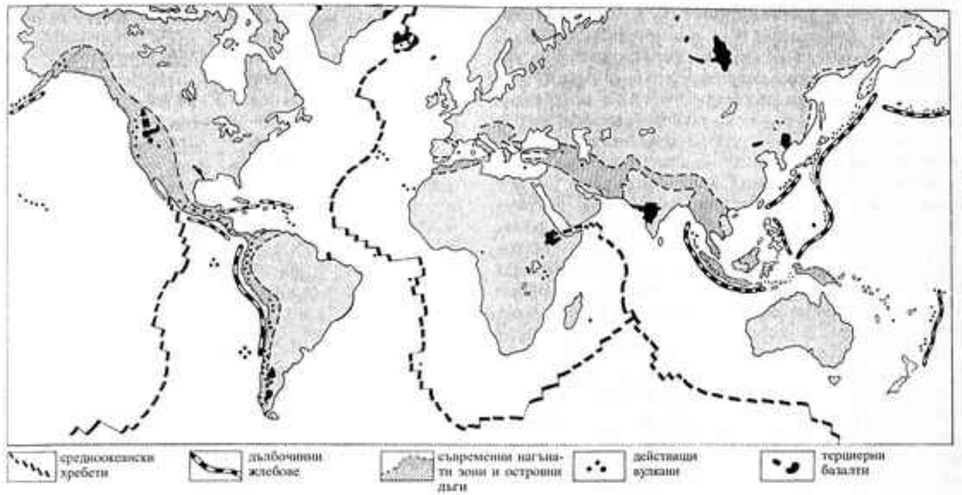
Различните родоначални м. се образуват в определени геотектонски единици (табл.). От толеитова м. се образуват толеитовите вулкански скали. Те изграждат големите платобазалтови комплекси в континентите, а на океанското дъно — средноокеанските хребети, разположени над възходящи конвекционни потоци на горната мантия. В рифтовата зона на средноокеанските хребети м. се формира при частичното топене на мантийното в-во, диапирно издигнато до най-горната част на мантията, където по-ниското налягане обуславя по-ниска точка на топене на м. Издигането на мантийно в-во и формирането на м. в зоната на средноокеанските хребети е непрекъснат процес, който води до нарастването на океанското дъно. Толеитовите вулканити се придружават от субалкални и алкални основни вулканити, ултраосновни и основни интрузивни скали. Вж *релеф на океанското дъно*.

Калциево-алкалната м. се образува само в зоната на островните дъги и в активните граници между континенти и океани в резултат на подпъхването на океанската кора под континенталната кора (вж *субдукция* в геологията). В състава на океанската кора участват амфиболити, серпентинити и др. скали с високо съдържание на вода, образувани при метаморфизма на толеитови и ултраосновни магматити. По зоната на субдукция част от кората потъва в горната мантия, където темп-рата е по-висока от темп-рата на топене на водосъдържащите основни скали (при налягане 1 GPa темп-рата е 600 °C). Темп-рата нараства и вследствие на триенето на подпъхващата се кора (фиг.). При няколко процента вода най-лесно топимата фракция има андезитов до дацитов състав. На по-голяма дълбочина количеството на стопено в-во от океанската кора е по-малко, поради което се формира предимно алкално-базалтова м. (образува се и в континенталните рифтове). По такъв начин над зоната на субдукция — от океана към континента, магмените скали са по-ненаситени на силициев двуокис; близо до океана са толеитови, на границата между континента и океана — калциево-алкални, а в континентите — субалкални и алкални. В същата посока от океана към континента съдържанието на калий се увеличава. При възличане на по-големи седиментни маси в субдукционната зона поради високото съдържание на вода в седиментите се предизвика формирането на интензивни топл. потоци и на лесноподвижни флуиди. Те причиняват топене на гранитния слой на континенталната зем. кора и формиране на кисела (гранитова) м. Вж *магматизъм*, *нова глобална тектоника* и *петрографска провинция*.

Разпространение на видовете магма (по А. Миаширо, 1972 г.)

Видове магма	Геотектонски единици			
	континенти	островни дъги	рифтове	
			континентални	океански
толеитова	+ +	+	+ (?)	+ +
калциево-алкална		+ +		
алкално-базалтова	+ +	+	+ +	+

+ + широко разпространена
+ малко разпространена



Съвременен **магматизъм** — вулканизъм (по Ф. Хетч, А. и М. Уелз, 1975 г.)

магматѝзъм, магмена дейност — съвкупност от геол. процеси, свързани с формирането, еволюцията и движението на *магмата* и нейните производни в зем. кора (вж *ендогенни геоложки процеси*). М. е една от най-характерните прояви на активността на в-вото от по-дълбоките зем. слоеве. Развитието му е свързано с топлината и тектонската еволюция на Земята. При интрузивния м. (плутонизъм) магмата кристализира на дълбочина от няколко стотин метра (субвулкански условия) до 20 km (хипоабисални до абисални условия), а при повърхностния м. (*вулканизъм*) магмата (лавата) се излива на зем. повърхност. По съдържание на силициев двуокис в магмата м. условно се поделя на ултрабазичен (силициевият двуокис е 30—45 %), базичен (44—53 %), среден (53—64 %) и кисел (64—78 %). Според съотношението между (Na_2O + K_2O) и SiO_2, без общоприети стойности, м. бива нормално алкален, субалкален и алкален. М. се проявява в определени структури на зем. кора: в нагънатите зони, океанските и континенталните рифтове (фиг.). Особено активен, разнообразен и характерен със стадийното си развитие е м. в нагънатите зони (геосинклинали — табл., островни дъги, континентални граници). Средноокеанските хребети и техните рифтове от мезозоя до съвременната геол. епоха са зони на интензивен базичен и ултрабазичен м. Вътрешноконтиненталните рифтове се характеризират с развитието предимно на алкален вулканизъм (вж *нова глобална тектоника*). Магмената дейност обуславя образуването на разнообразни находища на полезни изкопаеми (вж *ендогенно находище*). Продукти на м. са различните видове *магмени скали*. Вж *магмена диференциация*, *магмена кристализация*, *магмена формация*.

Стадий на развитие при геосинклиналния магматизъм

същински геосинклинален стадий	→	начален (инициален) вулканизъм с базичен характер
орогенен стадий	→	синорогенен плутонизъм с кисел (сиален) характер
квазикратонен стадий (постнагъвателен стадий)	→	субсеквентен, сиален вулканизъм и гранит-гранодиоритов плутонизъм
кратонен стадий (стадий на консолидация)	→	финален, базичен вулканизъм

магматѝчно наха̀дище, магмено находище — *ендогенно находище* на металнир и неметални полезни изкопаеми, образувано при диференциацията на ултрабазична, базична и алкална магма. М. н. се делят на три класа: *ранномагматични находища*, *късномагматични находища* и *ликвационни находища*. Вж *магматогенно находище*, *магматизъм* и *магмена диференциация*.

магматогѐнно наха̀дище — находище на метални и неметални полезни изкопаеми, генетично свързано с *магматизъм*. Образува се при кристализация на полезните минерали от магмата (вж *магматично находище*) или от емanациите, които се отделят от магмата или от дълбочинното магмено огнище (вж *постмагматично находище*). С киселите и среднокиселите магмени скали най-често са свързани *пегматитови находища*, *скарнови находища*, *грайзенови находища* и *хидротермални находища*, с базичните — магмени находища, с алкалните — магмени и *карбонатитови находища*. Вж и *магмена диференциация*.

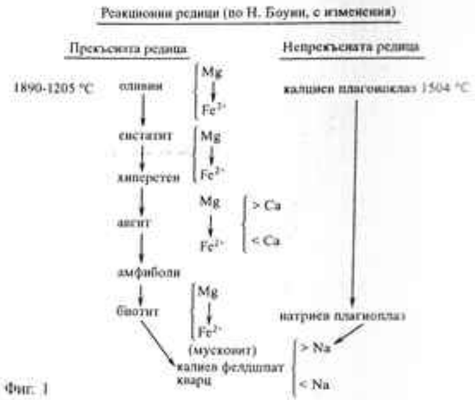
магматотектѝника, магмотектоника — научна дисциплина, която изучава строежа на маг-

мените тела и закономерностите в разпределението на *магмените скали* и *магмените формации* през геол. минало. Използва методи на структурния анализ (вж *структурна геология*), петрологията, изотропната радиогеохронология и на сравнителната геотектоника. Установените зависимости са от голямо значение за теор. геотектоника, металогенията, при търсенето на полезни изкопаеми.

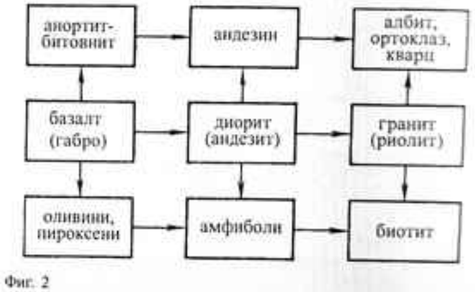
мàгмена диференциàция — разделяне на родоначалната *магма* на течна (ликвидус) и на кристализираща (солидус) фракция, от които се образуват различни по състав *магмени скали*. Фактори: висока темп-ра, високо налягане, гравитация и ест. или наложена от допълнителни тектонски напрежения конвекция. М. д. протича в еднородна или (по-често) в хетерогенна магмена топилка. Топилката се състои от твърда (кристали) и течна фаза (магма), или от две несмесими течни фази. Експерименталните изследвания показват, че в хетерогенна топилка има два типа м. д. — ликвационен тип и кристализационен тип. Ликвационният тип м. д. протича при охлаждане на магма с високо съдържание на сулфиди. Магмата аналогично на топилката при металург. процеси се разделя (*ликвация*) на две несмесими течни фракции — силикатна и сулфидна (с 1—2 % силикати). С такъв начин на м. д. се обяснява формирането на ликвационни сулфидни находища (вж *ликвационно находище*). Кристализационният тип м. д. (фракционна или гравитационна м. д.) е отделяне на кристалната от течната магмена фракция вследствие на разликата в тяхното тегло и вискозитет. Осъществява се при потъване на кристали на тежки минерали (оливин, пироксен, хромит) през ранните стадии от кристализацията на магмата или при изплуване на леки кристали (фелдшпат, левцит). Процесът е особено ефективен при базична, с малка вискозност магма. Допуска се, че съществено значение при м. д. може да има принудителната конвекция (филтърпресинг) — изстискване на остатъчната или отделената при ликвация магмена топилка в резултат на тектонски напрежения. На м. д. оказват влияние и разтворените или преминаващите през магмата потоци от летливи компоненти. Вж *магматизъм* и *магмена кристализация*.

мàгмена кристализàция — образуване (кристализация) на *минерали* при охлаждане и застиване на *магмата* в зем. кора. Обуславя разделянето на родоначалната магма на течна и кристализираща фракция (вж *магмена диференциация*). Чрез микроскопски изследвания на структурните отношения между минералите в магмените скали е установено, че минералите кристализират в последователен ред (правило на Розенбуш): първо се образуват акцесорните (магнетит, апатит, циркон, илменит и др.), после тъмноцветните (оливини, пироксени, амфиболи и др.) и накрая светлоцветните минерали (фелдшпати, кварц). Експерименталните изследвания върху топимостта и кристализацията на скалообразуващите минерали и физико-хим. модели за условията на м. к. уточняват правилото на Розенбуш, но универсална схема на кристализация на магмата не е изградена. Съгласно с реакционния принцип на Боуин при охлаждане, твърдата (кристална) и течната фаза са в непрекъснато взаимодействие. Реакциите между кристали и магма протичат в определен темп. интервал и са непрекъснати (кристализация на изоморфно смесени кристали с характерни зонални структури) или прекъснати (пълно или частично заместване на един минерал от друг, с образуване на реакционни кори или обвивки). Схематично последователността на кристализацията на минералите се изразява с така наречените прекъсната и непрекъсната реакционна редица (фиг. 1). Членовете на прекъснатата реакционна редица са изоморфно смесени кристали. Непрекъснатата реакционна редица е представена от един изоморфен минерал. Минералите от двете редици помежду си могат да образуват евтектични смеси. Фактори, които влияят върху м. к. и от които зависи отклонението от реда в схемата, са: съотношението между магнезий и желязо, концентрацията на алкалии и вода, степента на окисление на желязото, парциалното налягане на кислорода в магмата и др. При последователна кристализация и отделяне на остатъчна топилка чрез засебяване на последователно кристализиралите минерални асоциации (т. нар. фракционна кристализация) от базалтова (габрова) магма може да се образуват разнообразни по състав *магмени скали* (фиг. 2).

С оглед на темп. условия, при които протича м. к., и състоянието на средата кристализационният



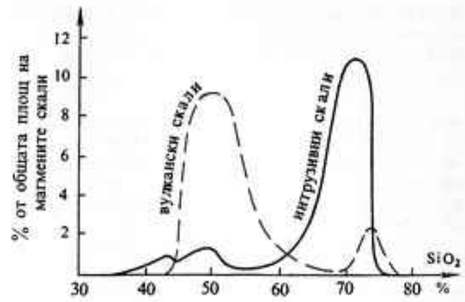
Фиг. 1



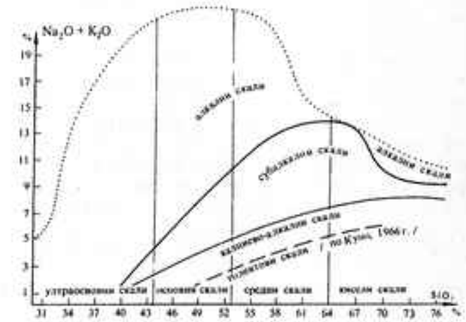
Фиг. 2

процес условно се поделя на три етапа (стадия): магмен или главен (протича от ок. 1000 до 600 °C; кристализират главно скалообразуващи минерали), пегматито-пневматолитен (от 600 до 400 °C; магмата е обогатена с вода, алкалии, силициев двуокис и др. летливи в-ва с малка ат. и мол. маса — вж *пневматолиза*) и хидротермален етап (под 400 °C; остатъчните магмени компоненти са главно водни р-ри — вж *хидротермален процес*). Кристализационният процес в природата протича непрекъснато, при усложнени условия, което затруднява, а в някои случаи прави невъзможно отделянето на отделните етапи на м. к. Познаването на процесите на м. к. има теор. значение и голямо приложение при търсене и проучване на находища на полезни изкопаеми. Вж *магматизъм*.

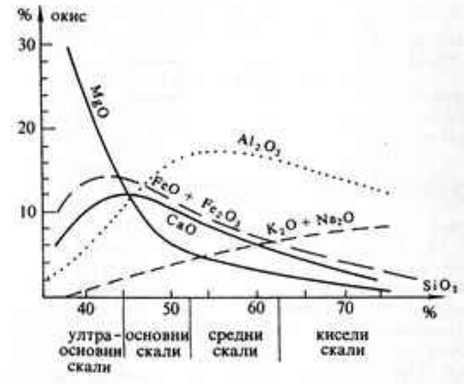
мàгмена скàла, магматит, масивна скала — скала, образувана в резултат на охлаждане и кристализиране на *магма* в дълбочина в зем. кора или на *лава* — на зем. повърхност; един от трите осн. типа скали, от които е изградена зем. кора. Съобразно с дълбочината на застиване м. с. бива интрузивна и вулканска. *Интрузивната скала* е абисална (образувана на голяма дълбочина) и хипоабисална (на средна дълбочина), а *вулканската скала* — субвулканска (образувана близо до зем. повърхност) и повърхностна. Интрузивната скала най-често е с масивна текстура и напълно кристална структура, а вулканската обикновено е с флуидална или миндална текстура, порфирна структура и със стъклена или криптокристална, по-рядко с напълно кристална осн. маса. Вулканската скала съдържа (фиг. 1) по-високотемп. минерали (санидин, левцит, в осн. маса — тридимит, кристобалит), относително по-основни и структурно по-неподредени плагиоклази; в състава ѝ не участва мусковит. По цвят м. с. бива левкократна или светлоцветна (преобладават саличните минерали) и меланократна или тъмноцветна (преобладават фемичните минерали). Според съдържанието на силициев двуокис се различава *кисела скала* (над 64 % SiO_2), *средна скала* (53—64 % SiO_2), *основна скала* (44—53 % SiO_2) и ултраосновна скала (под 44 % SiO_2). На континентите най-разпространени интрузивни м. с. (фиг. 2) са гранитите, а от вулканските — базал-



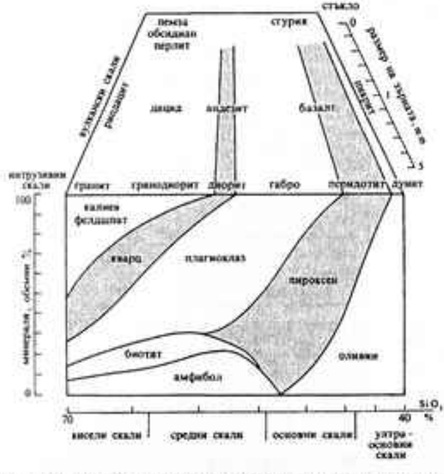
Фиг. 2. Разпространение на **магмените скали** (по С. П. Соловьов, 1952 г.)



Фиг. 3. Класификационна диаграма на **магмените скали** (по Терминологичната комисия на Петрографския комитет към АН на СССР, 1981 г., с допълнение на Кухо, 1966 г.)



Фиг. 4. Изменение на съдържанието на окисите в калциево-алкалните **магмени скали** с изменение на съдържанието на силициев двуокис (по Бианчи)



Фиг. 1. Минерален състав на калциево-алкални **магмени скали**

тите (изграждат и океанското дъно). Според количеството на алкалии м. с. бива (фиг. 3) толеитова, калциево-алкална, субалкална и алкална. Някои автори (Чейз, 1966 г.) под името субалкална скала обединяват толеитовата и калциево-алкалната скала, а субалкалната скала наричат преходна. М. с. е изградена главно от силикатни (вж *силикати* природни) и съвсем малко от окисни и карбонатни минерали. С нарастване на съдържанието на силиций намалява количеството на фемичните, а се увеличава количеството на салични минерали. Изменението на количеството на силициевия двуокис води до промени и на количеството на др. окиси (фиг. 4). Съществуват разнообразни класификации на м. с. Една от тях се основава на съдържанието на силиции и сумата от алкалиите (табл.). Вж *магмена кристализация*, *магмена формация*, *текстура на скалите* и *структура на скалите*.

мàгмена формàция, абстрактна магмена формация — асоциация от родствени *магмени скали*, закономерно проявена в определена геол. обстановка; привързана е към еднотипни геотектонски структури в зем. кора, които могат да имат различна възраст (Кузнецов, 1964 г.). М. ф., наблюдавана в даден район, която има определена геол. възраст, се нарича магмен комплекс (конкретна м. ф. по Кузнецов, 1964 г.). М. ф. се отделят главно въз основа на обобщените петрографски особености, минералния и хим. състав, структурата на скалите, металогенната специализация и геол. обстановка. По дълбочина на образуване на скалите м. ф. са вулкански и интрузивни. Названието на м. ф. се определя от преобладаващата в състава ѝ скала (напр. гранитова, андезитова м. ф.) или от най-типичните за дадена м. ф. скали (напр. базалт-андезитова м. ф., габромонцосиенитова м. ф.). Изучаването на м. ф. спомага за изясняване на геодинамичното развитие на зем. кора и за определяне на металогенната перспективност на райони и области с магмени скали. Вж *магма*.

мàгмено нàходище — др. название на *магматично находище*.

магнàлий — *алуминиева сплав*, която съдържа до 13 % магнезий. Има висока корозионна устойчивост, добра пластичност и най-висока граница на умора от алуминиевите сплави; добре се заварява. В зависимост от съдържанието на магнезий м. бива деформируем (съдържа 1—7 % магнезий) и леярски (съдържа 4—13 % магнезий). Леярският м. има висока якост σ_B (340—380 MPa) и отн. удължение до 10—20 %, а деформируемият — по-ниска якост (σ_B е 80—340 MPa) и отн. удължение 20—40 %. Деформируемите сплави допълнително се заякчават чрез наклеп, а леярските (с над 8 % магнезий) — чрез термообработка. Вредните примеси (силиций, желязо, натрий) влошават корозионната устойчивост на м., а натрият затруднява и горещата обработка под налягане. От леярските сплави се произвеждат фасонни отливки, а от деформирумите — тел, листове и др. Прил.: като конструкционен заваряем материал в строит-вото, самолетостроенето, корабостроенето. Деформируемият м. се използва и като декоративен материал.

Класификация на магмените скали според съдържанието на алкалии и силициев двуокис (по Терминологичната комисия на Петрографския комитет към АН СССР, 1978 г., с допълнения)

Типове скали		Ултраосновни скали (под 44 % SiO_2)	Основни скали (44—53 % SiO_2)	Средни скали (53—64 % SiO_2)	Кисели скали (над 64 % SiO_2)
толеитови	интрузивни	—	толеитово габро	феродиорит	кисели толеитови скали
	вулкански	—	толеитов базалт	исландит	
калиево-алкални	интрузивни	дунит, перидотит	пироксенит-хорнблендит, габро, анортозит	диорит, кварцдиорит	гранодиорит, гранит, левкогранит
	вулкански	пикрит	базалт	андезитобазалт, андезит	дацит, риодацит, риолит
субалкални	интрузивни	—	субалкално габро	монцонит, кварцмонцонит, сиенит	кварцсиенит, субалкален гранит, субалкален левкогранит
	вулкански	субалкален пикрит, кимберлит	трахибазалти (абсарокит, хаваит)	трахиандезитобазалти (шошонит, муджеарит), трахиандезити (латит, бейморeит), трахити (натриев, калиев)	кварцтрахит, трахидацит, трахириодацит, трахиriолит
алкални	интрузивни	мелилитолит, ултраосновни фойдолити (якупирангит, мелтейгит, ийолит, уртит)	алкални габроиди (тералит, есексит, тешенит), шонкинит, основни фоидолити (тавит, фергусит, рисчорит, наулит)	алкален сиенит, фелдшпатоидни сиенити (фойяит, луяврит, мариуполит, миаскит)	алкален гранит, алкален левкогранит
	вулкански	алкален пикрит, мелилитит, ултраосновни фоидитити (нефелинитит, мелалевцитит и др.)	алкални базалтоиди (тефрит, фоидитови трахибазалти), основни фонолити	алкален трахит, фонолит	алкален трахидацит*, пантелерит*, комендит*

* при $\frac{Na_2O + K_2O}{Al_2O_3} > 1$

магнèзиев карбонàт, $MgCO_3$ — магнезиева сол на въглеродната к-на; в природата се среща като минерал *магнезит*; безцв. ромбоедрични кристали. При темп-ра ок. 500 °C се разлага на окиси (MgO и CO_2). Малко разтворимо в-во. С карбонатите на алкалните и алкалоземните метали м. к. образува *двойни соли*. Изкуствено получен м. к. има състав $4MgCO_3.Mg(OH)_2.5H_2O$, известен е като магнезна алба. Прил.: като пълнител в каучукови смеси (бели сажди), при изработване на топлоизолационни материали, за паста за зъби, в медицината.

магнèзиев мèтод в цветната металургия — екстракционно преработване на алуминиево-силициеви сплави или рафиниране на вторичен алуминий от желязо, титан, манган и силиций. Основава се на образуването на малко разтворими междуметални съединения при сплавяване в течно състояние (темп-ра над 600 °C) на преработвания алуминий с метален магнезий. Междуметалните съединения се отделят от сплавта чрез филтруване при темп-ра 480—550 °C. После магнезият се отстранява от сплавта чрез вакуумна дестилация при темп-ра ок. 1000 °C.

магнèзиев òкис, MgO — съединение на магнезий с кислород; бял рохкав лек прах с кубични кристали; т. т. 2800 °C, т. к. 3600 °C; неразтворим във вода. М. о., оставен във влажен въздух, поглъща въглероден двуокис и вода и се превръща бавно в основен магнезиев карбонат $3MgCO_3.Mg(OH)_2.3H_2O$. Не взаимодейства с киселини. Прил.: при изработване на огнеупорни тигли и тухли за облицоване на Бесемерови конвертори и ел. пещи в металургията, в медицината като противоотрова при отравяне с киселини.

магнèзиев перхлорàт, анхидрон, $Mg(ClO_4)_2$ — магнезиева сол на перхлорната к-на; бяло, престо в-во с ромбични кристали. Жадно поглъща влагата (до 60 % от собствената си маса), като се превръща в кристалохидрат $Mg(ClO_4)_2.6H_2O$ — иглести кристали, т. т. 145 °C; при темп-ра 250 °C и във вакуум кристалохидратът отделя кристализационната си вода и отново е годен като сушител. М. п. се пази в запоени ампули. Прил.: като сушител на газове и течности.

магнèзиев сулфàт, $MgSO_4$ — магнезиева сол на сярната к-на; бяло праховидно в-во; т. т. 1155 °C; разтворим във вода. При темп-ра 1100 °C се разлага на магнезиев окис, серен двуокис и кислород. Образува кристалохидрати $MgSO_4.xH_2O$, където x = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12. При стайна темп-ра из р-ри изкристализира като английска сол $MgSO_4.7H_2O$ — безцв. ромбични кристали. С алкалните сулфати м. с. образува двойни соли. Прил.: в текст. пром-ст за апретура, като пълнител в хартиеното произв-во, за стипцоване на тъкани, в медицината като разслабително средство.

магнèзиев хлорѝд, $MgCl_2$ — магнезиева сол на солната к-на; безцв. мн. хигроскопични хексагонални кристали; т. т. 713 °C; разтворим във вода и етилов алкохол. Из водни р-ри кристализира като кристалохидрати $MgCl_2.xH_2O$, където x = 1, 2, 4, 6, 8, 12. Прил.: за получаване на магнезий при произв-во на магнезиев цимент, за импрегниране на текстил и дървен материал, в медицината.

магнèзиева рýда — природен минерален агрегат, от който се добиват магнезий или магнезиеви съединения. Пром. значение имат минералите: *брусит* $Mg(OH)_2$ (съдържа 41,7 % Mg) — тригонален, бял до бледозелен и кафяв, твърдост 2,5; *магнезит* $MgCO_3$ (28,8 % Mg) — тригонален, предимно безцветен или бял, твърдост 4—4,5; *доломит* $CaMg(CO_3)_2$ (18,2 % Mg) — тригонален, безцветен, бял до жълт, твърдост 3,5—4; *кизерит* $Mg[SO_4].H_2O$) (17,6 % Mg) — моноклинен, безцветен, бял, жълтеникав, твърдост 3,5; бишофит $MgCl_2.6H_2O$ (12,0 % Mg) — моноклинен, безцветен или бял, твърдост 1,5; лангбейнит $K_2Mg_2[SO_4]$ (11,7 % Mg) — кубичен, безцветен или бял, твърдост 3; *епсомит* $Mg[SO_4].7H_2O$ (9,9 % Mg) — ромбичен, бял, твърдост 2,5; каинит $KMg[SO_4]Cl.3H_2O$ (9,8 % Mg) — моноклинен, сиво-бял до жълто-бял, твърдост 2,5—3; *карналит* $KCl.MgCl_2.6H_2O$ (8,8 % Mg) — ромбичен, бял до червеникав, твърдост 1—2; астраханит (бльодит) $Na_2Mg[SO_4].4H_2O$ (7,3 % Mg) — моноклинен, безцветен до сив с жълт оттенък, твърдост 3—3,5; *полихалит* $K_2Ca_2Mg[SO_4]_4.2H_2O$ (4,2 % Mg) — триклинен, безцветен, бял, червен, твърдост 3,5, и др. Магнезий се добива главно от находища на калиево-магнезиеви соли (вж *солно находище* и *калиева сол*). При метаморфизъм на доломити се образуват находища на магнезит, а при контактна промяна на магнезит — находища на брусит. Източник на магнезий е и мор. вода (сухият ѝ остатък съдържа 4 % Mg).

магнèзиеви свързващи вещества — минерални вещества, получени при изпичане и фино смилане на минералите *магнезит* $MgCO_3$ или *доломит* $MgCO_3.CaCO_3$ при темп-ра 700—800 °C. М. с. в. са каустичният магнезит (съдържа над 75 % MgO) и каустичният доломит (съдържа над 15 % MgO и до 2,5 % CaO). М. с. в. са слабо разтворими във вода; продуктът от втвърдяването е с мн. ниска якост. При смесване на м. с. в. с воден р-р от магнезиев хлорид $MgCl_2.6H_2O$ или магнезиев сулфат $MgSO_4.7H_2O$ с определена концентрация и специф. плътност 1200 kg/m^3 скоростта на втвърдяването и якостта на образувания продукт силно нарастват (якостта на натиск на каустичния магнезит е 40—60 MPa, на каустичния доломит е 10—30 MPa). М. с. в. притежават залепваща способност към минерални и орг. материали — главно дървесина, като я предпазват от гниене. Във вода или влажна среда якостта им рязко намалява. Прил.: за произв-во на ксилолит, херак-

Основен химически състав и механични свойства на някои магнезиеви сплави

Марка	Химически състав, %*				Механични свойства							
					якост на опън $\sigma_в$, MPa		относително удължение δ, %		твърдост по Бринел HB, MPa		специфична ударна жилавост a_k, MJ/m^2	
	алуминий	цинк	манган	други елементи	нетермообработена	термообработена	нетермообработена	термообработена	нетермообработена	термообработена	нетермообработена	термообработена
Деформируеми магнезиеви сплави												
МА1	—	—	1,3—2,5		210	—	8	—	450	—	0,05	—
МА2	3,0—4,0	0,2—0,8	0,15—0,5	—	230—260	—	10	—	550	—	0,10	—
МА5	7,8—9,2	0,2—0,8	0,15—0,5	—	270—300	—	14	—	650	—	0,10	—
МВ65-1	—	4,0—5,5	—	0,3—0,9 цирконий	—	330	—	10	—	600	—	0,08
МА11	—	—	1,5—2,5	2,5—3,5 неодим 0,1—0,2 никел	260	—	7	—	—	—	0,035	—
Леярски магнезиеви сплави												
МЛ2	—	—	1,2	—	90	—	3	—	400	—	0,05	—
МЛ5	7,5—9,5	0,2—0,8	0,15—0,5	—	150—180	230**	2—3	2—5**	500	650**	—	0,05**
МЛ6	9,0—10,5	0,6—1,2	0,1—0,5	—	150	230**	1	1**	500	650**	0,02	0,03**
МЛ10	—	—	—	1,5—3,5 неодим 0,5—0,7 цирконий	—	240—250**	—	5**	—	—	—	—
МЛ12	—	4—5	—	0,6—1,1 цирконий 2,6—3,8 торий	200—250	250**	7—9	5**	600	600**	0,033	0,033**
МЛ14	—	1,7—2,3	—	0,5—1,0 цирконий	—	200***	—	6***	—	600***	—	—

* Останалото количество е магнезий.
** При закаляване на въздух и стареене.
*** След стареене.

лит, пено- и газомагнезит, изк. мрамор, шмиргелови дискове и др. Вж и *свързващи вещества* в строителството.

магнèзиеви сплàви — сплави на основата на магнезий, легирани най-често с алуминий, цинк, манган, цирконий и литий. М. с. имат малка отн. плътност (1,7—1,9), добри мех. св-ва, отлична обработваемост и способност да поглъщат трептения. От м. с. най-висока якост имат сплавите, легирани с редки и редкоземни елементи. За повишаване на мех. св-ва някои от тях се термообработват (чрез закаляване и стареене или само чрез стареене). При повишена темп-ра м. с. имат ниски мех. св-ва — най-топлоустойчивата от тях може да работи продължително при темп-ра до 250 °C. М. с. се заваряват добре чрез електрозаварка в атмосфера от аргон. При газово заваряване е необходимо да се използват спец. флюси. М. с. имат мн. добра обработваемост. Скоростта на рязане при мех. обработване е най-голяма в сравнение с всички др. сплави. При мех. обработване на детайли от м. с. се отделя фин магнезиев прах, който в определена концентрация във въздуха образува избухлива смес и създава опасност от пожари. М. с., легирани с 10,5—15 % литий, са най-леки и мн. пластични при стайна темп-ра. За спец. цели се употребяват м. с., легирани с живак, олово или тантал. Недостатъци на м. с. са ниската корозионна устойчивост и огнеупорност, недобрите леярски св-ва и голямата окисляемост при висока темп-ра, поради което се използват предпазни средства при стопяване и отливане на сплавите. М. с. имат ниска пластичност при стайна темп-ра, което се дължи на хексагоналната кристална решетка на магнезия и затова се обработват в нагрято състояние. При 260—360 °C пластичността на м. с. позволява обработване чрез пластична деформация. М. с. имат по-ниска корозионна устойчивост от алуминиевите сплави. На въздуха те образуват окисна корица, която не е плътна и устойчива на влажен въздух. Изделията от м. с. се предпазват от окисляване чрез нанасяне на лакови покрития, най-често от бихромат, на което се дължи типичният жълт цвят на детайлите от магнезий и м. с. Голямата хим. активност на магнезия, който при висока темп-ра реагира интензивно с кислорода и азота на въздуха и се възпламенява, затруднява стопяването и леенето на м. с. Затова те се топят под слой от флюси или в защитна атмосфера и в сплавта се внася 0,001—0,002 % берилий. Флюсите изолират сплавта от атм. въздух, а берилият образува на повърхността на стопилката окисна корица, която е плътна и намалява окисляемостта. Неудобство при използването на флюсите е необходимостта от непрекъснатото им подаване за поддържане на корицата на повърхността на сплавта, опасността от попадане на флюс заедно със сплавта в леярската форма, при което флюсовите включвания в отливката се превръщат в огнища на корозия, а също и опасността от корозия на машините и инсталациите в цеха. Затова за предпазване на м. с. от окисляване се използва атмосфера от серен двуокис и серен флуорит, а също и др. средства. М. с. се дегазират и рафинират чрез продухване с аргон и обработване с рафиниращи флюси. Някои от тях се модифицират (вж *модифициране на метали и сплави*) поради леене с въглеродосъдържащи материали. М. с. се леят при 680—720 °C в кокили или във водоохлаждаеми кристализатори на машини за непрекъснато и полунепрекъснато леене за получаване на слитъци, както и в пясъчни форми, кокили и под налягане за получаване на фасонни отливки. Според предназначението си м. с. биват деформируеми и леярски (табл.). От деформируемите м. с. се произвеждат листове, поковки, тръби и профили, а от леярските — отливки. Прил.: в самолетостроенето, автомобилната пром-ст (за картери, капаци и др. детайли за двигатели), за детайли на преносими уреди и машини (мех. резачки, преносими радиостанции, ръчни бормашини, фотоапарати и др.), както и за движещи се части на високопроизводителни текст. машини.

магнèзиеви тòрове — *торове*, които съдържат хим. елемент магнезий. Трипелофосфат $MgNH_4PO_4.6\,H_2O$ — бяло кристално в-во, малко разтворимо във вода. Получава се при неутрализация на р-ри на фосфорна к-на, които съдържат магнезиев фосфат $Mg_3(PO_4)_2$, с амоняк. Други м. т. са калиево-магнезиев концентрат, който съдържа 8—9 % MgO и 17,7—19 % K_2O, доломитоамонячна селитра (смес от $CaMg(CO_3)_2$ и NH_4NO_3), *доломит*, каинит и др. М. т. са ценни за кисели и пясъчни почви.

магнèзий (Magnesium), Mg — хим. елемент от II група на период. с-ма; ат. номер 12, ат. маса 24.3. Природният м. се състои от три устойчиви изотропа: ^{24}Mg (78,6 %), ^{25}Mg (10,1 %) и ^{26}Mg (11,3 %). В природата се среща само в съединено състояние като *магнезит* $MgCO_3$, *доломит* $MgCO_3.CaCO_3$, *карналит* $KCl.MgCl_2.6H_2O$ и под формата на силикати, като *оливин* $(MgFe)_2SiO_4$, *серпентин*, *талк*, морска пяна (*пемза*), *азбест*; магнезиеви соли (хлориди, сулфати) се съдържат в мор. вода и й придават горчив вкус. М. е изтеглив, мек и лек сребристобял блестящ метал с хексагонални кристали, отн. плътност 1,72, т. т. 651 °C, т. к. 1106 °C. Механичните му св-ва зависят от начина на получаване. Електронната конфигурация на м. е $3s^2$. В съединенията си м. е от +2 валентност. Химически е твърде активен. На сух въздух се окислява и се покрива със защитна окисна корица от магнезиев окис MgO. При нагряване до 600—650 °C на въздуха се запалва и изгаря с ослепителна бяла светлина, като отчасти се образува и нитрид Mg_3N_2. С водород при 500 °C и катализатор магнезиев йодид MgI_2 образува магнезиев хидрид MgH_2. При нагряване м. взаимодейства с халогенните елементи и образува магнезиеви халогениди MgX. При 500—600 °C със сяра или серен двуокис образува сулфид MgS. М. разлага орг. в-ва с образуване на карбиди MgC_2 и Mg_2C_3. С гореща вода м. образува магнезиев хидроокис:

$$Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2.$$

С голям брой метали образува сплави. М. е силен редуктор, затова при нагряване измества металите от техните окиси и халогениди. Взаимодейства с разредените к-ни. В концентрирани к-ни (H_2SO_4 и смес на концентрирана H_2SO_4 и концентрирана HNO_3) почти не се разтваря. С орг. в-ва образува *органомагнезиеви съединения*. М. се получава главно чрез електролиза на стопилка от магнезиев хлорид. Много чист м. се получава чрез сублимация под вакуум. Прил.: в пиротехниката и фотографията, поради ослепителната светлина, която отделя при горенето си, при произв-во на чугун и различни магнезиеви сплави.

магнезѝт — минерал от клас *карбонати* с хим. формула $MgCO_3$. Разновидности: бройнерит (съдържа ок. 9 % FeO); мезизит и пистомезит (с повишено съдържание на желязо, преходни към сидерит); гаспеит (съдържа никел и желязо); хошиит (никелов м.). М. образува непрекъсната изоморфна редица със *сидерита* и прекъснати с *родохрозита* и *калцита*. Тригонален, R3c, $a_k = 4{,}58$, $c_k = 14{,}92$, $z = 2$. Среща се във вид на порцеланови маси, рядко ромбоедрични кристали. Цепителност съвършена по {10$\bar{1}$1}. Твърдост 4—4,5, отн. плътност 3 (нараства с увеличаване на желязото). Безцветен, бял, сив или жълтеникав. Образува се при хидрометасоматоза на ултрабазични скали, варовици или доломити, в серпентинити под влияние на бикарбонатни р-ри и при изветряне на ултрабазични скали. Важна *магнезиева руда*. Използва се като високоогнеупорен материал, в металургията, като катализатор и пълнител при произв-вото на изк. каучук, за фармацевтични препарати, торове, свързващи в-ва (вж *магнезиеви свързващи вещества*), магнезиев цимент и др.

магнезѝто-хромѝтови огнеупòрни материàли и издèлия, магнезито-хромитови огнеупори — огнеупорни изделия от спечен и раздробен магнезит (65—80 %) и хромит (8—35 %). Съдържат окиси на магнезий, хром, силиций, желязо (65—75 % MgO, 10—15 % Cr_2O_3, 4—8 % SiO_2, 7—11 % Fe_2O_3). Изделията се пресуват от полусухи маси (с влажност 4—5 %) при налягане 120—150 MPa и се изпичат при 1650—1750 °C. М.-х. о. м. и и. имат огнеупорност 1950 °C, темпра на начало на деформации под налягане 1600—1650 °C, порьозност 18—22 %, якост на натиск 50—90 MPa. От висококачествени суровини (с ниско съдържание на примеси) при темп-ра на изпичане 1800—1860 °C се получават м.-х. о. м. и и. с т. нар. директна свръзка (високоизпечени м.-х. о. м. и и.). При 1,8—2,2 % SiO_2 високоизпечените м.-х. о. м. и и. имат порьозност 14—16 % и якост

на натиск 80—120 MPa. Прил.: в най-натоварените зони на мартеновите и на електростоманодобивните пещи, конверторите, инсталациите за вакуумиране на стомана, в пещите, прилагани в цветната металургия и цим. пром-ст. Вж и *огнеупорни материали и изделия*.

магнезѝтови огнеупо̀рни материа̀ли и издѐлия, магнезитови огнеупори, периклазови огнеупорни материали — *огнеупорни маси* и изделия, които съдържат главно магнезиев окис (91—98 %), а също и калциев окис (1—3 %) и силициев двуокис (0,8—2,5 %). Магнезитовият прах се получава от магнезити или от магнезиев хидроокис, получен от морска вода. Суровините се изпичат предварително при 1650—1850 °C. Магнезитовите изделия се пресуват само от полусухи маси (с влажност до 4 %) при налягане 120—150 MPa и се изпичат при 1650—1750 °C. М. о. м. и и. се използват и като набивни маси и прахове (периклазови огнеупорни материали). Имат огнеупорност над 2000 °C, темп-ра на начало на деформация под налягане 1600—1700 °C, порьозност 14—20 %, якост на натиск 50—90 MPa, термична устойчивост 9—10 възд. топлосмени. Произвеждат се м. о. м. и и. с повишена термоустойчивост (20—22 възд. топлосмени) с добавка на двуалуминиев триокис. Прил.: в мартенови, електродъгови и циментови пещи. Вж и *огнеупорни материали и изделия*.

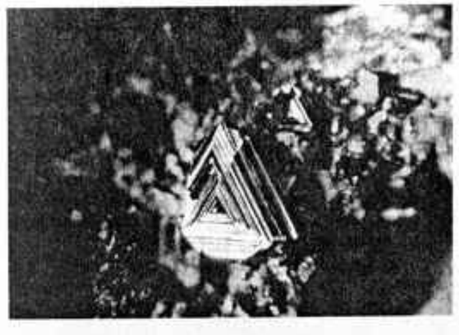
магнетѝзъм — форма на *физически взаимодействия*, които възникват между движещи се електрически натоварени частици и се предават между пространствено разделени обекти чрез *магнитно поле*. Ел. и магн. полета заедно образуват електромагн. форма на движение на материята (вж *електромагнитно поле*). Количествени характеристики на м. на частиците са техните орбитални (свързани с движението им) и спинови (свързани със собствения им мех. момент — спин) *магнитни моменти* ***M***. Тъй като почти всички микрочастици притежават магн. моменти, м. е свойствен за всички тела в микро- и макросвета. М. на ядра, атоми и молекули е резултат от взаимодействието между магн. моменти на образуващите ги микрочастици. Резултантният магн. момент на многоелектронните атоми е $M_j = g_j\sqrt{j(j+1)}\mu_B$, където g_j е g-фактор, μ_B е магнетон на Бор, а j е пълно квантово число. М. на в-вата се обуславя от природата на взаимодействие между магн. моменти на изграждащите ги атоми и молекули. Във в-ва, върху които действа външно магн. поле, се проявяват два ефекта: диамагнитен — изразява се във възникване на противопосочен (отр.) спрямо полето магн. момент (вж *електромагнитна индукция*), и парамагнитен — появява се при наличие на различен от нула резултантен магн. момент, който полето се стреми да ориентира по посоката си. *Диамагнетизмът* е универсално св-во на телата, но експериментално се наблюдава рядко поради по-силния парамагнетизъм. В някои в-ва до определена темп-ра и при отсъствие на външно магн. поле се наблюдава *намагниченост*, която се дължи на взаимодействието между магн. моменти на частиците на в-вото, а над определената темп-ра в-вата показват парамагн. св-ва. Такова взаимодействие количествено се характеризира с енергията на взаимодействие $E_{вз}$ между двойка магн. моменти, която може да се представи във вида $E_{вз} = kT_{кр}$ или $E_{вз} = \mu_B H_{кр}$, където k е Болцмановата константа, μ_B е магнетонът на Бор, а $T_{кр}$ и $H_{кр}$ са крит. темп-ра и крит. магн. поле. При условие, че $T < T_{кр}$ и $H < H_{кр}$, определящата роля в поведението на в-вото играят въгр. взаимодействия между магн. моменти, а при $T >> T_{кр}$ и $H >> H_{кр}$ доминират външните условия — темп-ра или поле. Квантомех. разглеждания показват, че наред с кулоновото и магнитните взаимодействия, между частиците съществува и обменно взаимодействие с енергия $E_{обм}$. При определени условия обменното взаимодействие води до подредени *магнитни структури* (феро-, фери-, антиферомагнетизъм и др.). Най-обща класификация на м. на в-вата: м. на слабовзаимодействащи частици, м. на електронно-йонната система в кондензирана среда, м. на вещества с атомен магнитен порядък. М. на слабовзаимодействащи частици: при в-ва с преобладаващ диамагнетизъм специф. магн. възприемчивост χ е от -10^{-5} до -10^{-7} (малка отрицателна и не зависи от темп-рата) и при в-ва с преобладаващ парамагнетизъм $\chi = 10^{-6}$ (малка положителна и при ниски темп-ри и не много силни магн. полета не зависи от интензитета на магн. поле). М. на електронно-йонната с-ма в кондензирана среда: при в-ва с преобладаващ диамагнетизъм $\chi = -10^{-6}$ (малка отрицателна и не зависи от темп-рата, но има ярко изразена магнитна анизотропия, която се дължи на кристалното поле), напр. м. на свръхпроводници, и при в-ва с преобладаващ парамагнетизъм χ е от 10^{-5} до 10^{-6} (малка положителна и не зависи от магн. поле, но може да зависи слабо от темп-рата или да се подчинява на закона на Кюри–Вейс. М. на вещества с атомен магнитен порядък: феромагнетизъм — магн. състояние на в-ва с пол. обменно взаимодействие между съседните магн. моменти, при което се наблюдава спонтанна намагниченост; $\chi >> 1$; при темп-ри, по-високи от точката на Кюри (вж *температура на Кюри*), в-вото преминава в парамагн. състояние; при отсъствие на външно магн. поле феромагнетикът се разпада на области с определена спонтанна намагниченост, наречени *магнитни домени*, ориентирани така, че сумарната намагниченост на феромагнетика е равна на нула ($I_{сум} = 0$); около точката на Кюри се наблюдават мн. специф. особености във физ. св-ва на феромагн. в-ва; антиферомагнетизъм — магн. състояние на в-ва с отр. обменно взаимодействие между съседните магн. моменти; $\chi \approx 10^{-5}$; наблюдава се при темп-ри, по-ниски от точката на Неел (вж *температура на Неел*); при по-високи темп-ри в-вото преминава в парамагн. състояние; наблюдават се особености в темп. ход на редица физ. св-ва с максимум около точката на Неел; с антиферомагнетизма са свързани и магн. състояния на слаб феромагнетизъм, *метамагнетизъм* и др.; феримагнетизъм — магн. състояние на в-ва със силно

обменно взаимодействие и структура както при антиферомагнетизма, но $I_{сум} \neq 0$, което се дължи или на различен брой възли в подрешетките или на наличието на различни атоми или йони в тях. М. на телата се използва в мн. методи за изследване, прилагани във физиката, в химията, в биологията и другаде. Магн. св-ва на телата се използват в електрониката, електротехниката, геодезията, автоматиката, телемеханиката, уредостроенето, за магн. записи и др. Според изискванията се използват магн. материали с различни св-ва, напр. за направа на пост. магнити са необходими висококоерцитивни материали с голяма остатъчна намагниченост, за свръхвисокочестотната техника — магн. материали с голямо електросъпротивление и др.

магнетѝзъм на скалѝ и минера̀ли — способност на скалите и минералите да се намагнетизират. Дължи се на наличието на феромагнитни минерали (магнетит, титаномагнетит, хематит и пиротин). Магн. възприемчивост на скалите и рудите зависи от отн. съдържание на феромагн. минерали и от структурно-текстурните им особености, които се колебае в мн. широки граници. Изучаването на м. с. и м. се използва за предварителна оценка на магн. поле и при геоложкото изясняване на *магнитните аномалии*.

магнетѝт — минерал от група *шпинели* с хим. формула $FeFe_2O_4$. Разновидности: магнезиоферит, кулсонит (съдържа волфрам), франклинит (цинк), якобсит (манган), тревортит (никел), улвьошпинел (титан), *титаномагнетит* (смес от м., илменит и улвьошпинел). Fe^{2+} изоморфно се замества от магнезий, манган, никел, а Fe^{3+} — от волфрам, хром, титан, алуминий. Кубичен, Fd3m, $a = 8{,}374$, $z = 8$. Образува октаедрични (фиг.), ромбододекаедрични (по-рядко) кристали или зърнести маси. Срастъци по {111}, отделност по {111}. Твърдост 5,5—6,5, отн. плътност 5,175. Непрозрачен, черен до черно-кафяв. Силно магнитен. Окислението на м. понякога води до псевдоморфоза на хематита по м. (вж *мартит*). Най-разпространен железен окис при хипогенни условия. Акцесорен минерал в магмени скали. Среща се в магмени, контактно-метасоматични и регионално метаморфни находища. Малко м. се образува и при супергенни условия; концентрира се в речни и мор. пясъци, изгражда каменните метеорити. Най-качествена *желязна руда*. Използва се и за извличане на титан (титаномагнетитът) и като черна боя.

Магнетит



магнѐто — магнитоелектрически генератор за променлив ток с високо напрежение (15—25 kV), което се използва за възпламеняване на работната смес в цилиндрите на двигатели с въгр. горене чрез ел. искра. По устр-во на магн. верига м. бива с въртящ се магнит, с въртяща се котва или с въртящ се магн. комутатор (изработен от листова електротехн. стомана). Най-разпространено е м. с въртящ се магнит (фиг.). Магн. верига създава магн. поток, който се променя по големина и посока; състои се от постоянен въртящ се магнит, магнитопроводи и сърцевина на индукционната намотка. Ел. верига се състои от индукционна намотка (първична и вторична), прекъсвач (в първичната намотка) и разпределител (във вторичната намотка). При въртене на пост. магнит в първичната намотка, съединена накъсо с прекъсвача, се индуктира променлив ток с ниско напрежение. Когато индуктираният ток достигне макс. стойност, прекъсвачът прекъсва първичната верига, при което във вторичната верига се индуктира ед. 15—25 kV. Зъбната предавка от вала на м. към ротора на разпределителя осигурява във вторичната верига последователно включване на свещите в момента на поредното отваряне на прекъсвача. Недостатък на м. е по-ниското напрежение, подавано към свещите при малка честота на въртене на двигателя, което затруднява пускането и налага използване на пускови устр-ва. В някои мотоциклетни и мотопедни двигатели се прилагат маховикови м., монтирани в маховик, изработен от алуминиева сплав. Прил.: в запалителната с-ма на бързоходни многоцилиндрови двигатели (авиационни, автомобилни състезателни), в тракторни, някои мотоциклетни двигатели и др.

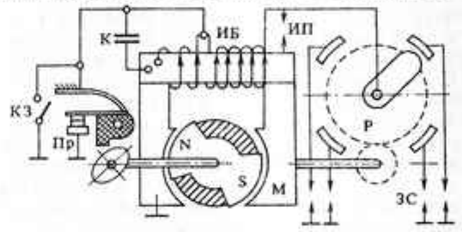


Схема на **магнето** с постоянен въртящ се магнит. Пр — прекъсвач; ИБ — индукционна бобина; Р — разпределител; М — магнитопровод; ИП — искров предпазител; ЗС — запалителни свещи; К — кондензатор; КЗ — ключ на запалването

магнето̀н — единица за измерване на *магнитния момент*. В някои случаи м. играе ролята на елементарна величина — квант на магнитния момент в атомната и ядрената физика. Различават се: *магнетон на Бор*, който се използва за описание на атомните с-ми, чийто магнетизъм е обусловен от движението на електроните,

$$\mu_B = \frac{eh}{2m_e c} = 9{,}274\ 078.10^{-24}\ \text{A.m}^2,$$

и *ядрен магнетон*, който се използва при разг-

леждането на много по-слабия магнетизъм на ядрата и нуклоните

$$\mu_N = \frac{e\hbar}{2Mc} = 5{,}050\ 824.10^{-27}\ \text{A.m}^2,$$

където m_e е масата на електрона, M е масата на протона, e е елементарният ел. товар, c е скоростта на светлината, $\hbar = h/2\pi$, h е константата на Планк. Понятието м. като елементарна величина е много съществено: магн. момент, както на елементарните частици, така и на с-ма от частици, е квантуван, като при това често е кратен на величината на съответния м. Това е тясно свързано с квантуването на момента на количеството на движение на частиците, който е винаги кратен на $\hbar/2$. В достатъчно силно външно магн. поле орбиталният и спиновият магн. момент се ориентират независимо един от друг и техните проекции по направлението на полето са m_l и m_s (m_l е цяло число, m_s е цяло или полуцяло число в зависимост от това дали броят на електроните в атома е четен или нечетен). Тогава проекцията на магн. момент по направлението на полето е

$$\frac{e}{2mc} m_l\hbar + \frac{e}{mc} m_s\hbar = \mu_B(m_l + 2m_s),$$

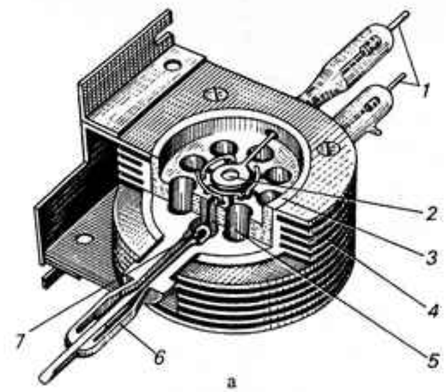
т. е. кратно на μ_B ($m_l + 2m_s$ е цяло число). При много слаби полета механичният и спиновият момент не се квантуват поотделно.

магнетòн на Бор, μ_B — измерителна единица за *магнитен момент*, използвана в атомната и ядрената физика. Магн. момент на атомна с-ма се дължи преди всичко на движението и спина на електроните. $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e c}$, където e и m_e са товарът и масата на електрона, $\hbar = h/2\pi$, h е константата на Планк, c е скоростта на светлината. В СИ $\mu_B = 9{,}274\ 078.10^{-24}\ \text{A.m}^2$.

магнетофòн — уред за *запис и възпроизвеждане на електрически сигнали* със звуков произход чрез *електромагнитна звукозаписна система*. Сигналоносител в м. е *магнитна лента*. Повечето м. имат собствени звукоизлъчватели, а някои се разработват като декове (без собствени звукоизлъчватели) — със или без крайни мощни стъпала. В м. се съдържат електронни устр-ва за записване и възпроизвеждане на входния сигнал и за автоматизиране на процесите и голям брой мех. възли и детайли, които заедно с по-голямата част от електронните блокове участват в *лентодвижещия механизъм* на м. Само една сравнително малка част от електронните блокове изграждат сигналната с-ма на м. Качествените показатели на м. зависят от прецизността на лентодвижещия механизъм, който осигурява равномерното движение и плътния мех. контакт на лентата с магн. глави на м. В студийните м. сигналната с-ма се състои само от записващ и от възпроизвеждащ усилвател и от високочестотен генератор за изтриване и преднамагнитване, а битовите м. имат допълнително нивоизмервателни, *шумопотискащи системи*, с-ми за автомат. установяване на оптималния преднамагнитващ ток отделно за всеки тип лента. Стандартните скорости на движение на магн. лента в м. са 38,10 cm/s, 19,05 cm/s, 9,53 cm/s, 4,76 cm/s и 2,38 cm/s. М. биват монофонични, стереофонични и многопистови. М., използвани в кинематографията с широка перфорирана лента, работят със скорост 45,5 cm/s, която кътответствува на 24 кадъра в секунда. Монофоничните м. по броя на пистите на магн. лента са едно-, дву- и четирипистови. Студийните монофонични м. са еднопистови, като ширината на работната писта е еднаква с ширината на лентата (6,35 mm). Битовите стереофонични м. са четирипистови, което позволява двукратно използване на лентата в двете посоки. Студийните стереофонични м. са двупистови, като лентата се използва еднократно само в едната посока. В кинематографията и в телевизията се използват и м., които работят с тясна лента (6,35 mm). За да може фонограмата от тясна лента да се синхронизира с кадрите от филмовата лента, върху магнетофонната лента са записани по спец. начин и синхронизиращи импулси. Такива м. се използват за възпроизвеждане на осн. компоненти от звуковата картина на кинофилма (говор, ефекти, музика и др.). В дискографските къщи (грамофонни заводи) се използват специални м., които могат само да възпроизвеждат готови фонограми.

магнетофòн-секретàр, секретар-автомат — устройство за автоматично записване и възпроизвеждане на информация, предавана по телефона в отсъствие на секретаря. Записаната от м.-с. информация при поискване може да се предаде и по телефона.

магнетрòн — генераторна електровакуумна лампа за генериране на ел. трептения със свръхвисока честота. Състои се от аноден меден блок с пробити четно число (8 до 40) цилиндрични отвори (*обемни резонатори*) и централен отвор, в който е поместен цилиндричен катод с индиректно отопление (фиг.). Всеки обемен резонатор е свързан с тесен процеп с пространството между анода и катода (пространство на взаимодействие). Процепите изпълняват функциите на кондензатори, а индуктивността се определя от вътр. повърхност (разглеждана като лентовиден проводник) на резонатора. Към един от резонаторите има коаксиален или вълноводен извод на свръхвисокочестотна енергия. В пространството между катода и анодния блок действат три полета: напречно на надлъжната ос на м. пост. ел. поле, създавано от приложеното напрежение между анода и катода; надлъжно на оста пост. магн. поле, създадено от пост. магнит или електромагнит; свръхвисокочестотно поле на резонаторната с-ма. Електроните, които се движат радиално от катода към анода, под действие на магн. поле изменят посоката на движението си и радиалната им скорост преминава в тангенциална. Образува се кръгов електронен поток, който се върти с определена скорост в пространството между анода и катода. Като преминава край процепите на резонаторите, в електронния поток под действие на високочестотното поле се получава скоростна модулация



а

б

Магнетрон с въздушно охлаждане. а — устройство. *1* — изводи на отоплението; *2* — катод; *3* — аноден блок; *4* — ребра за охлаждане; *5* — резонатор; *6* — коаксиален извод; *7* — свързваща навивка; б — магнитна връзка между резонаторите

— области на сгъстяване (от електроните, попаднали в променливото поле в отрицателния му полупериод, вследствие на което се забавя движението им — полето е спиращо спрямо тях) и области с намалена гъстота на обемния заряд (от електроните, попаднали в пол. полупериод на полето, което ускорява движението им). Електронният поток се върти с такава скорост, че областите на сгъстяване да преминат край процепите на резонаторите, когато полето в тях е спиращо. При това електроните отдават значителна енергия на резонаторите, чрез което се поддържат свръхвисокочестотните трептения. Многорезонаторните м. са основни генераторни уреди в дециметровия и сантиметровия обхват. Полезната мощност в импулсен режим достига до няколко хиляди киловата и кпд 70 % в дециметровия обхват и до няколко десетки киловата при кпд 30—60 % в сантиметровия обхват. Намира най-широко приложение в радиолокационни устройства и в микровълнови печки в бита.

магнетрòнен вакуумметър — *йонизационен вакуумметър* със студен катод, съосна симетрия на електродите и осово магн. поле. М. в. работи в режим, при който емитираните от катода електрони не попадат пряко на анода; анодът се достига само от електрони, които са загубили енергията си при удари с газови молекули. По оста на м. в. (фиг., а) е разположена тънка тръбичка — катод, която е заобиколена от цилиндричен анод. Съществува м. в., в който електродите са разменени — инверсен м. в. (фиг., б). Спомагателни

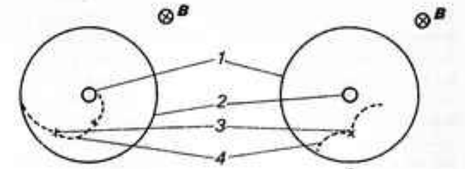


Схема на **магнетронен вакуумметър**. *1* — катод; *2* — анод; *3* — удар с газова молекула; *4* — траектория на електрон; *B* — магнитно поле

електроди разделят йонния ток от тока на автоелектронната емисия, която възниква в силното ел. поле между катода и анода. М. в. има работна област от 10^{-3} до 10^{-9} Pa, а инверсният м. в. — от 10^{-2} до 10^{-11} Pa, като чувствителността им е ок. 0,1 A/Pa. М. в. са устойчиви при работа, имат проста конструкция, но нямат голяма точност. Съществуват м. в. с горещ катод, които измерват налягания до ок. 10^{-12} Pa.

магнетрòнен ỳред, уред от М тип — електровакуумен уред за свръхвисока честота с взаимно перпендикулярни постоянни електрическо и магнитно поле и свръхвисокочестотно електромагнитно поле в междуелектродното пространство. В м. у. групирането на електроните се извършва под действието на напречната съставляваща на свръхвисокочестотното поле, а отдаването на тяхната енергия става при взаимодействието им с надлъжната (тангенциална) съставляваща на свръхвисокочестотното поле. Същевременно се изменя тяхната потенциална енергия, а кинетичната им енергия се съхранява. М. у. имат висок кпд и могат да генерират голяма мощност (до неколкостотин киловата). М. у. са *магнетрон*, *платинотрон*, *лампа с напредваща вълна*, *лампа с обратна вълна* от М тип, *митрон* и др.

магникò — *магнитно-твърда сплав* на основата на желязо, която съдържа 24 % кобалт, 14 % никел, 8 % алуминий, 3 % мед. Отнася се към дисперсионно-втвърдяващите материали (вж *стареене на метали*). М. има висока коерцитивна сила (47,7 kA/m), остатъчна индукция (12,5 T) и магнитна енергия (4.10^{-7} J). Високата коерцитивна сила се обяснява с наличието на дисперсни, силно намагнитени частици в слабо магн. поле. Анизотропност на магн. свойства на м. се постига чрез термообработка в магн. поле (вж *магнитна анизотропия*). М. е основа за създаване на група магнитно-твърди сплави. Вж и *ални сплави*.

магнѝт — изделие с определена форма (пръчка, подкова, кръг и др.) от феромагнитен материал, което има постоянно или временно магнитни свойства — да привлича или отблъсква други м. и да въздейства чрез мех. сила върху проводник, през който тече ел. ток. Постоянният м. е направен от *магнитно-твърди сплави*, които имат св-вото да съхраняват продължително време след изчезване на намагнитващото поле голяма магн. индукция (остатъчна магн. индукция). Физ. св-ва на пост. м. зависят от характера на магн. *хистерезис* на маги. материал, от който е изгот-

вен. Магн. материал трябва да има голяма *коерцитивна сила* и остатъчна магн. индукция. Пост. м. обикновено се използва за създаване на *магнитен поток* във възд. междина на *магнитна верига* и като автономен източник на пост. магн. поле в електротехниката, радиотехниката, автоматиката. При електромагнита магнитопроводът (от *магнитно-меки сплави*) е обхванат от ел. намотка и в него се създава магн. поле от ел. ток, протичащ в намотката. Електромагнитът намира широко приложение в ел. апарати (контактори, изключватели и др.), в автоматиката, за товароподемни м., електромагнитни релета, електроизмерителни уреди и др.

магни́тен а́зимут — ъгълът между направлението на магнитния меридиан в дадена точка и направлението на хоризонталната линия, на която се определя азимутът.

магни́тен анизоме́тър — уред за измерване на *магнитна анизотропия*. М. а. са *торзионни везни* (фиг.), измерващи мех. момент $\boldsymbol{M}$, който действа върху сферичен или дисков образец при поставянето му в силно магн. поле $\boldsymbol{H}$. Зависимостта на $\boldsymbol{M}$ от ъгъла φ между $\boldsymbol{H}$ и посоката на лесно намагнитване, които лежат в равнината на диска, позволява да се определят енергията и константите на магн. анизотропия. С м. а. се изследва текстурата във феромагн. поликристални тела.

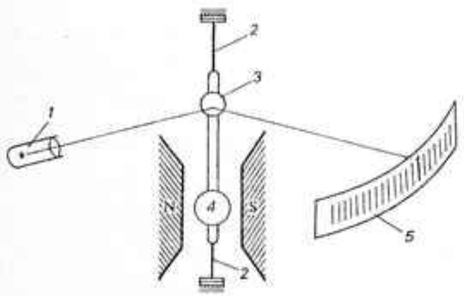


Схема на **магнитен анизометър**. *1* — източник на светлина; *2* — нишка от фосфорен бронз; *3* — огледало; *4* — кристален образец; *5* — скала

магни́тен вариоме́тър — уред за измерване на промените в магнитното поле на Земята (вж *геомагнетизъм*). Измерват се вариациите или на пълния вектор на напрежението на геомаги. поле, или верт. или хориз. съставящи на вектора и едновременно и магн. отклонение (ъгълът между астр. и магн. меридиан). М. в. биват стационарни (в магн. обсерватория) и полеви.

магни́тен вискози́тет — др. название на *магнитно последействие*.

магни́тен градиентоме́тър — *магнитометър* за измерване на градиента на съставящата на интензитета на магнитно поле в дадено направление. Използва се за изследване на строежа на магнитосферата на Земята и магнитните полета на други космически тела, при търсене на полезни изкопаеми и др.

магни́тен да́тчик на ориента́ция — уред, с който се определя ъгловото положение на ѝсите на косм. летателен апарат спрямо силовите линии на магн. поле на планета, близо до която се движи апаратът. Вж и *датчик на ориентация*.

магни́тен еква́тор — затворена линия на земната повърхност, в която вертикалната съставяща на интензитета и инклинацията на магнитното поле на Земята са равни на нула. Поради вековите промени на геомагнитното поле, положението на м. е. постоянно се променя.

магни́тен електроразря́ден вакуумме́тър, вакуумметър на Пенинг — *йонизационен вакуумметър*, който използва зависимостта на тока на самостоятелен газов разряд от налягането на разредения газ. Разрядът възниква между пръстеновиден или цилиндричен анод А (фиг.) с анодно напрежение 2—3 kV и симетрично разположени от двете му страни катодни пластинки $К_1$ и $К_2$. Съосно на електродната с-ма маги. поле B с индукция 0,05—0,1 T удължава траекторията на електроните и увеличава вероятността за йонизиране на газа. М. е. в. има работна област 10^{-1} (или 10) до 10^{-4} Pa и чувствителност ок. $1{,}5 \cdot 10^{-2}$ A/Pa. Поглъщането на газ от разпрашвания при йонната бомбардировка материал на катодите води до значителна скорост на изпомпване и до грешки в измерването. Грешките са по-малки, когато измерителната глава на м. е. в. се свърже с вакуумния обем чрез кьо и широк тръбопровод.

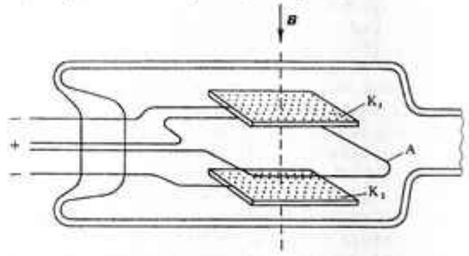


Схема на **магнитен електроразряден вакуумметър**

магни́тен ета́лон — първичен еталон, който възпроизвежда осн. измер. единици, напр. м. е. за интензитет на магн. поле, за магн. момент, за магн. поток и др. В-во с определена стойност за дадена магн. характеристика може да се използва като м. е. за нея, напр. стойността на маги. възприемчивост на моровата сол, стойността на намагнитеността на никела и др.

магни́тен компа́с — уред за определяне на географския (истинския) или на магнитния меридиан. Използва се св-вото на магн. стрелка да се разполага по направлението на магн. меридиан. Геогр. меридиан се определя с помощта на м. к., като се знае ъгълът между геогр. меридиан и магн. меридиан (магн. склонение). Уредът има кръгла скала, на която са нанесени главните и междинните посоки на света, и градусови деления от 0 до 360°.

магни́тен меридиа́н — линия на земната повърхност, която е проекция на силовата линия на земното магнитно поле, минаваща през дадена точка. Направлението на компасната стрелка във всяка точка на Земята съвпада с м. м.

магни́тен моме́нт — физ. величина, която характеризира магн. св-ва на в-вата. Термодинамично м. м. се определя като производна на Гибсовия потенциал Φ спрямо полето H: $M = -(\partial\Phi/\partial H)_{T,p}$ (T е темп-ра, p е налягане; вж и *термодинамични потенциали*). М. м. на елементарни частици, ядра, атоми и молекули може да бъде спинов и орбитален; измерва се в *ядрени магнетони* или в *магнетони на Бор*. За кристалите м. м. е векторна сума от м. м. на всички микрочастици. М. м. на единица обем се нарича *намагнитеност*. М. м. на токов контур с площ s, по който тече ел. ток с големина I, е вектор с големина $M = I \cdot s$, насочен перпендикулярно на площта на контура; посоката на $\boldsymbol{M}$ се определя така, че токът, ако се гледа от върха на вектора, да тече обратно на часовниковата стрелка. В магнитостатиката м. м. е $M = ml$, където m е еквивалентният *магнитен товар*, а l е разстоянието между противоположни товари. Измер. единица на м. м. в СИ е ампер-квадратен метър.

магни́тен моме́нт на а́тома и молекю́лата — постоянен магн. момент, свързан с пълния момент на ръколичеството на движение на атома или на молекулата (вж *магнитомеханично отношение*). Пълният магн. момент на атома е сбор от магн. момент, създаван от орбиталното движение на електроните, маги. момент, свързан със *спина* на електроните, и магн. момент на ядрото (с няколко порядъка по-малък от първите два и обикновено се пренебрегва). В частния случай, когато пълният момент на количеството на движение на ат. електрони е равен на нула, магн. момент на атома съвпада с маги. момент на ядрото. Магн. момент на молекулата се създава от орбиталното и от спиновото движение на електроните в молекулата, от въртене на молекулата като цяло и от маги. момент на ядрата в молекулата. Стойността на проекцията на магн. момент на атома върху посоката на приложеното външно магн. поле е $\mu_z = g\mu_B M$, където $M = J, J-1, \ldots, -J$ е проекция на пълния момент на количеството на движение, μ_B е магнетонът на Бор, а g е магнитомеханичното отношение. Обикновено под големина на маги. момент на атома се разбира макс. стойност на проекцията му, т. е. $\mu = g\mu_B J$, и може да се измери непосредствено по отклонението на ат. снопове в неоднородно магн. поле (вж *опит на Щерн—Герлах*). По-прецизно измерване на магн. момент на атома се извършва по метода на *магнитния резонанс*.

магни́тен монопо́л на Дира́к — частица с пол. или отр. магн. товар. Възможността за съществуването ѝ е обоснована теоретично от П. Дирак (1931 г.). За разлика от електрически натоварените *елементарни частици* — електрони, позитрони, протони и др., които се наблюдават мн. често във физ. експерименти и които създават съответни ел. (кулонови) полета, маги. товари не се наблюдават в свободно състояние. Всеки *магнит* съществува под формата на *дипол*, който се състои от два равни и противоположни по знак маги. товара, разположени на определено разстояние един от друг. Отделни маги. товари (монополи) не са наблюдавани. Провеждат се опити за регистрирането им и не е изключено да се докаже, че те съществуват като свободни частици. В *класическата електродинамика* няма никакви причини за отхвърляне на маги. монополи и тяхното описание не се отличава по нищо от описанието на ел. товари. Маги. монополи могат да съществуват и в *квантовата механика*, но непротиворечивото описание на ел. и маги. товари налага условие на квантуване върху произведението $e\mu$ на ел. товар e и маги. товар μ, което има вида

$$e\mu = \frac{1}{2}n\hbar c,$$

където n е пол. или отр. цяло число, $\hbar = h/2\pi$, h е константата на Планк, c е скоростта на светлината. Тъй като за товара на електрона е изпълнено условието $e^2/\hbar c = 1/137$, следва, че маги. монопол μ_0, който съответства на електронния товар при $n = 1$, удовлетворява съотношението $\mu_0/\hbar c = 137/4$. Следователно μ_0 като товар е мн. по-голям от товара на електрона и неговата следа в *Уилсънова камера* би се отличавала по плътност от следите на др. електронатоварени частици — св-во на маги. монопол, което може да се използва при регистриране на маги. монопол, ако той наистина съществува като свободна частица. Маги. монопол е стабилна частица и може да изчезне само при среща с друг равен по големина и обратен по знак маги. монопол. Маги. монополи все още не са наблюдавани експериментално, защото или много рядко се раждат, или изобщо не съществуват — един от нерешените проблеми във физиката на елементарните частици.

магни́тен по́люс — част от повърхнината на намагнитеното тяло (магнит), при която нормалната компонента на *намагнитеността* I_n е отлична от нула. Ако *магнитният поток* през тялото се изобрази със силови линии, частта от повърхнината, от която излизат силовите линии се нарича северен (N) или положителен м. п., а частта, в която влизат — южен (S) или отрицателен м. п.

магни́тен потенциаломе́тър — устройство за измерване на разлика на маги. потенциали или на интензитет на маги. поле в две точки от повърхността на тяло. М. п. е намотка от четен брой коаксиални слоеве от еднакви равномерно разпределени на единица дължина навивки, намотана върху гъвкаво (гъвкав м. п.) или твърдо (твърд м. п.) изолационно тяло. Началото a и краят b на намотката се извеждат в средата на м. п. Маги. поток Φ през м. п. е

$$\Phi = \int_a^b \mu_0 H_l S w dl = \mu_0 w S U_m,$$

където μ_0 е маги. проницаемост на вакуума, w е брой навивки на сантиметър, S е сечение на всяка навивка, dl е елементарна дължина по оста на намотката, H_l е надлъжната компонента на маги. по-

ле и $U_н$ е разлика на магн. потенциали в т. *a* и т. *b*. От измерената (чрез балистичен галванометър или веберметър) промяна на Φ при бързо изваждане на м. п. от полето се изчислява $U_н$. М. п. се еталонира чрез градуировъчна намотка.

магни́тен пото̀к — потокът Φ на вектора на *магнитната индукция* $\boldsymbol{B}$ или на вектора на *интензитета на магнитното поле* $\boldsymbol{H}$ през повърхност S, т. е.

$$\Phi_B = \int_S B_n dS,\ \Phi_H = \int_S H_n dS,$$

където B_n и H_n са нормалните компоненти на $\boldsymbol{B}$ и $\boldsymbol{H}$ спрямо елементарна повърхност dS. Измер. единица за м. п. в СИ е вебер (Wb). Изменението на м. п. обуславя *електромагнитната индукция*.

магни́тен пускà тел — електрическо устройство за дистанционно управление (пускане, спиране, изменение на посоката на въртене) и за защита от претоварване или от късо съединение на *асинхронен електродвигател* с малка и средна мощност. М. п. бива реверсивен (може да променя посоката на въртене на ротора на електродвигателя) и нереверсивен. Състои се от бутон за управление, *контактор* и *термореле* (фиг.). Контакторът

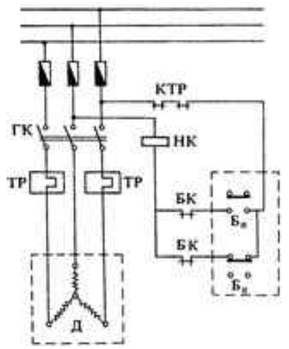


Схема на **магнитен пускател**

има три главни контакта ГК за включване в трифазна с-ма и от 1 до 5 блокконтакта БК. При натискане на бутона за пускане $Б_п$ на намотката на контакта НК се подава напрежение, контакторът заработва и се включват ГК и БК. Последните шунтират контактите за натиснатия бутон, което позволява бутонът да се отпусне след включване на двигателя Д. При рязко нарастване на тока вследствие на претоварване или повреда в електродвигателя заработва терморелето ТР и разединява контактите си КТР, включени във веригата на захранване на НК. Номиналният ток на заработване на ТР е от 0,2 до 200 А. М. п. се изготвя за напрежения 220, 380 и 500 V и номинален ток на ГК от 6 до 400 А, а на БК от 6 до 10 А. С м. п. могат да се извършват до 10 млн. включвания и изключвания с честота от 150 до 1200 в час.

магни́тен резонà нс — явление, при което в-во, намиращо се в пост. магн. поле H_0, поглъща енергия от приложено високочестотно магн. поле H_1 с определена честота ω_0. М. р. има квантов характер. Намиращите се във в-вото елементарни магн. диполи, при определена ориентация спрямо полето H_0, поглъщат енергия и претърпяват преходи между две квантови състояния на с-мата. Резонансната честота ω_0 е съотношението на магн. и мех. момент на елементарния дипол и е свързана с пост. магн. поле H_0 чрез формулата $\omega_0 = \gamma H_0$, където γ е жиромагн. отношение. *Ядреният магнитен резонанс* е резонансно поглъщане на електромагн. енергия в твърди, течни и газообразни в-ва; основава се на квантовите преходи между различни ориентации на ядрените магн. моменти. *Електронният парамагнитен резонанс* е резонансно поглъщане на високочестотна електромагн. енергия от електроните на парамагн. в-во в пост. магн. поле. *Феромагнитният резонанс* е резонансно поглъщане на високочестотна енергия от електроните във феромагнетици (вътрешното магн. поле при феромагнетиците е достатъчно силно, поради което външно магн. поле обикновено не се прилага). *Антиферомагнитният резонанс* е резонансно поглъщане на електромагн. енергия от електроните на антиферомагнетици при силно външно магн. поле. *Циклотронният резонанс* е резонансно поглъщане на електромагн. енергия от електрони и *p*-носители при полупроводници и метали, свързано с периодичното им движение в равнина, перпендикулярна на пост. магн. поле H_0.

магни́тен сепарà тор, д е к у с к у т о р — машина за отделяне по магнитен път на семената на кускутата от семената на културните растения. Употребява се, когато семената на замърсителя (кускутата) имат почти еднакви размери и аеродинамични св-ва със семената на културните растения и когато други начини за почистване са неприложими. Според разположението на магн. поле на работния орган (електромагнита) м. с. биват с широко магн. поле (разпределено по голяма дължина от образуващата на барабана) и със съсре-

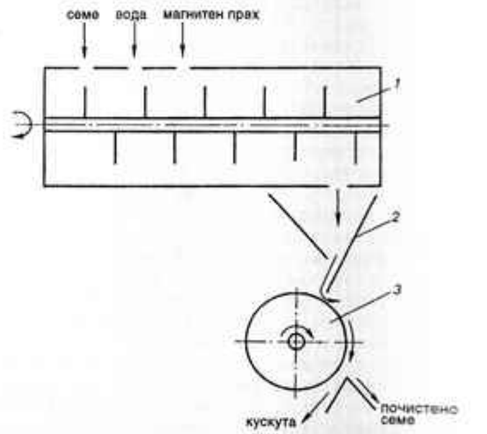
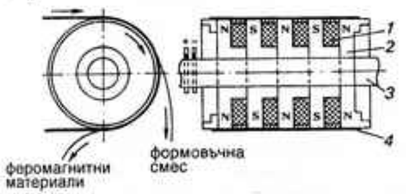


Схема на **магнитен сепаратор**. *1* — шнекова камера; *2* — захранващо устройство; *3* — електромагнитен цилиндър

доточено магн. поле (обхваща тесни ивици от образуващата). Замърсените семена, водата и магн. прах се подават чрез захранващо устр-во в шнекова камера, където магн. прах залепва само по грапавата повърхност на семената на кускутата. Материалът изтича по улей върху повърхността на електромагн. цилиндър, върху която полепват само обвитите в магн. прах семена на кускутата.

магни́тен сепарà тор в л е я р с т в о т о — съоръжение за отделяне на феромагн. материали от леярска формовъчна смес при преработването ѝ за повторно използване. Най-често се използват барабанни (фиг.) и лентови м. с. Барабанният м. с. е магн. барабан, който се поставя в края на транспортьора за използвана формовъчна смес. Лентовият м. с. се поставя напречно над транспортьора за използвана формовъчна смес. За подобро очистване от феромагн. материали формовъчната смес се сепарира два пъти — преди и след пресяването ѝ.



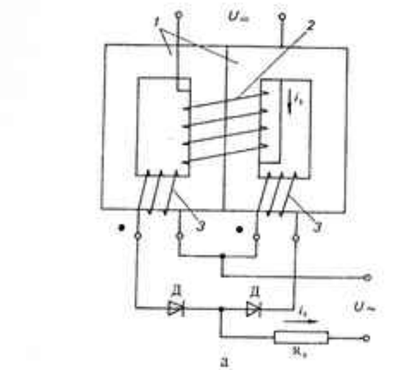
Барабанен **магнитен сепаратор**. *1* — намотка; *2* — сърцевина; *3* — вал; *4* — лента на транспортьора за използвана формовъчна смес

магни́тен спѐктър — зависимост на някоя комплексна магн. характеристика, най-често на *магнитната проницаемост* на тялото $\mu_т = \mu'_т - i\mu''_т$ или на в-вото $\mu_в = \mu'_в - i\mu''_в$, от честотата ν на приложеното магн. поле. Реалните компоненти $\mu'_т$ и $\mu'_в$ определят частта на възвръщаемата магн. енергия при размагничване, а мнимите компоненти $\mu''_т$ и $\mu''_в$ — на необратимите загуби. Зависимостта на реалните компоненти от честотата, т. е. $\mu'_т(\nu)$ или $\mu'_в(\nu)$, се нарича д и с п е р с и я, а на мнимите компоненти $\mu''_т(\nu)$ или $\mu''_в(\nu)$ — адсорбция.

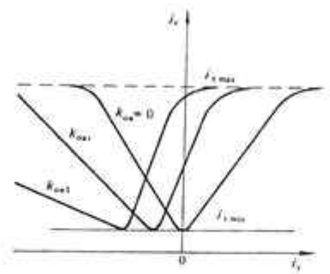
магни́тен това̀р, к о л и ч е с т в о м а г н е т и з ъ м — величина, въведена формално в *магнитостатиката* по аналогия с *електрическия товар*. Според класическата физика м. т. не съществуват, но релативистичната квантова механика не отрича съществуването им. Изолиран м. т. досега не е наблюдаван.

магни́тен тъ́нък слой — тънък слой от поликристален, монокристален или аморфен материал с деб. от 0,01 μm до 10 μm, който проявява феро- или феримагн. св-ва (вж *магнетизъм*). М. т. с. се получава при нанасяне на съответен материал върху подложка чрез изпарение във вакуум, разпрашване, електрохим. нанасяне и др. Поради малката дебелина на м. т. с. в материалите не възникват *вихрови токове*. В метален феромагн. тънък слой с деб. 0,1 μm *намагнитеността* лежи в равнината му и е еднородна по дебелината на слоя. Изготвени в магн. поле, такива м. т. с. имат едноосна анизотропия и правоъгълна хистерезисна крива (вж *магнитна анизотропия*, *хистерезис*). Магн. им св-ва се характеризират с *коерцитивна сила* H_c за преместване на границите между противопосочните домени (вж *магнитни домени*) в равнината на м. т. с. и с поле на анизотропия $H_к$, необходимо за намагнитване на м. т. с. в направление, перпендикулярно на оста на лесно намагнитване. Във външни магн. полета ($H >> H_c$) м. т. с. се пренамагнитват за ок. 10^{-9} s — по-бързо от др. магнитни материали, използвани в изчисл. техника. В м. т. с. с деб. ок. 10 μm намагнитеността излиза частично от равнината на слоя — ивична доменна структура. Външното магн. поле, необходимо за изменението на намагнитеността, е от 10 до 100 A/cm за манган-бисмутови м. т. с. и до 0,1—0,2 A/cm за ферогранатни епитаксиални (вж *гранати*) и аморфни м. т. с. с редкоземни елементи. При подходящи условия в редкоземните ферогранатни и аморфни м. т. с. се създават цилиндрични домени с диам. до 5 μm, намагнитени перпендикулярно на равнината на слоя. Те имат голяма подвижност и се използват като магн. носители на двоична информация в запомнящи устройства с обем над 10^6 бита и голяма плътност на информацията. Прил.: в запомнящи устр-ва в изчисл. техника, в магн. преобразователи и другаде.

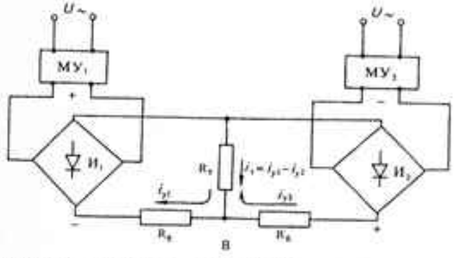
магни́тен усилва̀тел — статичен електрически апарат за усилване на ел. сигнали, в който се използва нелинейната зависимост на магн. индукция в магнитопровод от феромагнитен материал от интензитета на намагнитващото поле. При намагнитването на магнитопровода на м. у. с пост. ток се предизвиква изменение в широки граници на ефективната стойност на променлив ток, протичащ по намотки, разположени върху магнитопровода. При изменение на променливия ток обаче не се получава изменение на пост. ток, т. е. обратно въздействие е невъзможно. Поради това пост. ток е управляващата величина, а променливият — работната (изходящата) величина. В еднотактовия м. у. чрез управляващия ток може да се променя само ефективната или средната стойност на променливия ток. М. у. се състои (фиг., а) от два еднакви магнитопровода *1*, изработени от материал с голяма магн. проницаемост и рязко изразено насищане (желязно-никелова сплав при м. у. с малка мощност, и електротехническа стомана при м. у. с голяма мощност), управляваща намотка *2*, обхващаща магнитопроводите, работни намотки *3*, свързани така, че в управляващата намотка *2* да не се индуктират променливи напрежения ($i_y = 0$), и два диода Д, свързани последователно във всяка една от работните намотки. Диодите играят роля за увеличаване на коефициентите на усилване и бързодействие на м. у. Товарът $R_т$ се свързва последователно в променливотоковата верига, захранвана от променливо напрежение с ефективна стойност $U\sim$ и честота f. Статичните характеристики на м. у. (фиг., б) дават зависимостта на работния ток $i_т$ от управляващия ток i_y: $i_т = f(i_y)$ при $U\sim$ = const и $R_т$ = const. Най-често за $i_т$ се дава средната стойност на тока на товара за един полупериод. За режим на работа на м. у., при който токът на товара се определя



а



б



в

Магнитен усилвател. а — еднотактен; б — статични характеристики; в — двутактов

ката) на тока на товара, се използва двутактов (мостов) м. у. (фиг., в). Състои се от два еднотактови м. у. $МУ_1$ и $МУ_2$, изходите на които са свързани към товара чрез изправителите $И_1$ и $И_2$ така, че токът през товара $i_т$ е разликата от токовете i_1 и i_2 на двата усилвателя. Промяната на полярността на управляващия ток i_y предизвиква промяна на посоката на тока на товара. Съпротивлението $R_б$ служи да предотврати късо съединение във веригата на последователно свързаните усилватели. Голямо приложение намират бързодействащите м. у. на Рейми, които се управляват с пост. напрежение по усложнена схема, но времето им на закъснение е фиксирано и представлява точно половин период от захранващото напрежение. Използват се и м. у., управлявани с напрежение и магнитно-транзисторни усилватели. Основни предимства на м. у. са: проста конструкция, липса на движещи се части, просто сумиране на ел. сигнали на входа, висок коефициент на усилване, широк обхват на усилваемите мощности и практически неограничен срок на експлоатация.

магни́тен хистере́зис — вж *хистерезис*.

магни́тна акомода́ция — постепенно приспособяване на *феромагнитно вещество* към промените външни условия. Видове м. а.: магн. подготовка, магн. вискозитет, временно спадане на магн. проницаемост. Магнитната подготовка е постепенно достигане на окончателната *крива на намагнитване* при циклично изменяне на външното магн. поле. Дължи се на наличието на магн. *хистерезис* и на акомодацията и дезакомодацията на *магнитната проницаемост*. Магнитният вискозитет (магн. последействие) е изменяне на *намагнитеността*, предизвикано от изменянето на външно магн. поле; продължава и след прекратяване на изменението на външното магн. поле. Временното спадане на магнитната проницаемост (магн. дезакомодация) в материали с магн. вискозитет се определя от по-раншните изменения на намагнитеността и от времето, изтекло след измененията. Ако върху феромагн. в-во действа променливо магн. поле, чиято амплитуда отначало спада, след което се стабилизира, амплитудата на магн. проницаемост също спада и се стабилизира (получава се акомодирана стойност). Ако полето се изключи и след известно време отново се включи, а амплитудата му се повиши до стабилната стойност, амплитудата на магн. проницаемост става по-малка от предишната (дезакомодация на магн. проницаемост) и зависи от времето на изключване на полето и от вида на феромагн. в-во. При продължително действие на магн. поле тя се стреми към акомодираната стойност на магн. проницаемост.

магни́тна анизотро́пия — физ. явление, което се проявява като различна зависимост на *намагнитеността* от посоката на приложеното магн. поле. Най-голяма м. а. се наблюдава в монокристали с подредена *магнитна структура*. Посоката, в която намагнитеността на насищане $\boldsymbol{I}_s$ се достига при най-слабо магн. поле, се нарича ос на лесно намагнитване. В зависимост от

от числената стойност на управляващия ток, коефициентът на усилване $k_{ус}$ на м. у. се определя от израза

$$k_{ус} = \frac{\Delta i_т}{\Delta i_y} = k_{сх}\,\frac{w_y}{w_р}\,\frac{1}{1-k_{ов}},$$

където $k_{сх} = 1$ за последователни работни намотки и $k_{сх} = 2$ за паралелни; w_y — брой на навивките на управляващата намотка; $w_р$ — брой на навивките на работната намотка; $k_{ов}$ — коефициент на обратната връзка. При $k_{ов} = 0$ обратната връзка е положителна, а при $k_{ов} < 0$ — отрицателна. При $k_{ов} > 1$ м. у. изпада в релеен режим, т. е. не е възможен траен режим на работа при токове в обхвата между $i_{т\,max}$ и $i_{т\,min}$. Ако е необходимо в м. у. да се получи реверсиране (обръщане на посо-

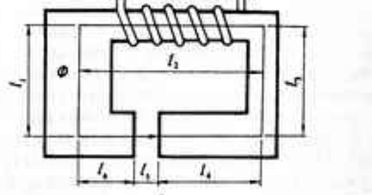
броя на оситe кристалите са магнитно едноосни, магнитно триосни, магнитно четириосни. М. а. се дължи предимно на *спин-орбиталното взаимодействие*. Към естествената кристалографска анизотропия се прибавя и анизотропията, която се дължи на *магнитострикцията*. Количествено м. а. се характеризира с енергия на м. а. — работата, която извършва външно магн. поле за да завърти вектора $\boldsymbol{I}_s$ от оста на лесно намагнитване до посоката на полето. За кубичен кристал енергията на м. а. е

$$w_{ан} = K_0 + K_1(\alpha_1^2\alpha_2^2 + \alpha_2^2\alpha_3^2 + \alpha_3^2\alpha_1^2) + K_a\alpha_1^2\alpha_2^2\alpha_3^2\,,$$

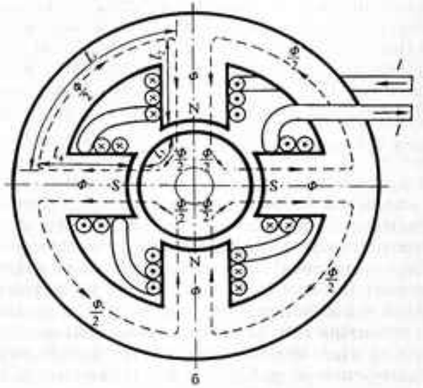
където α_1, α_2, α_3 са косинус-директо́рите на намагнитеността спрямо осн. кристалографски оси, а K_0, K_1, K_2 са константи на м. а., които зависят сложно от темп-рата. Константите се измерват с *магнитен анизометър*, чрез *криви на намагнитване* в различните посоки или чрез магн. резонансни методи (вж *магнитен резонанс*). В реалните поликристални в-ва м. а. се дължи на кристалографска или магн. *текстура*. Освен м. а., свързана със структурата на в-вата, съществува и м. а., обусловена от геом. размери и форма на телата. Вж *размагнитване*.

магни́тна анте́на — *рамкова антена*, чиято рамка е намотка, навита около сърдечник от магнитен материал — магнитодиелектрик, най-често ферит (феритна антена). Диаграмата на насоченост на м. а. е като тази на обикновена рамкова антена. Под действието на магн. поле на намотката във ферита възниква магн. поляризация, която при променливо магн. поле се мени. В резултат на поляризацията се оформя феритен дипол — появяват се фиктивни магн. заряди, които създават магн. поле в дипола, наречено размагнитващо. То е насочено противоположно на първичното поле и големината му е пропорционална на стойността на външното магн. поле. На входа на намотката обикновено се включва кондензатор с променлив капацитет, чрез който с-мата се настройва в резонанс относно ефективната дължина на антената — на входа на приемника м. а. образува настройван на работната дължина на вълната паралелен резонансен контур. Сърдечникът, внесен в рамката, увеличава индуктираното в рамката еди N пъти, съпротивлението на излъчването N^2 пъти, а индуктивността на рамката приблизително N пъти. $N = \mu_{еф}b^2/\rho^2$, където $\mu_{еф}$ е ефективната магн. проницаемост на сърдечника, зависеща от началната магн. проницаемост на материала на сърдечника, b е радиус на сърдечника, ρ е радиус на рамката. Едновременно с увеличаване на еди се увеличават топл. загуби и загубите от хистерезис в сърдечника, които нарастват пропорционално с намаляване на дължината на приеманите вълни. Това е причината м. а. да се използват предимно в обхвата на хектометровите и километровите вълни (дълги и средни вълни). Прил.: в радиопеленгацията и особено широко в малогабаритните радиоприемници.

магни́тна верйга — устройство от феромагнитни тела, предназначено да съсредоточава магн. поле в определена част на пространството (да насочва магн. поток на полето по определен път). М. в. е основен елемент при почти всяка ел. верига в ел. машини, уреди и апарати. М. в., съставена от пост. магнити, се нарича поляризована, а м. в. без пост. магнити, в която магн. поток се възбужда от токове, протичащи по ел. намотки, обхващали цялата м. в. или част от нея, е неутрална. Простата м. в. (фиг., а) се състои от магнитопровод и възд. междина. Магн. индукция B_k в различните участъци на м. в. се определя от съотношението на магн. поток Φ_k и сечението S_k на съответния участък. На магн. индукция във всеки участък на веригата съответства определена напрегнатост на полето H_k, която за магнитопровода се определя по съответната крива на намагнитване, а за възд. междина по формулата $H_k = 0{,}8B_k$. Магнитодвижещото напрежение на ел. намотка, необходима за създаване на магн. поток, се изчислява по формулата $Iw = \Sigma H_k l_k$, където w е броят на навивките на ел. намотка, l_k е дължината на участък от м. в. с постоянно сечение и материал. М. в. може да бъде разклонена (фиг., б), при която магн. поток Φ_k на един от участъците се разделя на два потока $\Phi_{k/2}$, равни помежду си поради еднаквата дължина и еднаквите сечения на двете разклонения. За да се намалят загубите от хистерезис, за м. в. се използват магнитномеки материали с малка коерцитивна сила.



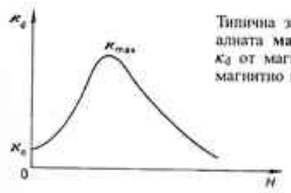
а



б

Магнитна верига. а — проста; б — симетрична разклонена. I — ток; l — дължини на участъци от магнитната верига; Φ — магнитен поток; S, N — полюси

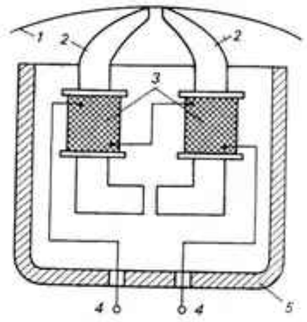
магни́тна възприемчи́вост, κ — физ. величина, която характеризира способността на в-вото да изменя магнитния си момент под действие на външно магн. поле. Видове: о б е м н а м. в. $\kappa = I/H$, където I е намагниченост за единица обем, а H е намагнитващо външно магн. поле; с п е ц и ф и ч н а м. в. $\kappa = \kappa/\rho$, където ρ е плътност на в-вото; м о л а р н а м. в. $\kappa_{мол} = \kappa M$, където M е молекулна маса. Тъй като м. в. във феромагн. в-ва достига големи стойности (от 10 до 10^4) и зависи силно и по сложен начин от H, се въвеждат още д и ф е р е н ц и а л н а м. в. $\kappa_д = \dfrac{\partial I}{\partial H}$, н а ч а л н а м. в. $\kappa_н$ и м а к с и м а л н а м. в. κ_{max} (фиг.). При диамагн. и парамагн. в-ва м. в. зависи мн. слабо от H и то само при големи H и ниски температури.



Типична зависимост на диференциалната **магнитна възприемчивост** $\kappa_д$ от магнитното поле H за феромагнитно вещество

При диамагн. в-ва, а също и при някои парамагн. в-ва (алкални и някои алкалоземни метали), м. в. практически не зависи от темп-рата по *закона на Кюри* или по *закона на Кюри—Вейс*. При феромагн. в-ва м. в. расте с нарастване на темп-рата, като достига макс. стойност в точката на Кюри (вж *температура на Кюри*) — ефект на Хопкинсон, след което намалява по закона на Кюри—Вейс. При антиферомагн. в-ва м. в. расте с нарастване на темп-рата до точката на Неел (вж *температура на Неел*), след което намалява по закона на Кюри—Вейс. М. в. в СИ е безразмерна величина. М. в. на диамагн. в-ва е отрицателна, κ е отрицателна (намагнитват се в посока, обратна на посоката на магн. поле); на парамагн. в-ва е положителна, κ е малка положителна; и на феромагн. в-ва е положителна, κ е голяма, положителна (намагнитват се в посока на магн. поле). М. в. на диамагн., парамагн. и антиферомагн. в-ва е малка (от 10^{-4} до 10^{-6}), а на феро- и феримагн. в-ва е голяма (от 10 до 10^4). М. в. е свързана с магн. проницаемост μ на в-вото, $\kappa = \dfrac{\mu}{\mu_0} - 1$, където μ_0 е магн. проницаемост на вакуума.

магни́тна глава́ — електромагнитен преобразовател за записване, възпроизвеждане или изтриване в електромагнитната *записно-възпроизвеждаща система*. Според функциите си м. г. биват изтриващи, записващи, възпроизвеждащи, универсални и комбинирани. Според уредите, за които са предназначени, са магнетофонни (битови и студийни), касетофонни, видеомагнетофонни, видеокасетофонни и др. Според формата на магн. сигналограма м. г. са еднопистови (предимно студийни), односекционни за двупистов битов запис, двусекционни за стереофоничен студиен запис и за четирипистов битов монофоничен или стереофоничен запис, четирисекционни за квадрофоничен и за четирипистов запис и многосекционни (многопистови). Многопистовите м. г. имат 8, 16 или 24 секции. Изтриващите и записващите м. г. преобразуват изтриващия или записващия ток съответно в изтриващо или записващо магн. поле. Възпроизвеждащите м. г. преобразуват остатъчния магн. поток на движещата се покрай тях магн. сигналограма в ел. Повечето възпроизвеждащи м. г. функционират на принципа на електромагн. индукция или на ефекта на Хол. М. г. се състои (фиг.) от магнитопровод *2*, бобини *3* с изводи *4*, магн. и електростатичен екран *5* и крепежни елементи. Магнитопроводът се състои от две еднакви части изработени от магнито-меки и механически твърди (устойчиви на триене) материали като пермалой, μ-метал, ферит, сендаст, сеналой и др. Движещата се магн. лента *1* контактува механически с предната област на магнитопровода, където е обособен преден процеп на главата. Тази област от магнитопровода е полирана до огледален блясък и се нарича огледало или чело. В диаметрално противоположна посока на предния процеп се намира заден процеп на главата. Той е необходим само за някои записващи м. г., а във всички останали случаи е нежелан, но конструктивно е неизбежен. При протичане на ток през бобините на записващата или на изтриващата глава в областта, която се намира над предния й процеп, се формира магн. поле (магн. писец). Полето прониква в активния слой на магн. лента и го намагнитва или съответно го размагнитва (изтрива). При възпроизвеждане на магн. сигналограма магн. поле на намагнитения активен слой на движещата се лента, която контактува механически с огледалото на възпроизвеждащата глава, прониква в магнитопровода й и се преобразува в ел. изводи на главата. Когато в главата се използва електромагн. индукция, напрежението е пропорционално на скоростта, с която се изменя остатъчният магн. поток на намагнитения активен слой на лентата. При м. г., които използват датчик на Хол, напрежението, което се възпроизвежда от тях, е пропорционално на остатъчния магн. поток на активния слой на лентата. Универсалните м. г. по принцип се конструират като възпроизвеждащи. В режим на запис те се използват като записващи, а в режим на възпроизвеждане — като възпроизвеждащи. Комбинираните м. г. се използват предимно при компакт- и микрокасетофоните. Тъй като в касетките има място за две глави, в по-висококачествените касетофони вместо универсална се поставя комбинирана м. г., която има размерите на универсална глава, но съдържа две отделни двусекционни глави — записваща и възпроизвеждаща.



магни́тна деклина́ция — ъгълът между географския и магнитния меридиан в дадена точка на земната повърхност. М. д. се смята за положителна, ако северният край на магнитната стрелка е отклонен на изток от геогр. меридиан, и отрицателна — ако отклонението е на запад.

магни́тна дефектоско́пия — основен дял от *дефектоскопията*, при който се изследва полученото от дефекти разсейване на магн. полета или промяната на магн. параметри на намагнитени изделия от феромагн. материали, главно стомани. Методи на м. д.: магнитнопрахов, магнитно-графичен, феросондов, с преобразовател на Хол, индукционен и пондеромоторен. Методите са предназначени за откриване на дефекти от нарушена цялост на материала, за измерване на дебелини (включително на покрития) и за контролиране на структурата и физико-мех. св-ва. М а г н и т н о п р а х о в и я т м е т о д (един от най-разпространените) се използва за откриване на фини пукнатини с размери под 0,001 mm при термообработка, вследствие на умора на материала и др. Ф е р о с о н д о в и я т м е т о д се използва за откриване на пукнатини при слаби магн. полета със спец. магнитночувствителен елемент (феросонда). При м а г н и т н о - г р а ф и ч н и я т м е т о д се използва магн. лента за откриване на разсеяното от дефекта магн. поле. Методът, който използва е ф е к т а н а Х о л, се прилага при откриване на пукнатини, измерване на дебелини и контрол на структурата и физико-мех. св-ва. Използва се правоъгълна пластина с размери до 1 mm^2 от полупроводникови материали (германий, индиев арсенит), с които се извършват изпитвания и в трудно достъпни места. И н д у к ц и о н н и я т и п о н д е р о м о т о р н и я т м е т о д намират приложение за измерване на антикорозионни покрития и др. М. д. се използва при ръчен и при автомат. контрол. Прил.: в автомоб. пром-ст, машиностроенето, енергетиката, хим. машиностроене.

магни́тна електроразря́дна по́мпа — *йонно-гетерна помпа*, в която гетерният слой се образува при катодно разпрашване на материала на електродите на помпата. Състои се (фиг.) от анод А с анодно напрежение няколко киловолта с форма на многоклетъчна рамка и от две успоредни на анода катодни пластини К. Електродите са поставени в перпендикулярно на тях магн. поле $\boldsymbol{B}$ с индукция 0,1—0,2 Т, създавано от пост. магнит. Между електродите възниква самостоятелен ел. разряд като осцилиращите между катодите по спирални траектории електрони йонизират изпомпвания газ. Образуваните йони се ускоряват към катодите, разпрашват катодния материал (*гетер* — главно титан) и част от тях се вграждат в него; така се изпомпват химически инертните газове.

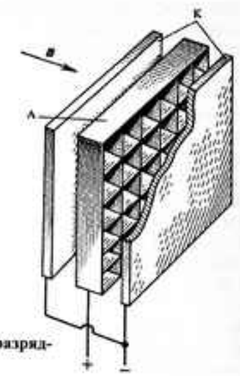


Схема на **магнитна електроразрядна помпа**

Активните газове се свързват от разпрашвания гетерен материал, който се отлага върху вътрешните повърхности на помпата. Съществуват и разновидности на м. е. п. — триодна, диференциална, магнетронна. М. е. п. имат ограничена скорост на изпомпване — до неколкостотин литра в секунда, работна област от 10^{-3} Pa до *свръхвисок вакуум*, необходим предварителен вакуум ок. 1 Pa. М. е. п. имат голяма маса и размери, но са относително прости за експлоатация и са дълготрайни.

магни́тна ене́ргия — енергията на *магнитно поле*. М. е. на проводник с ел. ток i и индуктивност L е $w_M = \dfrac{1}{2}(Li^2)$. М. е. на взаимодействие на два проводника с ел. ток i_1 и i_2, чиято взаимна индукция е L_{12}, е $w_M = L_{12}i_1i_2$. Плътността на м. е. при отсъствие на феромагнетици е $w_M = BH/8\pi$, където B е магн. индукция, а H е интензитет на магн. поле. В общия случай плътността на м. е. е $w_M = \dfrac{1}{4\pi}\int HdB$, като границите при интегрирането се определят от началните и крайните стойности на магн. индукция.

магни́тна звездà — *звезда* със силно постоянно или променливо магн. поле и особености в спектъра, които свидетелстват за аномален хим. състав. М. з. са главно от спектр. клас А (вж *спектрална класификация на звездите*). Данните за магн. полета на м. з. се получават от изследването на разцепването и поляризацията на линиите в техните спектри (вж *Зееманов ефект*). Спектрите на м. з. показват, че в сравнение със Слънцето м. з. имат многократно по-голямо съдържание на силиций, манган, хром, итрий, цирконий, гадолиний и недостиг на хелий. Произходът на магн. полета и причините за аномалния хим. състав на м. з. не са напълно изяснени.

магни́тна инду́кция, $\boldsymbol{B}$ — осн. физ. величина, която характеризира магн. поле; вектор, чиято големина B се определя от израза за силата ΔF, която действа върху елемент Δl на линеен проводник с ток I:

$$\Delta F = BI\Delta l \sin\alpha,$$

където α е ъгълът между елемента Δl и силовите

линии на магн. поле. М. и. е свързана с интензитета на магн. поле $\boldsymbol{H}$: $\boldsymbol{B} = \mu\boldsymbol{H}$, където μ е магн. проницаемост. Измер. единица за м. и. в СИ е тесла (Т). Вж и *електромагнитна индукция*.

магни́тна инклина̀ция — ъгълът между вектора на интензитета на магнитното поле на Земята и хоризонталната равнина в дадена точка на земната повърхност.

магни́тна кера̀мика, керамични феромагнитни материали, ферити — спечени керам. изделия на основата на феришпинели, които притежават магн. свойства. Имат добра начална магн. проницаемост, голямо съпротивление, висока остатъчна намагнитеност. По състав феритите са магнезиево-цинкови (с най-голямо приложение), мангано-магнезиеви, бариеви, стронциеви и др. Използват се като електромагн. филтри, пост. магнити, елементи в запомнящи устр-ва и др. в съобщителната техника, радиотехниката, електрониката и другаде. Вж *керамика*.

магни́тна лѐнта — сигналоносител при *електромагнитната звукозаписна система*. Състои се от два слоя — подложка (основа) и активен слой. Основата на м. л. е тънка, лека, гъвкава и механически здрава, с голяма якост на разтегляне и скъсване, влагоустойчива и негорима. Обикновено основата се прави от полиетилентерефталат. Активният слой е съставен от микроскопични феромагн. частици, които са разпределени равномерно по повърхността на основата. Те са залепени за нея посредством лак. Има м. л. при които активният слой е изграден от цялостен феромагн. филм („метални" м. л.). Феромагн. частици се изготвят чрез фино разпрашване от окисите на желязото (Fe_2O_3 и Fe_3O_4), от хромов двуокис (хромдиоксид CrO_2) и от химически чисто желязо. Желязото в активния слой на метал. ленти се окислява бързо и това влошава параметрите на м. л. Произвеждат се м. л. и с двупластов активен слой („сандвичови" м. л.). Единият пласт се прави от хромдиоксид, а другият е от железен окис. Използват се по-рядко поради високата цена. По-важни магнитни качествени показатели на м. л.: остатъчна магн. индукция, коерцитивен интензитет, относителна магн. проницаемост. По-важни звукотехн. качествени показатели: абс. и отн. чувствителност, честотна характеристика, номинален и макс. остатъчен магн. поток, допустими нелинейни изкривявания при аналогов директен запис, изтриваемост. Дефекти на активния слой са отсъствието (дроп-аут) и пренапластяването на феромагн. частички (дроп-ин).

магни́тна лѐща — вж *електронна леща*.

магни́тна обсерва̀тория — комплекс от научно-изследователски учреждения и станции, които правят непрекъснати измервания на интензитета на магнитното поле на Земята. Снабдена е с магнитографи и магнитометри. Разполага се далеч от големи градове, електрифицирани ж. п. линии и големи промишлени предприятия, които са в състояние да деформират геомагн. поле.

магни́тна проница̀емост, μ — физ. величина, която характеризира способността на в-вото да изменя магн. си индукция $\boldsymbol{B}$ под действие на външно магн. поле $\boldsymbol{H}$. За изотропни тела $\mu = B/\mu_0 H$, където $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ H/m е м. п. на вакуума (магнитна константа). За анизотропни тела (напр. кристали) м. п. е тензор $B_i = \mu_0 \sum_{k=1}^{3} \mu_{ik} H_k$ (i = 1, 2, 3). М. п. се нарича статична, ако е измерена в пост. магн. поле, и динамична — в променливо поле. М. п. е свързана с *магнитната възприемчивост* κ: $\kappa = \frac{\mu}{\mu_0} - 1$. За диамагн. в-ва $\mu < 1$, за парамагн. и антиферомагн. в-ва $\mu > 1$, а за феромагн. в-ва $\mu >> 1$. Понеже м. п. зависи силно от полето $\boldsymbol{H}$, се въвеждат диференциална, начална и максимална м. п. Освен м. п. на в-во се дефинира и м. п. на тяло, която зависи от формата и размерите му поради възникване на размагнитващо поле (вж *размагнитване*). Измер. единица за м. п. в СИ е хенри на метър (H/m).

магни́тна релакса̀ция — др. название на *релаксация* в магнетизма.

магни́тна сепара̀ция — разделяне на смес от частици с различни магнитни св-ва. Основава се на действието на магн. поле върху частици с по-голяма *магнитна възприемчивост*. В зависимост от силата и формата на магн. поле минералните частици с по-голяма магн. възприемчивост преодоляват под привличащото действие на полето различни мех. сили (на тежестта, на триене, инерционни), които ги свързват с др. частици на на-

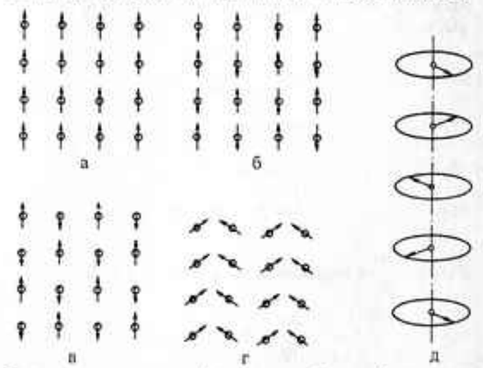
Схема на магнитно обогатяване на магнетитова руда

ситнената руда, и се привличат по посока на магн. сила. Извършва се в *сепаратори*. Бива пряка, обратна, суха и мокра. Пряката м. с. се прилага при бедни железни руди, манганови, титанови, волфрамови руди и др. полезни изкопаеми в натрошено или смляно състояние; получава се магн. фракция (магн. концентрат). Съдържанието на полезния минерал в магн. концентрат достига до 95 % от масата на концентрата. При м. с., която се извършва под действие на слабо магн. поле (H < 120 kA/m), в магн. фракция се отделят само силномагн. минерали, а в немагн. фракция — слабомагн. и немагн. минерали. При м. с., която се извършва под действие на силно магн. поле (H > 800 kA/m), в магн. фракция се отделят слабомагнитните минерали, а в немагн. фракция — само немагн. минерали. Обратната м. с. се прилага, когато минералите на магн. фракция се явяват вредни примеси, напр. при пречистване на калаени, цирконови, литиеви, фелдшпатови, кварцови, каолинови концентрати. При сухата м. с. рудата се подава в сепаратора след наситняване в сухо състояние. Късовете, съдържащи магнетит, се привличат към полюсите (повърхността на барабана) и се задържат в сектора на магн. поле, а немагн. (скални) късове се отделят свободно като отпадък. При мократа м. с. финосмляната суровина, смесена с вода, постъпва в сепаратора, като магнитните частици се отделят във вид на концентрат, а немагнитните заедно с пулпа — като остатък. Резултатите от м. с. зависят от вида на магн. система (формата и разположението на полюсите, размерите и скоростта на въртене на работния орган), от рудата (съдържанието, вида и разпръснатостта на магн. минерали и едрината), а при мократа м. с. и от количеството на водата, типа на ваната и др.

магни́тна сни́мка — системни измервания на земния магнетизъм и нанасянето им на *магнитни карти*. Бива обща и детайлна. Общата м. с. се прави на големи площи при сравнително рядка мрежа от измер. пунктове (намират се на разстояние един от друг десетки и стотици километри). Позволява да се изучават осн. закономерности в разпределението на геомагн. поле. Картите, съставени при обща м. с., се използват и при мор. и въздухоплавателна навигация, за откриване на големи магн. аномалии, за изучаване на вековия ход на елементите на зем. магнетизъм. Детайлната м. с. е с разстояние между измер. пунктове (маршрутите) от 1 m до няколко километра и служи главно за геол. картиране и търсене на рудни находища. Вж *магнитно проучване*.

магни́тна стома̀на — желязна сплав със силно изразени магн. свойства. Легира се (единично или комплексно) със силиций, хром, никел, алуминий, кобалт и др. Има магнитно-меки и магнитно-твърди стомани (вж *магнитно-меки сплави* и *магнитно-твърди сплави*). Магнитно-меката стомана е листова електротехн. стомана. Намагнитва се и се размагнитва при малка загуба на енергия. В зависимост от начина на произв-во е студеновалцована (изотропна или анизотропна; съдържа до 3,3 % силиций) и горещовалцована (изотропна; съдържа до 4,5 % силиций). Подразделя се и на динамостомана (с 0,5—2,3 % силиций) и трансформаторна стомана (с 3,5—4,5 % силиций) за ротори и статори на електродвигатели, генератори, трансформатори. Магнитно-твърдата стомана се използва за пост. магнити.

магни́тна структу̀ра — конкретното разполагане на магнитните моменти на атомите спрямо кристалографските оси в кристалите. М. с. се характеризира с елементарната магн. клетка (най-малката съвкупност от подредени магн. моменти в кристала, чрез периодичната транслация на която се образува цялата м. с. на кристала). В отсъствие на външно магн. поле диамагн. и парамагн. в-ва нямат м. с. По типа на м. с. (бива колинеарна или неколинеарна) се извършва детайлна класификация на магн. в-ва. При колинеарната м. с. магн. моменти във всички възли на решетката са насочени по една и съща кристалографска ос; бива феромагнитна, антиферомагнитна, феримагнитна. При феромагнитната м. с. всички атомни магн. моменти са паралелни един на друг (фиг., а). Размерите на елементарната магн. клетка са равни на кристалографските размери, средният магн. момент на елементарната клетка е различен от нула. При антиферомагнитната м. с. съседните магн. моменти са разположени антипаралелно един на друг (вж *антиферомагнетизъм*). Структурата може да се представи като съставена от две антипаралелни феромагн. решетки. Параметрите на магн. клетка са кратни на параметрите на кристалографската клетка, като кратността по различните кристалографски оси може да е различна (фиг., б). Средният магн. момент за елементарна магн. клетка е нула. При феримагнитната м. с. съседните магн. моменти са разположени антипаралелно. М. с. може да се представи като съставена от две феромагнитни, но с различен сумарен магн. момент, антипаралелни решетки (фиг., в). При неколинеарната м. с. магн. моменти на атомите сключват ъгъл спрямо кристалографските оси, различен от 0 или π; бива антиферомагнитна със слаб феромагнетизъм м. с. (фиг., г), при която отклоненията от



Магнитна структура. а — феромагнитна; б — антиферомагнитна; в — феримагнитна; г — антиферомагнитна със слаб феромагнетизъм; д — винтова

колинеарността водят до феромагн. момент обикновено от порядъка на 10^{-3} μ_B за атом; **антиферомагнитна** м. с., при която магн. моменти са неколинеарни, но не се появява феромагн. момент; **триъгълна** м. с., при която сумарният магн. момент е нула; **винтова** м. с., при която периодичността на м. с. не съвпада с периодичността на кристалната решетка. Магн. моменти на атомите са завъртяни един спрямо друг на ъгъл, постоянен за съседните моменти. Винтовата м. с. може да бъде феромагн. или антиферомагн. (фиг., д). М. с. на кристалите се описват с магн. групи на симетрия. М. с. могат да имат и аморфните в-ва. Основен метод за изследване на м. с. е дифракцията на неутрони. Под м. с. на феромагн. образци понякога се разбира доменната им структура под точката на Кюри (вж *домен*).

магни́тна текту́ра — преимуществено ориентиране на осите на лесно намагнитване във феромагнитно поликристално тяло, в резултат на което то става магнитно анизотропно (вж *магнитна анизотропия*). М. т. се дължи на наличие на кристална структура, неравномерно разпределение на примеси, прилагане на едностранни еластични напрежения, термомех. обработка и др. М. т. променя силно св-вата на магнитните материали — по оста на м. т. магнитно-твърдите имат най-голяма коерцитивна сила и остатъчна намагнитеност, а магнитно-меките имат най-голяма магн. проницаемост и най-малка коерцитивна сила. Текстурирани магн. материали се използват широко в техниката. Магн. текстурен анализ се използва като експресен метод на контрол при валцовани стомани.

магни́тна хидродина́мика — дял от физиката, в който се изучава взаимодействието на електромагн. поле с електропроводящ флуид (*плазма* или *течен метал*). М. х. е развита от Алфен (през 40-те години на XX в.) във връзка с проблемите на косм. физика. В м. х. се пренебрегват микроскопическите явления и се разглеждат само усреднените, макроскопически св-ва, напр. електропроводност σ. Ур-нията на м. х. включват *Максуеловите уравнения* (1), (2) и (3), обобщения *закон на Ом* (4), ур-нието на движение (5), записано за невискозен флуид, и *уравнението на непрекъснатост* (6):

$$\text{(1)}\qquad \operatorname{rot} \boldsymbol{B} = \frac{1}{c^2}\frac{\partial \boldsymbol{E}}{\partial t} + \mu_0 \boldsymbol{j},$$

$$\text{(2)}\qquad \operatorname{rot} \boldsymbol{E} = -\frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t},$$

$$\text{(3)}\qquad \operatorname{div} \boldsymbol{B} = 0,$$

$$\text{(4)}\qquad \frac{\boldsymbol{j}}{\sigma} = \boldsymbol{E} + \boldsymbol{v} \times \boldsymbol{B},$$

$$\text{(5)}\qquad \rho\left[\frac{\partial \boldsymbol{v}}{\partial t} + (\boldsymbol{v}\operatorname{grad})\boldsymbol{v}\right] = -\operatorname{grad} p + \boldsymbol{j} \times \boldsymbol{B} + \boldsymbol{F},$$

$$\text{(6)}\qquad \frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div}(\rho \boldsymbol{v}) = 0,$$

където $\boldsymbol{B}$ е магн. индукция, $\boldsymbol{E}$ е интензитет на ел. поле, $\boldsymbol{j}$ е плътността на тока, $\boldsymbol{v}$, ρ и p са скорост, плътност и налягане на флуида, μ_0 е маги. проницаемост на вакуума, $\boldsymbol{F}$ е плътност на немагн. сили (напр. силата на тежестта), c е скоростта на светлината. В случай на плазма σ може да бъде тензорна величина. С-мата ур-ния на м. х. може да бъде допълнена от *уравнение на състоянието* $p = p(\rho, T)$ и от ур-ние на преноса на енергията. От ур-ния (1)—(4) се получава ур-ние за $\boldsymbol{B}$:

$$\text{(7)}\qquad \frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t} = \operatorname{rot}(\boldsymbol{v} \times \boldsymbol{B}) + (\mu_0\sigma)^{-1}\Delta \boldsymbol{B}.$$

Величината $\nu_m = (\mu_0\sigma)^{-1}$ се нарича магн. вискозитет. Отношението на първия член в дясната страна на (7) към втория се нарича магнитно число на Рейнолдс $Re_m = vL\mu_0\sigma$ (където L е характерен размер) и е мярка за отношението на конвективния пренос на $\boldsymbol{B}$ към дифузния. При $Re_m >> 1$ флуидът може да бъде разглеждат като идеално проводящ и ур-ние (7) без последния член е **условие за фиксираност** на магн. поле към флуида. В този случай флуидът при движение със скорост $\boldsymbol{v} \perp \boldsymbol{B}$ увлича със себе си силовите линии на магн. поле; като следствие се поражда сила, която се стреми да върне флуида в равновесие — механизъм на възникване на *вълна на Алфен* с фазова скорост $\boldsymbol{v}_A$. Когато $\boldsymbol{v}_A$ е сравнима със скоростта на звука a, във флуида се разпространяват и два типа магнитозвукови вълни с фазова скорост $\omega/k = (1/2)(|\boldsymbol{a} + \boldsymbol{v}_A| \pm |\boldsymbol{a} - \boldsymbol{v}_A|)$, където ω е кръгова честота, k е вълново число. С методите на м. х. се разглежда равновесието на различни плазмени с-ми, при което важна роля играе понятието магнитно налягане $p_m = B^2/2\mu_0$. Напр. при *пинч-ефект* обусловеното от тока на пинча магн. поле създава налягане от порядъка на 10^6 Ра, плазменият шнур се стяга и темп-рата му нараства. Прил.: при решаване на задачи от управляемия термоядрен синтез и изследване на течения на плазма и течни метали.

магни́тна ширина́ — ъгловото разстояние от *магнитния екватор* до някаква точка от земната повърхност. Отчита се по големия кръг, който минава през дадената точка и *магнитните полюси*.

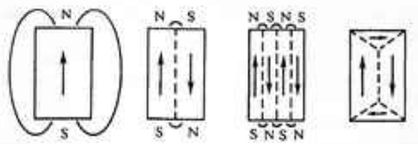
магни́тни аномали́и — отклонения на фактическото разпределение на земното магнитно поле в дадена област от нормалното му значение (характеризира геомагн. поле на територии, които превишават значително територията на разпространение на м. а.). Отклоненията са свързани с различната склонност на скалите към намагнитване в зем. магн. поле. М. а. могат да имат световен, регионален и локален характер. По площ понякога заемат хиляди квадратни километри. По интензитет могат да превъзхождат няколко пъти нормалното геомагн. поле. Наблюдава се систематично изместване на световните м. а. на запад със скорост 0,2° годишно — т. нар. западен дрейф на геомагн. поле. М. а. се използват при геол. картиране и при търсене гл. на железнорудни находища. Вж и *геомагнетизъм*.

магни́тни бу́ри — силни смущения в магнитното поле на Земята, които рязко нарушават плавния денонощен ход на елементите на земния магнетизъм. Продължават от няколко часа до няколко денонощия и се наблюдават едновременно по цялата Земя. Най-голям интензитет имат във високите геогр. ширини — до ок. 5 A/m. В средните ширини промените в интензитета на геомагн. поле през м. б. се колебаят в пределите от ок. 0,1 до 1 A/m. Като правило м. б. се състоят от предварителна, начална и главна фаза, а също и от фаза на възстановяване. Предизвикват се от действието на потоци слънчева плазма от активните области на Слънцето (слънчев вятър) върху магнитосферата на Земята. М. б. се наблюдават най-често около максимумите на 11-годишните цикли на слънчевата активност. Те са една от главните прояви на по-общия геофиз. процес — магнитосферната буря. Тя се съпровожда с възникване в горната атмосфера на Земята на полярни сияния, йоносферни смущения и др.

магни́тни вариа̀ции — промените, които настъпват в течение на времето в магнитното поле на Земята. В областта на зем. магнетизъм (вж *геомагнетизъм*) се определят като разлика между наблюдаваните значения за голям интервал от време (месец, година). Чрез статистическа обработка от м. в. се отделят периодичните (слънчеводеноношни, луноденоношни и годишни) вариации. Причина за м. в. са токовете в йоносферата. Слънчеводеноношните м. в. протичат по местно време почти еднакво във всички точки, разположени на един геогр. паралел. Амплитудата им през лятото е по-голяма, отколкото през зимата, и нараства заедно с увеличаването на геогр. ширина. Напр. на ширина 60° вертикалната съставяща се променя със 7 γ през зимата и с 20 γ през лятото. Луноденоношните м. в. имат незначителна амплитуда (1—2 γ). При точните *магнитни снимки* и при работа във високите геогр. ширини при наблюдаване на значенията на м. в. се въвеждат поправки на денонощните вариации, като се използват данните на *магнитните обсерватории* или данни от спец. наблюдения.

магни́тни везни́ — уред за измерване на *магнитната възприемчивост* κ на слабо магнитни в-ва чрез измерване на силата f, която действа на образец, поставен в магн. поле H: $f = m\kappa H\frac{\partial H}{\partial x}$, където m е масата на образеца, $\partial H/\partial x$ е градиентът на полето в направление x. М. в. се различават по начина на създаване на H и $\partial H/\partial x$ и по начина на измерване на f. Измерванията с м. в. обикновено са относителни, като м. в. предварително се еталонират с морова сол, дестилирана вода и др. Вж и *магнитни еталони*.

магни́тни домени́, **области на намагнитване** — микроскопични области (с размери ок. 10^{-3}—10^{-2} cm) от феромагн. тяло с еднородна спонтанна *намагнитеност* $\boldsymbol{I}$, на които се разделя тялото при отсъствие на външно магн. поле и при темп-ра под точката на Кюри (вж *температура на Кюри*), разположени една спрямо друга така, че като цяло тялото не е намагнитено. Разделянето на тялото на м. д. се дължи на действието на два вида сили: **обменни**, които действат на мн. малки разстояния и се стремят да ориентират близките магн. елементи еднопосочно, и **магнитни**, които действат на големи разстояния (спрямо обменните) и се стремят да ориентират намагнитеността на отдалечените области противопосочно. В тялото се появяват области с противопосочна намагнитеност така, че маги. поток не излиза извън тялото (фиг.). Между два съседни м. д. възниква слой с плавен преход от едната посока на $\boldsymbol{I}$ към другата (вж *стена на Блох*). Големината и разположението на м. д. зависят от кристалната структура, размерите на тялото, магн. анизотропия, темп-рата, големината на елементарните магн. моменти. Във всяко феромагн. тяло се установява такова разделяне на м. д., което съответства на равновесие на обменните и маги. сили и минимум на *свободна енергия* на тялото. Когато размерите на тялото са по-малки от някаква крит. стойност, тялото остава **еднодоменно** — всяка феромагн. частица е м. д. Доменната структура може да се изследва по метода на праховите фигури, магнитоопт. методи на Дж. Кер и М. Фарадей. Освен феромагн. домени към м. д. спадат и антиферомагнитните, в които магн. домени са антиферомагнитно подредени, а в граничната област антиферомагн. подреждане е нарушено. Вж *антиферомагнитно вещество* и *домени*.



Прости **магнитни домени**

магни́тни измѐрвания — измервания на характеристиките на магн. поле (маги. индукция, интензитет, магн. поток и др.) или на магн. св-ва на в-вата (намагнитеност, магн. възприемчивост, магн. проницаемост и др.). Осн. величина, която характеризира магн. св-ва на диа- и парамагнитни в-ва (вж *магнетизъм*) е магн. възприемчвост и поведението ѝ при промяна на външните условия. Измерва се по *балистичен електроизмерителен метод* или с *магнитни везни*. Магн. св-ва на фери- и феромагн. в-ва зависят сложно от магн. поле, темп-рата, налягането не само в момента на наблюдението, но и от магн. предистория на образеца (вж *хистерезис*, *криви на намагнитване*, *магнитна акомодация*). Пълното определяне на магн. св-ва в случая е трудоемко и обикновено се получават само части от кривите при условия, при които ще се използва материалът. М. и. на феро-, фери- и антиферомагн. в-ва се извършват по различни методи: **балистичен метод** (вж *веберметър*), **електродинамичен метод**, **индукционен метод**, **пондермоторен метод** (вж *магнитен анизометър*), **потенциометричен метод** (вж *магнитен потенциалометър*, *феротестер*), **магнитометричен метод** (вж *магнитометър*), **ватметров метод** (вж *ватметър*), **калориметричен метод** (вж *апарат на Епщайн*, *кало-*

риметър), резонансен метод (вж *магнитен резонанс*), неутронографичен метод (вж *неутронография*). М. и. се правят в силни магн. полета в импулсен режим за определяне на кривите на намагнитване на някои материали и за изясняване на някои специф. св-ва. Интензитетът на магн. поле се измерва в зависимост от големината му по някои от посочените методи (напр. индукционен, вж и *феросонда*, *ефект на Хол*).

магнѝтни ка̀рти — карти за изучаване на пространственото разпределение на постоянното земно магнитно поле. На тях се изобразяват елементите на зем. магнетизъм (вж *геомагнетизъм*) във вид на изолинии или графици. При *магнитни проучвания* най-често се използват карти за изодинамите на пълния вектор на напрегнатост $\boldsymbol{T}$ или неговата вертикална съставяща Z, при което се изобразяват не самите елементи, а тяхното нарастване по отношение на някакво равнище (обикновено непостоянно), прието за нормално поле. Нарастванията се наричат аномално магн. поле, а съответните карти — карти на аномалното магн. поле ΔT_a и Z_a (знакът Δ при T_a показва, че аномалиите на вектора $\boldsymbol{T}$ се образуват като скаларна разлика, без да се отчитат промените в направленията на вектора $\boldsymbol{T}$ от една към друга точка). М. к., направени с изолинии, са предпочитани при слабо диференцирано поле (напр. при територии, покрити с мощни седиментни скали). При изобразяване на резултатите от проучванията с *магнитометри*, векторите на аномалната хориз. съставяща H_a се нанася на карта Z_a във вид на стрелки, направлението на които съвпада с направлението H_a, а дължината им е пропорционална на напрегнатостта в дадена точка.

магнѝтни материа̀ли — вещества с магнитни свойства. Имат широко приложение в електротехниката, автоматиката, телемеханиката, уредостроенето за изработване на пост. магнити, електромагнити, статори и ротори на ел. генератори, датчици, магн. запомняци устр-ва и др. Първоначално като м. м. в техниката е използвано желязото, по-късно — желязно-силициевите стомани, сплавите на основата на с-мата желязо–никел. Развитието на теорията на феромагнетизма значително ускорява процеса на разработване на нови м. м. Появяват се феритите, широко използвани в техниката на високите и свръхвисоките честоти. Нови м. м. са метал. стъкла на основата на желязо, кобалт, никел с добавки от аморфизатори бор, фосфор, въглерод, силиций, германий, редкоземни елементи. Най-високата магн. индукция на насищане (B = 1,8 T) е получена в желязо с бор и въглерод, най-голямата коерцитивна сила (H_c = 24.10^3 A/m) — в Fe_2Dy. Аморфните м. м. са стабилни до 300 °C. По лекота на намагнитване и пренамагнитване м. м. се подразделят на магнитно-меки и магнитно-твърди (вж *магнитно-меки сплави* и *магнитно-твърди сплави*). В отделни групи се обособяват *термомагнитните сплави*, магнитострикционните материали, магнитодиелектриците и др. материали. Създаването на нови, по-съвършени м. м. е свързано с използване на много чисти изходни материали и с разработването на нови технологии (термообработка в защитни среди, вакуумно топене и др.). Подобряването на кристалната и магн. текстура на м. м. позволява да се намалят загубите на енергия от пренамагнитване, което е особено важно за електротехн. стомани. Формирането на спец. вид на кривите на намагнитване и хистерезис е възможно при въздействие на магн. поле, радиоактивно лъчение, нагряване и др. физ. фактори върху м. м. За създаване на висококачествени м. м. (напр. магнитно-меки материали с голяма индукция на насищане и с малка ширина на магн. резонанс) са перспективни редкоземните елементи. Разработват се м. м., в които магн. св-ва се съчетават с необходимите ел., опт. и топл. св-ва.

магнѝтни по̀люси — точки на земното кълбо, в които се събират *изогоните*, инклинацията е равна на 90° и хоризонталната съставяща на напрегнатостта на магнитното поле на Земята е равна на нула (вж *геомагнетизъм*). М. п. са разположени близо до геогр. полюси и се наричат съответно северен и южен. Положението на м. п., което определя и направлението на силовите линии на магн. поле на Земята, не е постоянно, а се променя с течение на времето. Вж и *палеомагнетизъм*.

магнѝтни прѝмеси в свръхпроводник — атоми с магн. момент в *свръхпроводник*. Най-съществуващият ефект от взаимодействието на *двойка на Купър* (електрони, сдвоени с противоположни спинове) с примесен атом, който има магн. момент, е разсейването с преобръщане на спина на единия от електроните и нарушаване на корелацията на двойката на Купър. В резултат такава двойка има крайно време на живот τ_s между два акта на разсейване и ред св-ва на свръхпроводника се модифицират: а) появява се зависимост на темп-рата T_c на прехода в свръхпроводящо състояние от τ_s

$$\ln\frac{T_{co}}{T_c} = \psi\left(\frac{1}{2}+\frac{\rho}{2}\right) - \psi\left(\frac{1}{2}\right),$$

където T_{co} е крит. темп-ра на чистия свръхпроводник, $\rho = \hbar/\pi k T_c \tau_s$, $\hbar = h/2$, h е константата на Планк, k е Болцмановата константа, ψ е ди-гама ф-ция; б) появява се зависимост на енергетичния процеп Δ_c в спектъра на свръхпроводника (вж *свръхпроводимост*) от τ_s

$$\ln\frac{\Delta_c}{\Delta_{co}} = -\frac{\pi\hbar}{4\tau_s\Delta_c}.$$

Условието за изчезване на Δ_c в случая не е T_i = 0, а

$$\tau_s = \frac{\hbar}{\Delta_c} = \frac{\hbar}{\Delta_{co}}\exp\left(\frac{\pi}{4}\right),$$

т. е. процепът изчезва при концентрация ок. 0,9 от концентрацията, при която изчезва свръхпроводимостта: $\tau_s = 2\hbar/\Delta_{co}$ съответства на T_c = 0. Явлението е известно като безпроцепна свръхпроводимост.

магнѝтни уло̀вки — вж *управляеми термоядрени реакции*.

магнѝтно веществ̀о — остаряло название на в-во с магн. св-ва. В-вата се класифицират според магн. им състояние (вж *магнетизъм*, *диамагнитни вещества*, *парамагнитни вещества*, *антиферомагнитни вещества*, *феромагнитни вещества*).

магнѝтно екраниране — предпазване на пространство или на уреди от въздействието на външно магн. (електромагн.) поле или от взаимното влияние между частите на уреди. При постоянно външно магн. поле $H_{вн}$ или токове с НЧ м. е. се осъществява чрез екрани от феромагн. материали с голяма магн. проницаемост, малка остатъчна индукция и коерцитивна сила. Използват се и екрани от няколко феромагн. обвивки с немагн. среда между тях. Те са по-ефективни от екрани със същите размери, направени само от магн. материал. Действието на екрана се дължи на факта, че поради голямата магн. проницаемост външният магн. поток минава предимно по стените му. При магн. полета или токове с ВЧ екраните се правят от немагн. материали с голяма електропроводност. Използват се екрани и от свръхпроводящи материали (вж *ефект на Майснер*). Действието на екрана се дължи на протичането по него на *вихрови токове*, които създават магн. поле, компенсиращо $H_{вн}$. С увеличаване на честотата или на тока расте защитното действие на екрана. Качествата на екрана се определят от коефициента на м. е. $s = H_{вн}/H_{вътр}$ където $H_{вътр}$ е полето зад екрана. Формата на екрана не влияе на s.

магнѝтно насищане — състояние, при което *намагнитеността* I на в-вото е достигнала макс. си стойност I_m и не може да нараства при по-нататъшно увеличаване на магн. поле (вж *парапроцес*). За феромагн. в-ва при темп-ра, по-ниска от точката на Кюри (вж *температура на Кюри*), с увеличаването на полето намагнитеността I клони към спонтанната намагнитеност I_s, наречена намагнитеност на техническо насищане (вж *феромагнетизъм*).

магнѝтно охлаждане — метод за получаване на свръхниски температури (вж *ниски температури*). Основава се на *магнитокалоричния ефект*, който възниква в резултат на *адиабатно размагнитване* на електронни парамагнетици, доведени с помощта на външно магн. поле до почти пълно подреждане на магн. моменти. За работни в-ва при м. о. се използват главно парамагн. соли (цериево-магнезиев нитрат $2Ce(NO_3)_3.3Mg(NO_3)_2.24H_2O$, хромкалиева стипца $Cr_2(SO_4)_3.K_2SO_4.24H_2O$, железоамониева стипца $Fe_2(SO_4)_3.(NH_4)_2SO_4.24H_2O$ и др.), както и някои сплави на редкоземните елементи (Th—Er, Y—Gd, Y—Dy и др.). Метал. сплави са със значително по-голяма топлопроводност, поради което топл. контакт с охлаждаемия образец е несравнимо по-добър. Вредни за м. о. *вихрови токове* в сплавите се отстраняват частично чрез подбор на сплави с относително по-голямо остатъчно електросъпротивление.

магнѝтно полѐ — форма на съществуване на материята, която осъществява магн. взаимодействие между пространствено отдалечени обекти (вж *физическо взаимодействие*). М. п. е частта от *електромагнитното поле*, която действа върху движещи се електрически натоварени тела и върху тела, които имат магн. момент. М. п. възниква в резултат на движението на натоварени микрочастици (електрони, йони, протони) и наличието в тях на свободен (спинов) магн. момент (вж *магнетизъм*). Източници на м. п. са намагнитени тела, движещи се електрически натоварени тела, проводници, по които тече ел. ток. М. п. могат да бъдат постоянни и променливи. Осн. характеристика на ср. микроскопично м. п., създадено от ел. токове и от намагнитени тела, е *магнитната индукция* $\boldsymbol{B}$. Тя определя силата, която действа върху движещ се ел. товар в дадена точка на м. п. (вж *Лоренцова сила*), действието на м. п. върху тяло, което има магн. момент, и др. св-ва на м. п. М. п. във вакуум се характеризира с *интензитет на магнитно поле* $\boldsymbol{H}$, който е свързан с $\boldsymbol{B}$: $\boldsymbol{H} = \boldsymbol{B}/\mu_0 - \boldsymbol{I}$, където $\boldsymbol{I}$ е намагнитеност на в-вото, а $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ H/m е магн. проницаемост на вакуума. М. п., създадено от ел. ток, се определя от *закона на Био—Савар*, а силата, с която то действа върху токов елемент — от *Амперовия закон*. М. п. на тела, които имат магн. момент, се определя по формулите за магн. дипол. *Електрическото поле* и м. п. са неразривно свързани — измененията на едно от тях води до поява на другото (вж *Максуелови уравнения*). Само постоянните ел. и магн. полета могат да се разглеждат независимо. В практиката се използват м. п. с различен интензитет. По изкуствен начин могат да се създават магн. полета с интензитет от 8.10^{-6} A/m (при специално екраниране на магн. поле на Земята) до 8.10^8 A/m (с взривноимпулсна техника).

магнѝтно полѐ на електрѝчески ток — осн. свойство на движещи се ел. товари. Структурата на м. п. е. т. се описва количествено от едно от *Максуеловите уравнения*. М. п. е. т. е вихрово, със затворени силови линии, които обхващат тока. Интензитетът му се определя със *закона на Био—Савар*. Прил.: за получаване на силни магн. полета в *електромагнитите*; обуславя силовото взаимодействие между проводници с токове, на което се основава действието на електродвигатели, ел. измер. уреди и др.

магнѝтно полѐ на Земя̀та — вж *геомагнетизъм*.

магнѝтно последѐйствие, магнитен вискозитет — закъсняване с време от 10^{-9} s до десетки минути в изменението на магнитните характеристики (намагнитеност, проницаемост и др.) на фери- и феромагн. в-ва след изменението на интензитета на външно магн. поле. В силни магн. полета м. п. е незначително. М. п. може да се дължи на вихрови микротокове, топл. флуктуации на енергията, дифузия на примесни атоми през доменните граници и др. При феромагн. в-ва м. п. може да е резултат и на електронна дифузия или на инерция на електроните.

магнѝтно проу̀чване — метод в геофизиката, основан на различията в магнитните свойства на скалите, който се използва при търсене на находища на полезни изкопаеми и за решаване на дру-

ги геол. задачи. При м. п. се изследват аномалиите на ест. геомагн. поле в даден район с помощта на *магнитометри*. М. п. е особено ефективно при търсене на железнорудни находища. Извършва се със самолети и вертолети (аеромагн. снимка с аеромагнитометър), с движещи се кораби (хидромагн. снимка или морско м. п.) и в сондажите (сондажно м. п.). Вж и *геофизически методи за търсене на полезни изкопаеми*.

магни́тно разсе́яване на неутро́ни — *разсейване на неутрони*, което се обуславя от взаимодействието на магн. момент на неутрона с магн. моменти на електронните обвивки на атомите на средата. Сечението на м. р. н. е от порядъка, а в някои случаи е по-голямо от сечението на разсейване от ядрата. Електромагн. взаимодействие на неутроните с в-вото включва и мн. слабите взаимодействия на магн. момент на неутрона с ядрените магн. моменти, с ел. поле на ядрото и с ел. товари на електроните (сеченията им са с няколко порядъка по-малки от сечението на м. р. н. и могат да бъдат пренебрегнати). Амплитудата p на м. р. н. е $p = \pm\, r_0 \mu_n s_q q F_a$, където r_0 е класическият радиус на електрона, μ_n е магн. момент на неутрона, s_q е квантовото число на спина на електронната обвивка на атома или йона, F_a е магн. ат. формфактор, q е вектор, който зависи от ъгъла на разсейване и от посоката на намагнитване. Знакът на p е положителен, когато маги. момент на неутрона е паралелен на маги. момент на атома, и отрицателен — когато е антипаралелен на маги. момент на атома. В случаите на пространствена симетрия на атомите в кристалната решетка и при определена неизменна посока на маги. моменти на атомите съществуват условия за кохерентност на м. р. н. и на ядреното разсейване и те интерферират, като диференциалното сечение на разсейване (отнесено към единица пространствен ъгъл Ω) е $\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_{\pm} = b^2 + p^2 \pm 2b|p|$, където b е амплитуда на ядреното разсейване. Неутроните с противоположни ориентации на спина имат различни сечения на разсейване поради интерференционния член $2b|p|$. При преминаването на неутрони през намагнитен феромагнетик по-интензивно се разсейват неутроните с пол. ориентация $\left[\left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_{+} > \left(\frac{d\sigma}{d\Omega}\right)_{-}\right]$ и в преминалия сноп преобладават неутрони с антипаралелни спинове, т. е. неутронният сноп ще стане частично поляризиран. Напълно поляризирани неутрони с енергия до 10 eV се получават при отражението им от намагнитени огледала. М. р. н. и поляризацията на бавните, топлинните и ултрастудените неутрони се използват в ядрената физика и физиката на твърдото тяло за измерване на маги. момент на неутрона, за определяне на големината и знака на амплитудите на м. р. н. в маги. материали, за анализиране на сложни маги. структури (разположението на маги. атоми или йони и големината на маги. им моменти за изучаване на доменната структура на магнетиците и др.). Вж *неутронография*.

магни́тно старе́ене — отслабване на маги. св-ва на в-ната с течение на времето. Обратимото м. с. е характерно за феромагн. в-ва с *остатъчна намагнитеност* и се дължи на изменения в доменната структура (вж *магнитни домени*) под влияние на темп. колебания, външни маги. полета и др. При ново намагнитване в-вото се връща в първоначалното си състояние. Необратимото м. с. се дължи на промени в кристалната структура на в-вото и не зависи дали в-вото е размагнитено или е с остатъчна намагнитеност и силно зависи от темп-рата. За създаване на маги. стабилност постоянните магнити се подлагат на изкуствено старене.

магни́тно форму́ване — изготвяне на леярски форми за *леене* в магнитни форми.

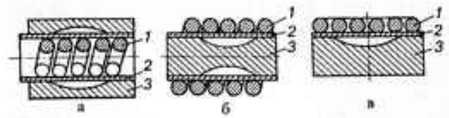
магни́тно-абразивна обрабо́тка — метод за заглаждане на метални повърхнини, основан на мех. действие на феромагнитен прах върху повърхнина на поставен в маги. поле детайл. Обработваният детайл извършва въртеливо движение спрямо оста си и вибрационно движение в осово направление. При въртенето си, под действие на силите на триене детайлът увлича феромаги. частици в посока на въртенето дотогава, докато съставящата на маги. сила превиши по големина силата на триене. Тогава феромагн. частици се връщат в първоначалното си положение и действието се повтаря. Едновременното въртеливо и вибрационно движение на детайла осигурява пресичане на следите от абразивните зърна върху обработваната повърхнина, което намалява грапавостта ѝ. Най-често използвани феромагн. прахове за м.-а. о. са феробор, фероволфрам, керметна смес (70 % желязо и 30 % електрокорунд) и др. Осн. предимства на м.-а. о.: феромагн. частици се ориентират в работната зона с най-дългата си ос по посока на маги. силови линии така, че острите ръбове на абразивните зърна са винаги обърнати към обработваната повърхнина (при обикн. методи на *абразивна обработка* абразивните зърна имат произволна ориентация и в процеса на рязане ефективно участват ок. 15 % от тях); постига се по-малка грапавост и по-голяма точност на обработваната повърхнина; повърхностният слой на обработваната повърхнина получава по-голяма твърдост и износоустойчивост от осн. метал в резултат на микротоковия ефект от въртенето на детайла в силно магн. поле и от големите напрежения на натиск, които се получават по обработената повърхнина на дълбочина 0,003—0,004 mm. Прил.: за заглаждане на външни, вътр. и челни повърхнини на детайли от стомана и цв. метали и техните сплави, за заглаждане на работните повърхнини на външни и вътр. лагерни пръстени и др.

магни́тно-мѐки спла̀ви — феромагнитни материали (вж *феромагнитни вещества*), които се намагнитват до насищане и се пренамагнитват в сравнително слаби маги. полета с интензитет от 8 до 800 A/m. Те имат висока *магнитна проницаемост* и малка *коерцитивна сила*. Видове м.-м. с. по хим. състав, технология на получаване и предназначение: 1) *Технически чисто желязо* и заместителите му — нисковъглеродни стомани (с до 0,04 % въглерод). Използват се за магнитопроводи на електромагн. устр-ва за пост. ток (електромагнити, детайли на релета и др.). Не се използват в устр-ва, които работят с променлив ток, поради големи загуби от вихрови токове. 2) Електротехнически стомани — съдържат 0,3—6 % силиций и 0,1—0,3 % манган. Използват се за статори и ротори на ел. машини, за трансформатори, мембрани на телефони и др. 3) Сплави с висока проницаемост — двойни и легирани сплави на основата желязо — никел (пермалой, перминвар, алсифер и др.), както и много ферити. Използват се за малогабаритни сърцевини на електромагн. механизми. 4) Сплави със специални свойства — *термомагнитни сплави*, които се използват за компенсация на темп. изменения на маги. потоци в магн. системи на уредите и магнитострикционни материали, с помощта на които електромагн. енергия се преобразува в мех. енергия (вж *магнитострикция*).

магни́тно-твърди спла̀ви — феромагнитни материали (вж *феромагнитни вещества*), които се намагнитват до насищане и се пренамагнитват в сравнително силни магн. полета с интензитет хиляди и десетки хиляди ампера на метър. М.-т. с. имат високи *коерцитивна сила*, остатъчна *магнитна индукция* и *магнитна енергия*. След намагнитване стават постоянни магнити. Най-голямо значение в техниката имат: летите и прахообразните (недеформируеми) м.-т. с. от типа желязо–алуминий–никел–кобалт, напр. алнико, *магнико* и др.); деформируемите сплави от типа желязо-кобалт–молибден, желязо–кобалт–ванадий (викалой), платина–кобалт; *феритите* (кобалтови, бариеви). Като м.-т. с. се използват също съединенията на редкоземни елементи с кобалт и някои сплави на неферомагн. компоненти (манган–бисмут, сребро–манган–алуминий). Прил.: за постоянни магнити в измер. уреди, в микродвигатели, в часовникови механизми и другаде.

магнитноимпу́лсна обрабо́тка — метод за обработване на заготовки от провеждащ ел. ток материал чрез обемно пластично деформиране. Силата, необходима за пластичното деформиране, се създава непосредствено в заготовката под действие на маги. импулс. Използва се предимно за формообразуване на изделия от стомана, мед, алуминий и техните сплави с деб. до 3 mm. Прилага се и за маги. третиране на режещи инструменти от бързорежеща стомана за повишаване на трайността им.

магнитноимпу́лсно щампо̀ване — метод за формообразуване на метални изделия чрез пластична деформация с помощта на силно импулсно *магнитно поле*. Полето се образува чрез разреждане на енергията на кондензаторна батерия през индуктивна намотка (работен индуктор), която обхваща металната заготовка. В заготовката се индуцират *вихрови токове*, чието маги. поле при взаимодействие с полето на индуктора довежда до възникване на сили, които деформират заготовката. Импулсното маги. поле се създава по ел. схе-



Технологична схема за **магнитноимпулсно щамповане**

ма, подобна на схемата за *електрохидравличен ефект* (вж фиг. 1 към статия електрохидравлично щамповане), в която вместо разрядна камера се включва работен индуктор. Според използваната за м. щ. технолог. схема работният индуктор *1* бива цилиндричен — за раздуване (фиг., а) и за редуциране (фиг., б) на тръбна заготовка *2* по формата на матрицата *3*, и плосък (фиг., в) — за деформиране на плоска заготовка.

магнитогра̀ма — фотолента или лента от фоточувствителна хартия, на която с помощта на магнитограф се регистрират 3 ортогонални компоненти на магнитното поле на Земята с периоди от няколко секунди до няколко месеца и с точност ок. 10^{-3} A/m. Дава информация за времето, амплитудата и периода на *магнитните вариации*.

магнитогра̀ф — уред на непрекъснато записване на вариации (периодични, непериодични и регулярни) на земното маги. поле в границите от 8.10^{-3} до 10 A/m. М. се състои от 3 маги. варио-метъра (огледална маги. с-ма с една степен на свобода), от осветителна и от записваща с-ма. Различните компоненти на вариациите, в зависимост от стойностите им, се записват с вариометри с различно устр-во. Абс. стойности на земното маги. поле се мерят с *магнитометър*.

магнитогра́фия, ферография — начин за получаване на буквени, цифрови и др. отпечатъци върху обики. хартия с помощта на магн. прах. Използва се предимно в печатащите устр-ва към ЕИМ. Най-често се осъществява по схема с промеждутъчен магн. носител (фиг.) — магн. барабан *10*. По повърхността на барабана последователно са разположени магн. записваща глава *8*, възел за проявяване на магн. изображение *6*, притискащ валяк *3*, възел за изчистване на праха *12* и магн. изтриваща глава *11*. В процеса на работа барабанът се върти равномерно. Върху магнитния му слой *9* се записва скрито магн. изображение *7*. Във възела за проявяване върху изображението се полепва феромагнитен прах от термопластична смола *5* и то става видимо. При допир с хартията *4* магн. прах *2* се полепва към нея. За това спомагат притискащият валяк и покритието от термопластична смола, разтопена от валците *1*. Полепналият по барабана прах се сваля във възела

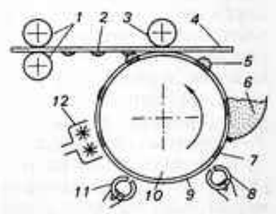


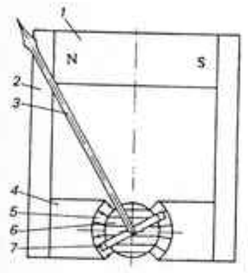
Схема на устройство за **магнитография**

за изчистване на праха с кожени четки и струя въздух. Ако отпечатъкът не се размножава, скритото магн. изображение се изтрива с магнитната глава.

магнитодинàмика — дял от *магнетизма*, който изучава магн. св-ва на в-ва в променливи магн. полета. Резултатите, получени от м., имат голямо практическо приложение за създаване на устр-ва с феро- и феримагн. детайли, които работят в променливи магн. полета.

магнитодиòд — *полупроводников диод*, съпротивлението на който в права посока зависи от приложеното към него магн. поле. Изпълнява се като *p—i—n* структура, като *i*-слоят заема голяма площ между *p* и *n* слоевете и основно определя съпротивлението на диода в права посока. Когато отсъства магн. поле, токът се определя основно от съпротивлението на *p—n* прехода. При прилагане на магн. поле се променя съпротивлението на *i*-слоя (вж *магниторезистори*). М. се изработва на основата на германий и силиций. Съпротивлението на м. е много чувствително към промяната на темп-рата. Прил.: за измерване на магн. полета, в тахометри, микрофони, генератори, модулатори, като датчици при измерване на неелектрически величини и др.

магнитоелектрѝчески електроизмерѝтелен у̀ред — уред за измерване на постоянен ел. ток и напрежение. М. е. у. е конструиран на основата на магнитоел. измер. механизъм, в който двигателният момент възниква от взаимодействието между магн. полета на пост. магнит и ел. ток, който протича в намотка. Измер. механизми биват с подвижен магнит (но по-често са с подвижна намотка) и с неподвижен магнит. М. е. у. с неподвижен магнит (фиг.) се състои от постоянен маг-



Принципно устройство на измерителен механизъм на **магнитоелектрически електроизмерителен уред** с неподвижен магнит

нит *1*, магнитопровод *2* и намотка *7*. Тъй като цилиндричните повърхности на полюсните накрайници *4* и на ядрото *6* са коаксиални, полето във въздушната междина *5* е плоско-радиално, а двигателният момент не зависи от ъгъла на завъртане на намотката спрямо началното ѝ положение. Закрепването на намотката е такова, че тя може да се върти (в известни граници) около своята геом. ос. Съпротивителният момент се създава от спирални пружини, разтяжки или подвес. Стрелката *3* на уреда се движи върху скала, по която може да се отчете отклонението на подвижната част в скални деления или направо в единици на измерваната величина. М. е. у. могат да се използват за непосредствено измерване на малки стойности на пост. ток и напрежение. Чрез шунтове и допълнителни съпротивления обхватите могат да се разширят до няколко килоампера и до няколко стотици волта. М. е. у. се характеризират с голяма точност, малка собствена консумация, висока чувствителност. С помощта на преобразователи, които преобразуват променлив ток в постоянен, м. е. у. могат да се пригодят и за измерване на променлив ел. ток и напрежение. Такива са детекторните, термоел., топл. и магнитоел. уреди с електронни преобразователи.

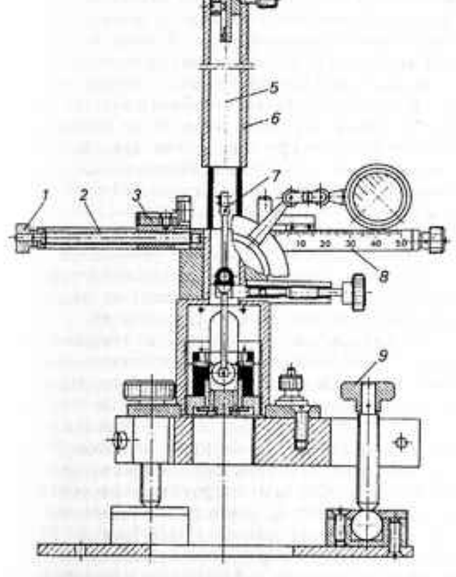
магнитоелектрѝчески ефѐкт — възникване на *намагнитеност* в кристали при поставянето им в ел. поле. Наблюдава се само в подредени *магнитни структури*. Теоретично е доказано, че за съществуването на м. е. е необходимо мат. израз за магн. симетрия на кристала да съдържа член от вида $\boldsymbol{H}.\boldsymbol{E}$., където $\boldsymbol{H}$ и $\boldsymbol{E}$ са интензитетите на магн. и на ел. поле. М. е. е наблюдаван за първи път в Cr_2O_3.

магнитокалорѝчен ефѐкт — изменение на температурата dT вследствие на адиабатно изменение ($dS = 0$, S е ентропията) на интензитета на магн. поле dH. Дължи се на намаляването на енергията на магн. момент на частиците в магн. поле H поради появата на отр. потенциална енергия $-\mu_B H$ (μ_B е магнетонът на Бор), както и на снемането на израждането (Зееманово разцепване, вж *Зееманов ефект*), т. е. намаляване на статистическото тегло на микросъстоянията. Двата ефекта водят до намаляване на магн. *ентропия*, което в условията на адиабатност се компенсира от повишаване на темп-рата T. При обратния процес — адиабатно намаляване на магн. поле (*адиабатно размагнитване*), темп-рата намалява.

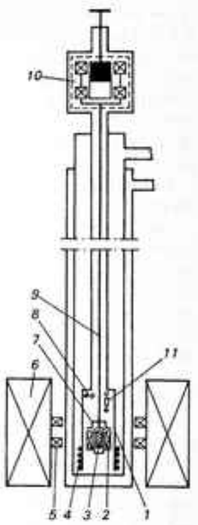
магнитомѐтрия — геофизически метод за изследване на пространственото изменение на елементите на напрегнатостта на геомагн. поле или на неговата верт. компонента с високочувствителни протонни *магнитометри*. Датчикът на магнитометъра обикновено се влачи в гондола зад кораб или зад самолет, за да не се влияе от магн. им поле. Магн. изследвания се извършват по мрежа от профили. Въз основа на получените данни се съставят карти на елементите на геомагн. поле или на регистрираните негови локални аномалии. М. дава възможност за изучаване на строежа на мор. дъно (на дълбочина няколко километра). Изучаването на линейните магн. аномалии в океана е ефективен метод за изследване на нарастването на океанското дъно. Установено е напр., че ивици положителни и отрицателни магн. аномалии се редуват помежду си и са ориентирани успоредно на осите на средноокеанските хребети в резултат на обръщането на магн. поле на Земята. Съпоставянето на аномалиите от двете страни на разломите показва, че отделни части от зем. кора (т. нар. литосферни плочи) се придвижват (вж *нова глобална тектоника*). Данните от магнитометричните изследвания се използват и за стратиграфски цели (магнитостратиграфия). Дънната капаметрия е измерване на магн. възприемчивост на мор. утайки. Профилирането

се извършва от движещ се кораб, който влачи по мор. дъно датчик-гондола. Методът се използва предимно за търсене и проучване на разсипни находища на магнетит, титаномагнетит и илменит. Вж и *палеомагнетизъм*.

магнитомѐтър — 1) в широк смисъл: уред за измерване на някои магн. характеристики на в-ата. Основава се на магн. взаимодействие между намагнитен образец и подвижна магн. стрелка или между магн. поле и подвижен намагнитен образец. В геофизиката м. (магнитостатични, индукционни, електромагнитни, ядрени, прецесионни и др.) се използват за определяне на различни характеристики на земното магн. поле (вж и *магнитограф*). За измерване на магн. възприемчивост на слабомагн. в-ва може да се използва астатичен м. (фиг. 1). 2) В тесен смисъл: уред за измерване на намагнитеността на феромагн. в-ва. Използват се астатичен м. (друг тип), вибрационен м. и др. Най-подходящ е вибрационен м. (фиг. 2), който дава възможност чрез измерване на тока през измервателните бобини *5*, да се изчисли намагнитеността на образеца *3*, като с помощта на бобината *2* се премахва влиянието от промените на магн. поле на електромагнита *6*. Вибрационният м. е чувствителен, удобен за експлоатация и стабилен при работа.



Фиг. 1. Астатичен **магнитометър** за измерване на магнитната възприемчивост на слабомагнитни вещества. *1* — винт; *2* — релси; *3* — каретка; *4* — глава; *5* — нишка; *6* — корпус; *7* — астатична система; *8* — нониус; *9* — винт за нагласяване



Фиг. 2. Схема на вибрационен **магнитометър**. *1* — меден екран; *2* — компенсираща бобина; *3* — образец; *4* — пещ; *5* — измервателна бобина; *6* — електромагнит; *7* — държател на образците; *8* — термодвойка; *9* — капиляра от неръждаваща стомана; *10* — вибратор; *11* — термосъпротивление

магнитомеханѝчно отношѐние, γ — отношение на магн. момент към момента на количеството на движение (мех. момент) на елементарни частици, атоми и молекули. М. о. определя действието на външно магн. поле H върху такива частици — под негово влияние те извършват *прецесия* с ъглова скорост $\omega = -\gamma H$. М. о. за различни състояния на атома се дава с $\gamma = g\gamma_0$, където g е *фактор на Ланде* (g-фактор), а γ_0 е единицата за измерване на м. о. (м. о. за орбиталното движение на електрона), наречена *магнетон на Бор*. При определянето на фактора на Ланде се отчита както орбиталният момент на електроните, така и собственият им момент (*спина*). Аналогично на магнетона на Бор се дефинира и величината *ядрен магнетон* като единица за измерване на м. о. за ядрени частици (напр. протон, неутрон).

магнитомеханѝчно явлѐние — физ. явление, което се дължи на връзката между магн. момент и мех. момент (момента на импулса) на носителите на магнетизма (атоми, ядра, елементарни частици). Всяка частица, която има механичен момент, има и магн. момент. При изменение на момента на импулса на частица или на тяло (с-ма от микрочастици) се изменя и магн. момент (ефект на Барнет) и обратно — при намагнитване на тяло, то получава допълнителен мех. момент (ефект на Айнщайн—Де Хааз). На основата на м. я. се определя стойността на g-фактора, а оттам и видът на елементарните магн. моменти на в-вото.

магнитоо̀птика — дял от *оптиката*, който се занимава с изменението на опт. св-ва на телата (излъчване, преминаване на лъчение през телата, поглъщане на лъчение) под действие на магн. поле. Най-важните магнитоопт. явления са разцепване на спектр. линии при излъчване (*Зееманов ефект*), двойно пречупване на светлината при

преминаване през изотропни среди (*ефект на Котон—Мутон*), въртене на поляризационната равнина (*явление на Фарадей*). Прил.: при изследване на полупроводниците, на квантовите състояния, които предизвикват опт. преходи, на спектрите на електронния парамагн. резонанс в ат. и кондензирани среди, на физико-хим. структура на в-вата, на електронната структура на металите, на фазовите преходи и др.

магнитоплазмодинамѝчен генерàтор — др. название на *магнитохидродинамичен генератор*.

магнитопровòд — основен елемент на *магнитна верига* в ел. машини, уреди и апарати, предназначен да провежда маги. поток по определен път. За намаляване на загубите от хистерезис се изработва от магнитно-меки материали с малка коерцитивна сила. За намаляване на загубите от вихровите токове при променливи магн. полета м. се изработва от изолирани помежду си пластинки (ламели) от електротехн. стомана с дебелина 0,5—0,03 mm.

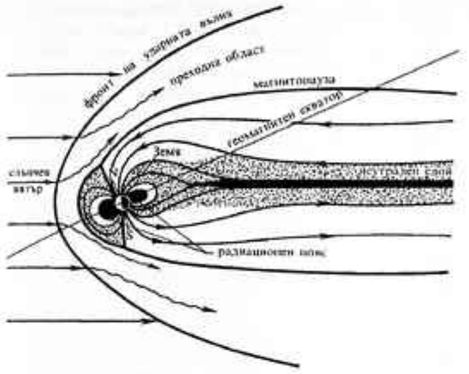
магниторезѝстор — полупроводников резистор, който изменя своето електрическо съпротивление под действието на магнитно поле. Действието на м. е основано на *магнитосъпротивителен ефект* (ефект на Гаус), същността на който се състои в изменението на специф. проводимост на полупроводника при въздействие с магн. поле. Причината за това явление е *Лоренцовата сила*, благодарение на която се изкривяват траекториите на движение на токоносителите, а от там и пътят им от единия електрод на резистора до другия; изкривяването е еквивалентно на промяната на съпротивлението. Магнитосъпротивлението се определя като разлика от съпротивлението на м. в магн. поле и началното му съпротивление, когато е извън маги. поле. Началното съпротивление на м. зависи от използвания материал и конструкцията на полупроводниковата пластина. Магнитосъпротивлението зависи от формата на пластината, от концентрацията и подвижността на токоносителите. То се увеличава при намаляване на отношението на дължината към ширината на пластината. За изготвянето на м. се използват поликристални полупроводници (индиев антимонид и индиев арсенид), които се характеризират с висока подвижност на електроните. Най-голямо магнитно съпротивление се получава в образците, които имат форма на диск (диск на Корбино), в който токът от външната верига се подвежда към центъра на диска, а другият електрод се взема от периферията на диска. По този начин токовите линии в резистора имат формата на радиални лъчи от центъра към периферията. Когато дискът се постави в магн. поле, линиите на тока се изкривяват и увеличават общото съпротивление. Такива м. имат много ниско начално съпротивление, затова често се използват последователно съединени полупроводникови пластини с малко отношение на дължината към ширината им. Чрез фотолитография са създадени достатъчно дълги и тънки м. със специфично съпротивление стотици омове. Основната характеристика на м. е зависимостта на съпротивлението им от магн. индукция. Характеристиките им силно зависят от темп-рата. М. се използват за измерване на магн. индукция, мощност, в схемите на усилватели и генератори и като чувствителни датчици за линейни премествания, безконтактни превключватели и др.

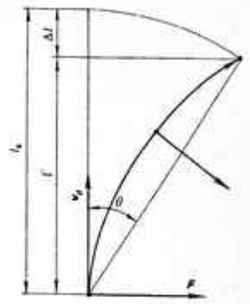
магнитостàтика — дял от *магнетизма*, който изучава маги. св-ва на в-вата в статични магн. полета, т. е. в полета, създавани от постоянни ел. токове и магнити.

магнитострикциòнно сондѝране — сондажен метод за разрушаване на средно твърди и твърди скали чрез вибриране на скалоразрушаващия инструмент с честота в звуковия диапазон от 200 до 1000 Hz. Вибрациите се създават чрез *магнитострикция*. Вибраторът се състои от корпус с две никелови стъбла, които са обвити със соленоид. Амплитудата на колебанията, която достига до 1,5 mm, се измерва чрез датчик. Промивната течност за сондирането минава през оформени канали във вибратора, в долния край на който се навива ядкова тръба с колона или длето. М. с. е перспективно, понеже вибраторът има проста и евтина конструкция, а скоростта на сондиране е четири пъти по-голяма, отколкото при пневмоударното сондиране.

магнитострѝкция — промяна на формата и размерите на тяло при намагнитване. Обратното явление на м. е *ефект на Вилари*. При намагнитване равновесните разстояния между атомите в решетката се променят в резултат на два типа взаимодействия — магнитни и обменни (вж *феромагнетизъм*). В магн. полета, по-слаби от полето на насищане (вж *магнитно насищане*), доминират магн. сили и м. се проявява в изменение само на фòрмата на тялото, а обемът му остава почти без изменение — л и н е й н а м. В маги. полета, посилни от полето на насищане (вж *парапроцес*), м. се дължи главно на обменните сили и се проявява в изменение на обема — о б е м н а м. М. не зависи от знака на маги. поле. М. се наблюдава в различна степен при всички в-ва: при пàрамагн. и диамагн. в-ва м. е пренебрежимо малка, при антиферомагн- в-ва отн. изменение $\Delta l/l \approx 10^{-6}$, а при фери- и феромагн. в-ва $\Delta l/l \approx 10^{-6}$—$10^{-2}$ в маги. полета ок. 8.10^4 A/m. С м. са свързани топлинни, еластични и др. аномалии във феро-, фери- и антиферомагн. в-ва. В техниката магнитострикционните св-ва на в-вата се използват за направа на ултразвукови генератори, филтри и др.

магнитосфѐра — област от околоземното косм. пространство, в която силовите линии на зем. маги. поле, въпреки че са деформирани от *слънчевия вятър*, запазват относително постоянно своето направление. Физ. св-ва и процеси в м. се определят от взаимодействието на потоците натоварени частици на слънчевия вятър със зем. маги. поле. М. се обтича от нагрятата до десетки милиона градуса плазма, която запълва преходната област, намираща се на ок. 100 000 km от Земята. Вътрешната граница на преходната област в посока към Слънцето е фронтът на ударната вълна, която се образува от взаимодействието на свръхзвуковия плазмен поток на слънчевия вятър със зем. маги. поле. От страната на Слънцето ударната вълна сплесква м. към зем. повърхност, а в противоположната на Слънцето страна маги. силови линии на геомагн. поле се отдалечават от Земята, като остават почти успоредни помежду си на милиони километри и образуват шлейфа на м. На разстояние 2400—5600 km и 12 000—20 000 km от Земята се намират *радиационните пояси* на Земята — тороидални пространства, симетрични спрямо геомагн. оси, запълнени предимно с протони и електрони (заловени от зем. маги. поле частици от слънчевия вятър) с енергии стотици и десетки килоелектронволта. В районите около зем. маги. полюси електроните и протоните от слънчевия вятър дори с относително малки енергии могат да проникнат във високите слоеве на атмосферата и предизвикат *магнитни бури* — временни сравнително големи отклонения в геомагн. поле. При маги. бури се създава допълнителна *йонизация*, която изменя условията за *разпространение на радиовълните*, възбужда се светене, което се наблюдава като *полярни сияния*. Връзката между посочените явления и *слънчевата активност* се обяснява с повишаване на силата на потоците на слънчевия вятър около максимум на слънчевата активност и по-конкретно при хромосферни избухвания.



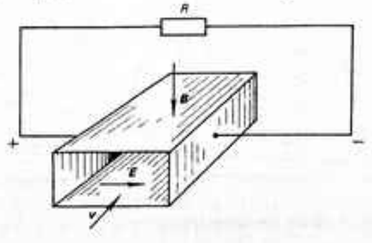


Траектория на движение на електрон в магнитно поле за времето между два последователни удара

магнитосъпротивѝтелен ефѐкт, е ф е к т н а Г а у с, м а г н и т о р е з и с т и в е н е ф е к т — изменение на специф. съпротивление ρ в маги. поле $\boldsymbol{B}$. В различните материали изменението варира в широки граници в зависимост от типа на проводимост, концентрацията и подвижността μ на токовите носители и др. В слабо маги. поле $\mu|B| << 1$ и $\Delta\rho/\rho = H(\mu|B|)^2$, където коефициентът H зависи от механизма на разсейване и от типа на проводимост. В областта на *собствена проводимост* в полупроводниците стойността на H е с един порядък по-голяма от стойността за *примесна проводимост*. Причина за увеличаване на ρ в маги. поле е ефективното скъсяване на дължината на свободния пробег l_0 на носителите поради закривяване на траекторията на движение под действие на маги. сила: $\boldsymbol{F} = e[\boldsymbol{v}_d\boldsymbol{B}]$ (фиг.). $\theta = \mu|B|$ е ъгъл на Хол, v_d е дрейфова скорост, т. е. за времето на свободния пробег τ носителите изминават по-къс път l' по посока на $\boldsymbol{E}$, което е равносилно на намаляване на дрейфовата скорост $v_d \sim \sigma$ (σ е проводимост). Следователно $\frac{\sigma_0 - \sigma}{\sigma_0} = \frac{l_0 - l'}{l_0}$. $l' = l_0 \cos\theta = l_0\left(1 - \frac{\theta^2}{2}\right) \equiv l_0\left(1 - \frac{\mu^2|B|^2}{2}\right)$ или $\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{1}{2}\mu^2|B|^2$. В силни маги. полета токовите носители извършват по-сложни движения и ρ силно нараства. В някои в-ва при определени условия се наблюдава намаляване на ρ — явлението се нарича о т р и ц а т е л н о м а г н и т о с ъ п р о т и в л е н и е.

магнитотоплѝйни явлѐния — изменение на топл. състояние на телата при промяна на маги. им състояние (намагнитване или размагнитване). Причината за м. я. е че промяната на маги. състояние на тялото променя и вътр. му енергия. М. я. се наблюдават при всички маги. състояния на в-вата (вж *магнитокалоричен ефект*). М. я. се използва за получаване на свръхниски темп-ри чрез атомно и ядрено адиабатно размагнитване.

магнитохидродинамѝчен генерàтор, м а г н и т о п л а з м о д и н а м и ч е н г е н е р а т о р — устройство за пряко превръщане на енергията на насоченото движение на електропроводящ флуид в ел. енергия. Флуидът с електропроводност σ и скорост $\boldsymbol{v}$ постъпва в канал с правоъгълно сечение (фиг.). Външен магнит създава поле $\boldsymbol{B}$ във верт. посока, а страничните стени на канала са електроди. Взаимно перпендикулярните $\boldsymbol{v}$ и $\boldsymbol{B}$ пораждат ел. поле $\boldsymbol{E} = -\boldsymbol{v} \times \boldsymbol{B}$ (вж *магнитна хидродинамика*) и през товарното съпротивление R тече ток. Максимално достижимата мощност на единица обем е $\sigma vB^2/4$. Обикновено като проводящ флуид се използват горещи газове с темп-ра 2000—3000 K (продукти на изгаряне или нагрети в ядрен реактор), по-рядко — течни метали. Горещите газове



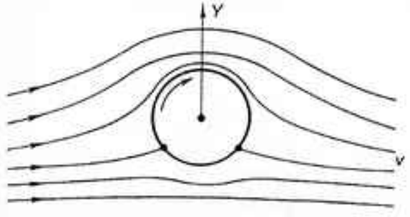
стават електропроводящи чрез вкарване на соли на алкални метали, които лесно се йонизират и образуват *плазма*.

магнитохидродинамѝчен ракѐтен двигàтел — др. название на *електромагнитен ракетен двигател*.

магнитохѝмия — дял от *физикохимията*; изучава зависимостта между магн. св-ва, хим. св-ва и строежа на в-ватa, както и влиянието на магн. поле върху кинетиката на хим. процеси. М. се основава на съвременната физика на магн. явления. Важни методи в м. са магн. спектрални методи (*електронен парамагнитен резонанс* и *ядрен магнитен резонас*) и статичните измервания на магн. св-ва. Чрез методите на м. се изследва характерът на хим. връзки в молекулите и се откриват дисперсни включения във в-ватa.

магнитӯд — величина, използвана за практическа оценка на силата на земетресенията и пропорционална на енергията на сеизмичните вълни (вж *земетресение*). Определя се по формулата: $M = \lg \frac{A}{T} + \sigma(\Delta) + S$, където A е амплитуда на вълната в μm, T е период на вълната в s, $\sigma(\Delta)$ е калибровъчна функция, която компенсира затихването на вълните с епицентрално разстояние Δ, S е станционна поправка. Магнитудната скàла е въведена от Рихтер в 1935 г. като скàла за близки земетресения (M_L). Най-разпространени са магнитудните скàли за обемни вълни (m) и за повърхностни вълни (M). За дадено земетресение стойностите на m, M и M_L не съвпадат, поради което се въвеждат съответни корелационни зависимости. М. е общоприета и най-разпространена характеристика за силата на земетресенията. Най-слабите земетресения имат отриц. м., а най-силните са до $M = 9$.

Màгнусов ефѐкт — поява на сила, която действа върху въртящо се около оста си и обтечено с поток течност или газ тяло и е насочена перпендикулярно на обтичащия поток (фиг.). При въртенето си тялото увлича обкръжаващата го флуидна среда, като предизвиква преразпределяне на налягането по повърхнината си. Налягането намалява от страната, в която скоростите на обтичащото течение и на течението, образувано от въртенето, се наслагват, и се увеличава от страната, в която двете скорости взаимно се погасяват. Разликата в наляганията предизвиква появата на сила, насочена в посока на по-ниското налягане. Големината на силата се определя по *теоремата на Жуковски*.



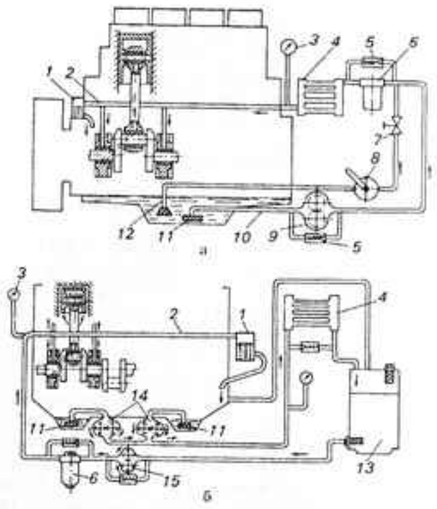
Магнусов ефект при цилиндрично тяло

магхемѝт — минерал от група *шпинели* с хим. формула γ-Fe_2O_3; *хематит* с магнетитов тип структура. Кубичен. Твърдост 5, отн. плътност 5—5,2. Кафяв. Силно магнитен. Образува се в железните шапки при ниска темп-ра при изменение на *магнетит*.

мажорàнта, горна граница — 1) на множество X от реални числа: всяко число M със св-вото $x \leqq M$ за произволно x от X. М. на ф-ция с реални стойности е всяка м. на множеството на стойностите ѝ. 2) На безкраен ред $\sum_{\nu=1}^{\infty} a_\nu$ с реални членове: всеки безкраен ред $\sum_{\nu=1}^{\infty} b_\nu$, за който $a_\nu \leqq b_\nu$.

мажорѝрано мнòжество — множество от реални числа, което притежава *мажоранта*.

мàзане на двигàтели — подаване на масло между триещите се повърхности на двигателя, с което се намалява съпротивлението от триене и износването, детайлите се защитават от корозия, отвежда се топлината, отделена при триенето, подобрява се уплътняващото действие на буталните пръстени и т. н. В съвр. бързоходни двигатели смазочното масло се използва допълнително за охлаждане на детайли, до които не се подвежда охлаждаща течност, а също като работно тяло за сервомотори, в с-ми за автомат. регулиране и др. Съвкупността от устр-ва, които осигуряват подаване и очистване на маслото е мазителна с-ма на двигателя. В зависимост от начина на подаване на маслото към основните и мотовилковите лагери мазителната с-ма бива принудителна (циркулационна) — маслото се подава под налягане от помпа (зъбна, винтова, задвижвана от коляновия или разпределителния вал) по канали до триещите се повърхности, с разпръскване — маслото от масленатa вана се разпръсква до триещите се повърхности от рамената на коляновия вал и долните глави на мотовилките, комбинирана — осн. и мотовилковите лагери, осите на кобилиците, оста на междинното зъбно колело от центр. предавка, разпределителният вал и др. се мажат под налягане, а бутално-цилиндровата група и др. възли — чрез разпръскване; по конструкция е с мокър картер (фиг., а) — осн. количество масло се намира в маслена вана, разположена под блок-картера на двигателя, и със сух картер (фиг., б) — използва се отделен резервоар за маслото. По-голямата част от автотракторните и стационарните двигатели с малка мощност са с мокър картер, а мощните стационарни двигатели са със сух картер. Най-широко разпространение има комбинираната мазителна с-ма, елементи на която са: *маслена помпа*, редукционни клапани, *маслени филтри*, приспособления и устр-ва за охлаждане (оребрени вани и *маслени радиатори*), устр-ва за наливане и източване на маслото, контр. уреди (манометър, термометър), вентилационни устр-ва, предпазни клапани, сигнално устр-во. Маслото се засмуква от маслена помпа и през филтър се подава под налягане по гл. маслена магистрала до маслопроводите, които го разпределят към триещите се повърхности, след което се стича в масленатa вана. Под действие на центробежните сили маслото от рамената на коляновия вал и изтичащото от мотовилковите лагери масло се разпръсква и смазва останалите възли. Мазането на двутактови двигатели с малка мощност и кривошипно-картерно продухване предимно се осъществява чрез добавеното в неголямо количество масло в горивото (ок. 3—6 %).



Мазителни системи. а — с мокър картер; б — със сух картер. *1* — редукционен клапан; *2* — главна маслена магистрала; *3* — манометър; *4* — маслен радиатор; *5* — предпазен клапан; *6* — филтър за фино пречистване; *7* — вентил; *8* — ръчна помпа; *9* — маслена помпа; *10* — тръбопровод; *11* — маслоприемник; *12* — допълнителна магистрала; *13* — маслен резервоар; *14* — изсмукваща помпа; *15* — нагнетяваща помпа

màзер — уред за усилване или генериране на електромагн. вълни от радиодиапазона, като се използва принудено излъчване на атоми и молекули (вж *принудено излъчване на светлина*). Названието м. е получено от началните букви на английския израз „Microwave Amplification by Stimulated Emmision of Radiation“ — усилване на микровълни чрез принудено излъчване. Към м. се отнасят *парамагнитните усилватели*, *молекулните генератори* и др. Най-честото приложение на м. е за усилване на слаби електромагн. сигнали и за *квантови еталони на честота*.

мазѝлка — довършителен слой от строит. разтвор върху повърхността на елементи и части на сгради и съоръжения. М. служи за подравняване, за художествено оформяне и за защита на ограждащите конструкции от атмосферни и др. влияния. Тя трябва да бъде без пукнатини, да е свързана здраво с основата и да е трайна. В зависимост от предназначението си и от физико-мех. си качества бива вътрешна или външна (фасадна), обикновена (с гладка повърхност), декоративна (цветна, релефна и др.) и специална (водонепропусклива, водоотблъскваща, огнеупорна, акустична, рентгенозащитна и др.). Според начина на изпълнение м. са мокри (монолитни — строит. разтвор се нанася на място) и сухи (от готови плоскости). Разтвори за м. (табл.) се приготвят от свързващи в-ва (гасена вар, гипс, цимент) и пълнители (пясък, сгурия, пепел и др.). Подвижността на разтворите, измерена с потъването на стандартен конус в разтвора в момента на нанасянето му, трябва да бъде за осн. пласт 7—9 cm, а за повърхностния — 10—12 cm. Използват се и полимерни защитно-декоративни покрития. Вж и *мазачески работи*.

Състав на някои строителни разтвори за мазилки

Вид на строителния разтвор	Състав на строителния разтвор	Съотношение по обем между свързващи вещества и пясък
варопясъчен	вар, пясък	1:2 до 1:4
вароперлитов	вар, перлит	1:3 до 1:5
вароциментов	вар, цимент, пясък	1:1:6 до 5:1:18
циментов	цимент, пясък	1:2 до 1:3
гипсов	гипс	само гипс
гипсопясъчен	гипс, пясък	1:1 до 1:4
варогипсов	вар, гипс, пясък	1:0,2:3 до 1:2:9

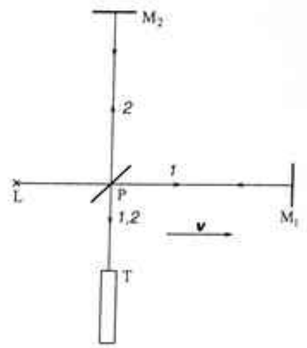
мазнѝни — сложни смеси от естери на глицерин (триглицериди) с висши *мастни карбонови киселини* с обща формула:

$$H_2C - O - CO - R$$
$$|$$
$$HC - O - CO - R'$$
$$|$$
$$H_2C - O - CO - R'',$$

където R, R′, R″ са остатъци от мастните к-ни. Триглицеридите, заедно с редица други в-ва (свободни висши мастни к-ни, висши алифатни алкохоли, фосфолипиди, цериди, маслоразтворими витамини, липохроми, стероли и техни естери, въглеводороди, антиокислители), образуват неглицеридния комплекс на природните м. Названията на м. се образуват по различен начин. Масла се наричат течните и твърдите раст. м. (напр. *слънчогледово масло*, *маслиново масло*, *кокосово масло*, *какаово масло*), течните живот. м. (от мор. бозайници и риби) и някои твърди живот. м. (млечните масла, напр. краве масло). Твърдите м. от някои животни са известни като мас (свинска мас, гъша мас), а от други — лой (говежда лой). М. са неразтворими във вода, почти неразтворими в етилов алкохол, разтворими в орг. разтворители (бензин, етер, хлороформ). Добиват се чрез топене, пресуване, екстракция, центрофугиране или др. методи от живот. и раст. суровини. Хидролизират се до глицерин и висши мастни к-ни. С алкални основи образуват соли — сапуни. Течните м., които съдържат повече глицериди на ненаситените мастни к-ни, присъединяват водород, като най-често от течни преминават в твърди м. (вж *хидрогениране на мазнини*). М. са необходима висококалорична съставна част в храната на човека, която съдържа биологично важни в-ва — незаменими мастни к-ни (линилова, арахидонова), фосфолипиди, витамини, стероли и др. Прил.: като хранителни продукти и за различни пром. цели (за производство на сапуни, маргарин, смазки, стеарин, олеин и др.).

мазу̀т — течен остатък от *нефта* след дестилиране на леките фракции (бензин, лигроин, керосин и газьол). Вискозна, тъмнозелено-кафява течност с топлина на изгаряне 41 860 J/kg (10 000 kcal/kg). В зависимост от състава на изходния нефт и степента на дестилиране на леките фракции съдържа масла, смоли, асфалтени, парафин, сяра в различни съотношения. Прил.: като котелно гориво и гориво в пром. пещи (мартенови, прокатни, термични), за получаване на смазочни масла, на леки моторни горива чрез крекинг и коксуване и др.

Ма̀йкълсънов о̀пит — опит за измерване на влиянието на движението на Земята върху скоростта на светлината c. В края на XIX в. се предполага, че светлината се разпространява в неподвижна среда, наречена етер, и скоростта на светлината спрямо Земята е $c + v$ или $c - v$ в зависимост дали посоката на светл. лъч съвпада или е обратна на посоката на движение на Земята (c е скоростта на светлината в етера, v е обиталната скорост на Земята). М. о. е изпълнен през 1881 г. Той има по-широко значение, тъй като позволява да се изясни зависи ли скоростта на разпространение на светл. сигнал от скоростта на движение на източника му. Решението на въпроса има принципно значение за електродинамиката на движещи



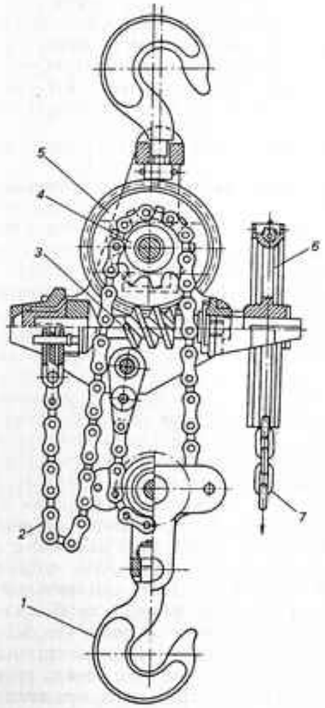
се среди и за валидността на *принципа на относителност* в специалната теория на относителността. А. Майкълсън измерва скоростта на светлината с помощта на *интерферометър*. Полупрозрачна посребрена пластинка P разделя светлинен лъч от източника L на два перпендикулярни лъча (фиг.). Първият лъч преминава през пластинката, отразява се от огледалото M_1, връща се обратно към P, частично се отразява и попада в телескопа T. Вторият лъч се отразява от P в посока на огледалото M_2, отразява се от него, преминава през P и попада в телескопа T, където интерферира с първия лъч. В телескопа трябва да се наблюдават интерференционни ивици, дори ако апаратурата се намира в покой спрямо предполагаемия етер, в който се разпространява светлината. Ако отсечката PM_1 с дължина l е успоредна на посоката на движение на Земята в етера и $PM_1 = PM_2 = l$, времето за преминаване на първия лъч от P до M_1 и обратно е $t_1 = \frac{2l}{c}(c^2 - v^2)^{-\frac{1}{2}}$, а времето за преминаване на втория лъч от P до M_2 и обратно е $t_2 = 2l(c^2 - v^2)^{-\frac{1}{2}}$. Като се изключат членовете от по-висок порядък от v^2/c^2 за разликата на фазите на двата лъча се получава $\Delta F = \nu(t_1 - t_2) = \frac{\nu l v^2}{c^2}$, където ν е честотата на използваната светлина (жълтата линия на Na). При завъртване на уреда на 90° така, че отсечката PM_2 да стане успоредна на v, разликата между фазите е $-\Delta F$. Следователно завъртването предизвиква преместване на интерференчните ивици, които съответстват на разликата на фазите $2\Delta F$. Според пресмятанията преместването на интерференчните ивици, предизвикано от разликата на фазите $2\Delta F$, трябва да бъде равно на една трета от разстоянието между ивиците. Въпреки че с апаратурата може да се измери сто пъти по-малко преместване, при М. о. не е открито никакво преместване. М. о. е повтарян многократно при по-голяма точност, но винаги с отр. резултат. М. о. показва, че принципът на относителност в спец. теория на относителността е валиден най-малко до величини от порядък v^2/c^2.

ма̀йолика — *фаянс* с тъмен череп, обикновено покрит с бяла или цв. замъглена глазура и с ре-

лефна повърхност. Прил.: за произв-во на домакински и художествени изделия, архитектурно-декоративни детайли и др. Вж и *керамика*.

ма̀йстор-поансо̀н — инструмент за изработване на *поансони* или гравюри на *матрици* чрез *пластична деформация на метала*. Гравюрите се получават като негативен отпечатък на работната част на м.-п., която съответства на исканата форма и размери с отчитане на свиването и прибавките за дообработване. Прил.: при изработване на поансони за щамповане на зъбни колела, при изработване на матрици за коване или щамповане.

макара̀ — просто стационарно подемно устройство с ръчно задвижване, окачено високо с помощта на кука. Според гъвкавия елемент, който се използва, м. бива верижна и въжена. По-широко приложение има верижната м. поради по-компактната си конструкция. Използват се вериги с овални звена или пластинкови вериги. Верижната м. (фиг.) се състои от подемен механизъм и подвижен ролков блок с кука. Подемният механизъм включва червячна или планетна предавка, верижно зъбно колело за предаване на въртящия момент, верижен *полиспаст* и обезопасително устройство (за да се предотврати спускането на товара под действие на собственото му тегло и да се осигури плавно спускане). При механизми с червячна предавка се използва обезопасително устр-во, задействано от теглото на товара, а при механизми с планетна предавка се прилага принципът на *обезопасената дръжка*. Обикновено опорите са неподвижни, но в някои случаи м. се окачва на ръчно задвижвана количка, която се движи по долния пояс на двойно Т-образен профил (за да се разшири обсегът на използване на м.). М. имат товароподемност до 50 kN и височина на издигане на товара до 3,2 m.



Верижна макара. *1* — кука; *2* — товароподемна верига; *3* — червяк; *4* — верижно зъбно колело; *5* — червячно колело; *6* — верижно зъбно колело за двигателната верига; *7* — двигателна верига

макѐти — хранителни продукти, приготвени от консервирано чрез сушене тесто. Съдържат 12—13 % белтъчини и над 70 % въглехидрати. М. и. са трайни продукти, при варене загубите на хранителни в-ва са мн. малки. Имат висока усвояемост от човешкия организъм (85—98 %) и висока калоричност (ок. 1500 kJ от 100 g). По състав биват обикновени (съдържат брашно и вода) и обогатени (съдържат и яйца, месни бульони, зеленчукови консерви и др.); според формата и дължината си се делят на тръбни (макарони), нишковидни (фиде и спагети), лентови (юфка) и фигурни (буквички, звездички и др.). Тръбните, нишковидните и лентовите м. и. биват дълги, къси и дребни, а фигурните — само дребни. За м. и. се използва брашно тип 500 или спец. брашно, което съдържа висок процент белтъчни в-ва и силен глутен. Технолог. схема на произв-во на м. и.: подготвяне на суровините, замесване и оформяне на тестото, сушене, стабилизиране, опаковане и съхраняване. Брашното се смесва, пресява, почиства (по магн. начин), водата се загрява до 45—80 °C, яйцата се измиват, дезинфекцират се и се начупват. Тестото се замесва с *тестомесачки*; има влажност 28—32,5 %, темп-ра 38—40 °C (при топло замесване) или 22—25 °C (при студено замесване). М. и. се оформят чрез пресуване през матрици с различна форма на отворите. Суровите м. и. се сушат чрез неколкократно продухване с въздух с определена темп-ра и влажност — дългите — при темп-ра 35—40 °C и отн. влажност 65—75 % за 12—18 h, а късите и дребните — при темп-ра до 90 °C за 1—2 h. М. и. се изсушават до остатъчна влажност 12,5 %. Изсушените изделия се охлаждат в камери постепенно за ок. 10 h, за да се изравни влажността им (стабилизация). Съхраняват се при ниска отн. влажност.

макѐт в полиграфията — предварителен образец на страница, кола, книга, който се изработва от издателството за точно разполагане на текстовия и на илюстративния материал. М. е с формат на печатна кола. Отпечатъците от *шталтите* и от клишетата се подреждат и се залепват (лепен м.), като се държи сметка за правилната последователност и техн. изисквания на *свързването* и за композицията на страницата. При *оригинал-макета* ръкописът се написва върху бланки с номерирани редове, като се спазва определено съотношение между средния обем на машинописния и на наборния ред и определен брой редове в наборното и в машинописното поле. Вж *кодиран оригинал*.

макѐтна киноснѝмка — *комбинирана киноснимка*, при която външни обекти и декори се заменят с умалени модели (макети). Прилага се, когато в ест. условия сниманото на подобни обекти е рисковано, скъпо или невъзможно, напр. корабокрушение, природно бедствие, катастрофа, взрив и др. Макетите се изработват най-често в М 1:10, предноплановите до М 1:5, а макетите за задните планове в М 1:50 до 1:100, с което при съответно избрани разстояния до камерата и използване на широкоъгълни обективи се постига исканата перспектива и дълбочина. Възд. перспектива се наподобява чрез леко задимяване, омекотяващи филтри, създаващи мъглявина, тюлове и др. Снимките на движещи се макети се правят при ускорена честота на кадрите $n_x = \frac{n}{\sqrt{M}}$, където n е нормалната честота при ест. условия, а M е мащабът на макета. М. к. позволява сложни движения на кинокамерата, вкл. фартове, панорамиране и др. Вж и *метод на перспективното съвпадане*.

Маклорѐнов ред — вж *Тейлъров ред*.

Маклорѐнова фо̀рмула — вж *Тейлърова формула*.

макроанàлиз — метод на аналитичната химия, при който количеството на пробата, която се изследва, е от 0,1 до 1 g, когато в-вото е твърдо (руда, концентрат, минерал, сплав, смес от соли), или от 10 до 100 ml, когато в-вото е р-р.

макроклѝмат — *климат* на обширна територия, съизмерима с възд. течения на *общата атмосферна циркулация* и с достатъчно еднородни геогр. фактори (геогр. ширина, макрорелеф, отдаленост от морета и океани) и условия на атм. циркулация. Характерните проявления на м. могат да се наблюдават в чист вид само извън сферата на влияние на някои местни особености на постилащата повърхност на Земята.

макромолекýла — молекула на *полимерите* (високомолекулни съединения), която е изградена от голям брой атоми или ат. групи (елементарни звена), свързани помежду си с ковалентни връзки. М. биват линейни (едноразмерни), разклонени, равнинно омрежени (двуразмерни) и пространствено омрежени (триразмерни). Линейни са м. на мн. природни полимери (ест. каучук, целулоза, нуклеинови к-ни и др.) и на някои синтетични високомол. съединения. Елементарните звена на полимерите с линейни м. могат да бъдат подредени в пространството по определен начин. Поради въртене около простите ковалентни връзки са възможни различни конформации (вж *конформация на молекула*) на м. — от изправена нишка до кълбо. Съществуването на м. в различни конформации е причина за гъвкавостта на м., която обуславя св-ва, различни от св-вата на нискомол. съединения. Разклонени м. имат някои природни (нишесте, гликоген и др.) и повечето синтетични полимери. Равнинно омрежени са м. на графита, кератина и мн. синтетични полимери. Пространствено омрежени са м. на диаманта и на някои синтетични полимери след допълнително обработване (вулканизираните каучуци, галалита, втвърдените феноли, карбамид-формалдехидни, епоксидни и др. полимери).

макроструктýра на метàли — структура на метали и сплави, която може да се наблюдава с лупа при малки увеличения (10—30 пъти) или непосредствено с невъоръжено око (по вида на лома) на металния образец или детайл. М. м. се изследва върху макрошлифове — шлифовани и проявени със спец. реактиви метал. парчета (вж *шлиф* в техниката). Изучаването на м. м. дава сведения за дефекти в плътността в метала (порестост, газови мехури, пукнатини и *всмукнатини*, образувани в летия метал), за пукнатини, появили се при гореща мех. или терм. обработка, за *флокени* и дефекти на заваръчните шевове (незаварени места, газови шупли, пукнатини). При подходящо проявяване на структурата с реактиви се наблюдава дендритният строеж и транскристализационна зона в лят метал, хим. неоднородност на сплавите (ликвация). Изучаването на м. м. предхожда изследвания на *микроструктурата на метала*.

макрофотогрàфия — фотографиране на малки обекти в М 1:5 до М 20:1, без да се използва реален междинен образ в опт. с-ма. Най-често се използват късофокусни или нормални *обективи* в комбинация с мехови приставки, удължителни пръстени, спец. уредби или камери с двоен или троен мех, които позволяват значително увеличаване на разстоянието между обектива и фотослоя (образно разстояние $b = f(1 + \beta)$, където f е фокусното разстояние на обектива, а β е линейното увеличение на обекта върху негатива). Предметното разстояние е $a = f\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$. Действителната бленда е равна на избраната на обектива, умножена на $(1 + \beta)$, а удължаването на експонеционията е $(1 + \beta)^2$ пъти. При по-големи увеличения се използват късофокусни *анастигмати*, коригирани специално за работа при голямо образно разстояние. Асиметричните нормални обективи при снимки в М 2:1 и повече се обръщат с челната си леща към камерата, за да бъдат в условия, подобни на изчислените. При фотоапарати с несменяеми обективи се използват положителни наставни лещи (често ахроматизирани) за скъсяване на фокусното разстояние. Тук необходимата рязкост се постига с по-затворена бленда. Фокусирането при м. е особено критично поради малката дълбочина на резкостта и се осигурява най-добре с еднообективни огледално-рефлексни камери. Често се използват макрообективи, които са коригирани за работа при къси предметни разстояния и позволяват фокусиране от безкрайност до разстояния, даващи образи в М 1:1 без допълнителни устр-ва. При м. на живи или движещи се обекти се използват синхронизирани с камерата импулсни фотосветкавици. Използването на фотоапарати с визьори, в които образът не се изгражда през фотообектива, налага употребата на допълнителни съоръжения.

максимàлна мо̀щност на двигàтел — мощността, която може да развие двигателят при напълно отворена дроселова клапа (карбураторен двигател) или при максимално подаване на гориво (дизелов двигател) при работа по външна скоростна характеристика. Понякога м. м. д. съвпада с макс. *ефективна мощност на двигателя*.

максимàлна рàбота на химѝческа реàкция — работата, която се извършва при термодинамични обратими хим. реакции. Различават се м. р. х. р. при постоянен обем $A_м$ и м. р. х. р. при постоянно налягане $A'_м$ — максимална полезна работа; $A_м$ се определя чрез намаляване на *свободната енергия* $F = U - T \cdot S$ (U е вътрешна енергия, S е *ентропия*, T е абсолютната темп-ра); $A_м = (-\Delta F)_{T,V}$, $A'_м$ се определя съответно чрез намаляването на енергията на Гибз $G = H - TS$ (H е *енталпия*) $A'_м = -(\Delta G)_{T,p}$.

мàксимум на фýнкция — вж *екстремум на функция*.

мàксуел (Мх, Мкс) — измер. единица за магн. поток в абсолютната *електромагнитна система сантиметър–грам–секунда*, в която магн. константа μ_0 е безразмерна величина със стойност 1. 1 Мх = 10^{-8} Wb.

Мàксуелови уравнèния — *диференциални уравнения*, с които Дж. Максуел разширява и строго математически формулира представите на М. Фарадей за полевата същност на ел. и магн. взаимодействия (вж *физически взаимодействия*). М. у. могат да се разглеждат като осн. закони или принципи на *класическата електродинамика*. Със средствата на векторния анализ те се записват:

(1) $$\operatorname{div} \boldsymbol{D} = \rho$$

(2) $$\operatorname{rot} \boldsymbol{E} = -\frac{\partial \boldsymbol{B}}{\partial t}$$

(3) $$\operatorname{rot} \boldsymbol{H} = \frac{\partial \boldsymbol{D}}{\partial t} + \boldsymbol{i}$$

(4) $$\operatorname{div} \boldsymbol{B} = 0,$$

където $\boldsymbol{D}$ и $\boldsymbol{E}$ са векторите съотв. на ел. индукция и на интензитета на ел. поле, за които в изотропни среди (вж *изотропия*) $\boldsymbol{D} = \varepsilon \boldsymbol{E}$, ε е диел. проницаемост (диел. константа) на средата, ρ е плътността на ел. товари, $\boldsymbol{B}$ и $\boldsymbol{H}$ са векторите съотв. на магн. индукция и на интензитета на магн. поле, за които в изотропни среди $\boldsymbol{B} = \mu \boldsymbol{H}$, μ е магн. проницаемост (магн. пермеабилитет) на средата, $\boldsymbol{i}$ е векторът плътност на ел. ток, свързан с $\boldsymbol{E}$ чрез $\boldsymbol{i} = \sigma \boldsymbol{E}$, σ е специф. електропроводност на средата. Съвместното решение на М. у. разкрива най-общите св-ва на *електромагнитното поле*, напр. св-вото на електромагн. полета да се разпространяват като електромагн. вълни в пространството със скорост, равна на скоростта на светлината. В основата на разпространението на електромагн. поле лежи описаната от второто и третото М. у. неразривна връзка между ел. и магн. полета — променливо във времето поле от единия вид създава в себе си и около себе си вихрово поле от другия вид. Частни св-ва на електромагн. поле се получават, ако всяко от М. у. се интегрира независимо от останалите. Напр. от интегрирането на първото М. у. се получава *Гаусовата теорема*. Второто М. у. описва експериментално откритото от Фарадей явление — променливо магн. поле създава вихрово ел. поле (частен случай от него е *електромагнитната индукция*). Третото М. у. описва магн. поле, свързано с ел. ток, и показва, че същото по структура магн. поле се създава и от изменящо се с времето ел. поле. Затова величината $\partial \boldsymbol{D}/\partial t$ се нарича плътност на *тока на преместване*. Максуел открива теоретично, че дори и в празно пространство измененията на ел. поле с времето създават магн. поле. Четвъртото М. у. е мат. израз на опитно установеното отсъствие в природата на магн. товари, разглеждани като аналог на електрическите. Движещите се свободни ел. товари и токовете на преместване са единствените източници на магн. поле. За разлика от Нютоновите ур-ния в *класическата механика* М. у. — ур-нията на класическата електродинамика, са в съгласие с *принципа на относителността*, т. е. тяхната форма не се изменя, ако при преминаване от една инерциална отправна система към друга се използват *Лоренцовите трансформации*. М. у. описват широка област от явления — лежат в основата на *електротехниката* и *радиотехниката*, играят важна роля в проблемите на физиката на *плазмата*, *магнитната хидродинамика*, *нелинейната оптика*, *астрофизиката* и др. М. у. са неприложими само при електромагн. вълни с много високи честоти, когато се наблюдават съществени квантови ефекти, т. е. когато енергията на отделните фотони е голяма и в процесите участват малък брой фотони.

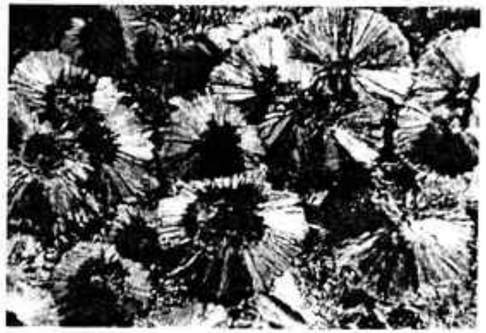
Мàксуелово разпределѐние — непрекъснато разпределение с вероятностна плътност $f(x) = \sqrt{2/\pi}\sigma^{-3}x^2\exp(-x^2/2\sigma^2)$, $x > 0$, *математическо очакване* $\mathbf{E}X = 2\sigma\sqrt{2/\pi}$, *дисперсия* $\mathbf{D}X = (3 - 8/\pi)\sigma^2$. М. р. играе роля в кинетичната теория на газовете.

Максýтов-телескòп, менисков телескоп — огледално-лещов телескоп, в който пред главното сферично огледало е поставен *мениск* за отстраняване на някои аберации (вж *аберации на оптическа система*) и преди всичко на сферичната аберация. Съществени преимущества на М.-т. в сравнение с др. подобни опт. с-ми (напр. *Шмит-телескоп*) са по-простото изготвяне на сферичните повърхнини на мениска и компактността. М.-т. има полезрение до 6° и голяма светлосила (ок. 1:2). Вж и *астрономична оптическа система*.

Максýтова систѐма — др. название на *менискова система*.

макулатýра (разпространено, но неточно: магнитура) — негодни за употреба полуфабрикати и изделия от хартия или картон. В полиграф. пром-ст м. са изцапаните и бракуваните *печатни коли*, корици, подвързии, брошури, вестници, списания и книги. Използва се като вторична суровина в целулозно-харт. пром-ст.

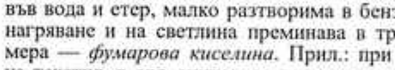
малахѝт — минерал от клас *карбонати* с хим. формула $Cu_2[CO_3](OH)_2$. Моноклинен, $P2_1/a$, $a = 9{,}48$, $b = 12{,}03$, $c = 3{,}21$, $\beta = 90°$, $z = 4$. Кристалите са редки, обикновено дългопризматични по {001},



Малахит

често срастъци по {100}. Образува кори и бъбрековидни агрегати с радиалнолъчест строеж (фиг.). Цепителност съвършена по {201}. Твърдост 3,5—4, отн. плътност 4,05. Зелен в различни тонове. Среща се в зоната на окисляване на медносулфидни находища асоциран с др. медни минерали. Получава се и изкуствено. *Медна руда*; плътните разновидности се използват като декоративен камък — за облицовка, украшения и др.

малейнова киселина̀ — цис-изомер (вж *стереоизомерия*) на етилендикарбоновата к-на; безцв. призматични кристали с т. т. 130 °C. Разтворима във вода и етер, малко разтворима в бензол. При нагряване и на светлина преминава в транс-изомера — *фумарова киселина*. Прил.: при багрена на текстил, в орг. синтез, за получаване на ябълчена к-на, малеиновия анхидрид за малеинови полимери.



маливà̀та — нетъкано изделие, получено чрез прошиване на влакнест влакнеста ватка по технологията „Маливата“. Наподобява *арахне*. Влакнестата ватка е еднородна или смесена. Получава се чрез разлачване на различни влакнести суровини и уплътняване до желаната дебелина. Прошива се с *прошивоплетачна машина* „Маливата“. Влакнатата се свързват чрез шевни конци от прежда или коприна, които образуват на лицевата страна на плата прави шевове, а на опаката изплитат бримкови стълбчета (технология „Маливата“). Ако влакнестата ватка се прошива без шевни конци, свързващите бримки се образуват от самите влакна — нетъкан плат малифлис, подобен на плат арабева. Използва се за шивашка вата, топлоизолационни подложки, подложка при каширане и ламиниране на изкуствени кожи и линолеум, облекло. Вж *нетъкан тестил* и *прошивоплетене*.

малимò — нетъкано изделие с платнена структура, получено чрез прошиване на настлани едни върху други основни и възъчни нишки по технологията „Малимо“. Прошива се с *прошивоплетачна машина* „Малимо“. Нишките се прошиват с шевни конци от прежда или коприна, които на лицевата страна образуват прави шевове, а на опаката изплитат бримкови стълбчета (технология „Малимо“). Прил.: за подложка на изкуствена кожа и подови настилки, за марли, бинтове, облекло, кърпи и др. Вж *нетъкан текстил* и *прошивоплетене*.

малиноберà̀чна машѝна — машина за селективна беритба на малини за преработка. Бива окачна или самоходна. Съществуват два типа м. м. — за частично механизирана и за поточна беритба. М. м. за частично механизирана беритба се състои от ръчни вибратори, уловители на плодовете и почистващо устр-во. Вибраторите, оформени като гребенни вилки, се задвижват механично, хидравлично, пневматично или електрически с амплитуда 10—20 mm и честота 15—18 Hz. Уловителите са ръчно преносими платница или вани. Берачите ги поставят под храста и с вибраторите стръскват наклонените лотораси. Почистващото устр-во отделя плодовете от падналите листа и клонки. М. м. за поточна беритба се състои от портално шаси с двигател, наклонител на леторастите, беритбен апарат (вибриращи барабани), уловители на плодовете, транспортьори, почистващо и самораз товарващо устр-во. При работа м. м. обкрачва редовете, наклонителите огъват растенията, вибриращите барабани стръскват плодовете в уловителите, а транспортьорите ги подават на почистващото устр-во. Машината работи в междуредия 2,5—3 m със скорост 0,5—1,6 km/h.

малипò̀л — нетъкано изделие с примкова покривка (плюш), получено по технологията „Малипол“. Изработва се от подложна тъкан, на чиято лицева страна се вшиват примки от памучна или вълнена прежда или коприна, при което на опаката страна се изплитат бримкови стълбчета (технология „Малипол“). Подобен е на плюш аралуп (вж *арахне*). Вместо подложна тъкан може да се използва плат *маливата* или *малимо*. Плюшените примки остават неразрязани. При развласяване се получава влакнест плюш тип *изкуствен кожух*. Прил.: за облекла, за подплата на горни облекла, на обувни изделия, за мебелни и декоративни изделия, за покривки, за подови постилки и др., а при развласяване от двете страни — за одеяла. Вж *нетъкан текстил*, *прошивоплетене* и *прошивоплетачна машина*.

мà̀лка планѐта, астероид — космическо тяло от *Слънчевата система*, което се движи по елиптична орбита около Слънцето и има размери, мн. по-малки от размерите на деветте големи планети. Броят на наблюдаваните м. п. е ок. 40 000, като за ок. 1800 са намерени орбитите. Общата маса на м. п. е ок. 1/1000 от масата на Земята. Най-големи диаметри имат Церера (770 km), Палада (490 km) и Веста (385 km). Повечето от м. п. имат мн. по-малки размери (от порядъка на десетки километри и на километри, напр. диаметърът на Икар е ок. 1 km). М. п. имат неправилна форма. Периодите на околоосното им въртене, които са от порядъка на часове, се проявяват в изменение на блясъка. М. п. и големите планети обикалят около Слънцето в една и съща посока. Ексцентрицитетите и наклоните на орбитите на м. п. са значително по-големи отколкото на големите планети (ср. ексцентрицитет ок. 0,151, ср. наклон спрямо еклиптиката 9,54°). Орбитите на м. п. са разположени предимно между орбитите на Марс и Юпитер, но има и значителни отклонения (напр. орбитата на Икар е с перихелий между Меркурий и Слънцето). М. п. са се образували вероятно при раздробяването поради сблъскване на неголям брой (10—100) по-големи първични тела от протопланетното в-во (вж *космогония*) едновременно с големите планети. Поради големия брой на м. п. вероятността от сблъсквания между тях е мн. голяма и сега. В резултат на такива сблъсквания се раждат нови м. п., метеорни тела и косм. прах. Широко е разпространена и хипотезата за образуването на м. п. от раздробяването на хипотетична планета Фаетон, съществувала някога между орбитите на Марс и Юпитер.

мà̀лко бесемерѝване — *Бесемеров процес*, който се извършва в конвертор със странично или повърхностно вдухване на въздух. Конверторът е малък (обикновено с вместимост от 1 до 5 t). Предимство на м. б. е допълнителната топлина, която се получава при доизгарянето на въглеродния окис над повърхността на металната вана, а недостатък — голямото количество метал (до 20 %), което изгаря при продухването. Използва се предимно в стоманолеярните цехове за фасонни отливки, за които се изискват малки порции метал в кратки интервали от време.

малкоразтеглѝва нѝшка — преждова нишка, изработена от неразтегливи влакна, или нишка с плътна структура, която не се удължава при опъване. М. н. са ленено-конопени (единични или пресукани) или памучни (еднократно пресукани с голям брой съставни нишки и малък сук). Малката разтегливост на ленено-конопените прежди се дължи на неразтегливите *ликови влакна*, а на еднократно пресуканите памучни прежди — на уплътняването им с от 3 до 30 единични нишки, изпредени по дарачна с-ма и извънредно малкия пресуквателен сук, който поражда малки вътрешни напрежения. Прил.: за основа и възък при произв-во на спец. техн. тъкани с ниска или незначителна разтегливост, от които се изработват тъкани ремъци, трансп. ленти, ленти за телени дарачни гарнитури и др.

малкоформà̀тен фотоапарà̀т — *фотоапарат* за форматите 24 mm × 36 mm, 24 mm × 24 mm, 18 mm × 24 mm и 28 mm × 28 mm на 35 mm широка *фотолента*. Отличава се с малки конструктивни размери, малка маса, лесно и бързо манипулиране, голяма стабилност и прецизност, универсалност, сменяеми обективи с фокусни разстояния от 15 до 1200 mm, голяма дълбочина на резкостта при нормални и късофокусни обективи, голям брой снимки на един филм, използване на най-светлосилни обективи (до 1:1,2), лесно свързване на филмовия транспорт със зареждането на затвора, на визьора с фокусиращото устр-во и със светломера, възможност за автоматично регулиране на експозицията чрез блендата и чрез затвора от 1/2000 s до 30 s, възможност за моторно транспортиране на лентата и зареждане на затвора (до 4—5 снимки на секунда). Според начина на фокусиране м. ф. се делят главно на далекомерни и *огледално-рефлексни фотоапарати*. *Затворите* биват централни и по-често пердеобразни, които позволяват да се сменят обективите.

малолитрà̀жен автомобѝл — *лек автомобил* с работен обем на двигателя от 1,100 до 1,799 l. Предназначен е за лично и обществено ползване, а също и за таксиметров автомобил. М. а. е най-разпространеният лек автомобил поради сравнително малката си собствена маса, малките габарити, икономичността, по-ниската цена, удобството при маневриране и паркиране. Каросерията е 4- или 5-местна, със сравнително голямо багажно помещение (от 0,25 до 1 m^3). В м. а. двигателят е разположен предимно отпред и обикновено задвижващи са предните колела. Двигателят е 3- или 4-цилиндров, най-често четиритактов, с възд. или течностно (водно) охлаждане, карбураторен или дизелов. Предавателната кутия обикновено е механична, 4- или 5-стъпална, напълно синхронизирана, в общ блок с главното предаване и диференциала. Окачването на предните и на задните колела по-често е независимо. Пневматичните гуми са радиални. Характерно за м. а. е, че се произвежда в различни модификации, които се различават по работен обем и тип на двигателя, по брой на стъпалата на предавателната кутия и по обзавеждане. В запалителната и хранителната с-ма на двигателя, електрообзавеждането и контролно-измер. уреди широко се прилага електронизация, като се оптимизират динамичните и икон. св-ва на автомобила. Прилагат се и конструктивни подобрения за активна и пасивна безопасност.

малòнов èстер, диетилмалонат, $C_2H_5OOCCH_2COOC_2H_5$ — етилов *естер* на *малоновата киселина*; безцв. течност с плодова миризма, т. т. –50 °C, т. к. 199 °C. Неразтворим във вода. Получава се чрез естерификация на малонова к-на. Водородните атоми в метиленовата група на м. е. са подвижни и могат да се заместят с метал. Натриевата му сол $[C_2H_5OOCHCOOC_2H_5]^-Na^+$ е стабилна в безводна среда и се използва широко за синтези. В присъствие на орг. основи м. е. реагира с алдехиди и кетони.

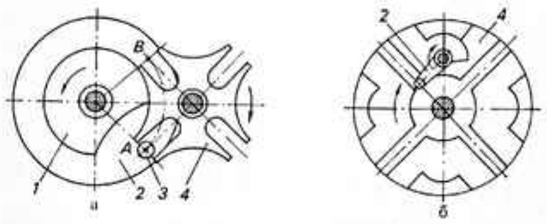
малòнова киселинà, $CH_2(COOH)_2$ — метандикарбонова киселина; безцв. кристално в-во, разтворимо във вода; т. т. 135,6 °C (с разлагане). Лесно се декарбоксилира (до оцетна к-на), окислява се, кондензира с карбамид и алдехиди. Образува соли и естери — малонати. Получава се при хидролиза на цианоцетна к-на. Прил.: за синтез на витамин B_1 и B_6, на аминокиселини и барбитурова к-на.

малт — клас *битуми*, които заемат място между нефта и асфалта. Обикновено еластичен, полутечен, понякога твърд и лесното пим; тъмнокафяв до черен. Отнася се към нафтидите и нафтоидите (Успенски, Радченко и др., 1964 г.) Съдържа 40—65 % масла, 35—60 % асфалтово-смолисти в-ва. Темп-ра на разтапяне (на твърдия м.) 35—40 °C. Среден елементен състав 80—87 % въглерод, 10—12 % водород, сяра, кислород, азот и др., отн. плътност 0,97—1,05. В класификационните схеми

на битума в литературата на САЩ и другаде м. не се отделя в самостоятелна категория. Вж и *нефт*.

малтàза — *ензим*, който катализира хидролизата на *малтозата* до две молекули глюкоза и пренасянето на глюкозен остатък от едно в-во към друго. Съдържа се в слюнката, чревния сок на човека и животните, в дрождите, някои плесени, раст. тъкани и бактерии. Има важна роля при храносмилането и обмяната на въглехидратите.

малтѝйски механѝзъм, малтийски кръст — механизъм за преобразуване на непрекъснато въртеливо движение на едно звено в периодично прекъснато въртеливо или постъпателно движение на друго звено. Биват с външно или с вътр. зацепване. При м. м. с външно зацепване (фиг., а) палецът *3* на задвижващото звено *2* в т. *A* влиза в прорез на задвижваното звено (кръста) *4* и плъзгайки се в него завърта кръста; в т. *B* палецът излиза от прореза. Кръстът остава неподвижен при движение на палеца от т. *B* до т. *A*, в която палецът влиза в следващия прорез. За да се предотврати самоволното завъртане на кръста, цилиндричният издатък *1* на задвижващото звено се обхваща от един от дъговите изрези на кръста, а за да е възможно завъртането на кръста, в издатъка има изрез. Обикновено кръстът има от 3 до 12 прореза. Броят на прорезите определя частта от оборота, на която се завърта кръстът за един оборот на задвижващото звено. При пост. ъглова скорост на задвижващото звено отношението на времето, през което кръстът е в движение, към времето на неговия престой е $k = (z - 2)(z + 2)$. М. м. с вътрешно зацепване (фиг., б) има по-малки габаритни размери и въртенето на кръста е по-плавно. Съществуват м. м. с криволинейни канали, несиметрични кръстове и задвижвани звена с форма на рейки. М. м. имат приложение в автомат. и полуавтомат. машини, уреди и устр-ва — металорежещи машини, верижни конвейери, кинопрожекционни апарати, в релейна апаратура, телефонно-телеграфна техника и др., където е необходимо периодично спиране, напр. за определена технолог. операция, експонация на кадъра и др.



Малтийски механизъм. а — с външно зацепване; б — с вътрешно зацепване

малтòза, малцова захар, сладова захар — *дизахарид*, изграден от два глюкозни остатъка. Съдържа се в семената на мн. зърнени растения (ръж, ечемик), в цветния прашец и др. Добре разтворим във вода. Има сладък вкус. М. се получава при хидролиза на нишесте под действие на ензима амилазар.

манга̀н (Manganum), — хим. елемент от VII група на период. с-ма; ат. номер 25, ат. м. 54,9. Известен е един устойчив изотоп ^{55}Mn. От изкуствено получените радиоакт. изотопи най-важни са ^{52}Mn и ^{56}Mn. Съдържанието на м. в зем. кора е 0,09 масови %. Участва в минералите *пиролузит* MnO_2, *браунит* $3Mn_2O_3.MnSiO_3$, *манганит* MnO(OH), хаусманит Mn_3O_4 (вж *манганова руда*); железните руди съдържат почти винаги значително количество м. Като микроелемент в растенията и животните катализира вътрешноклетъчните хим. процеси. М. в чист вид е светлосив, крехък метал с твърдост 6 по *Моосовата скала*; т. т. 1247 °C, т. к. 2095 °C. Конфигурацията на външния електронен слой на атома на м. е $3d^5s^2$. В хим. съединения е от +2 до +7 валентност; най-стабилни са съединенията, в които м. е от +2, +4 и +7. С увеличаване на валентността основните св-ва намаляват, а киселинните се засилват. М. се окислява само в ситно раздробено състояние до манганови окиси (MnO_2 и Mn_2O_3). Съединява се с халогенните елементи до манганови халогениди ($MnCl_2$, $MnBr_2$, MnJ_2, MnF_2). С азот реагира с огнени явления при темп-ра над 1200 °C, като образува манганов нитрит Mn_3N_2. С фосфор реагира с възпламеняване. Непосредствено се съединява и с др. неметали (S, C, Si, B). С водород не реагира. М. взаимодейства с разредени к-ни, като образува двувалентен йон Mn^{2+} и се отделя водород. В концентрирана сярна к-на се разтваря, като се отделя серен двуокис, а в концентрирана азотна к-на — азотни окиси. По-важни съединения на м. са мангановите окиси и соли. М. се получава чрез електролиза на водни р-ри на манганови соли или от пиролузит чрез *алуминотермия*. Прил.: за антикорозионни и защитни покрития на металите, в металургията за обезсеряване на *манганова стомана* и чугун, като съставна част на чугун, стомана, манганови сплави (вж *манганин*), солите на м. — в керамиката, медицината, като оцветители в стъкларството. Солите на м. са отровни. Нанасят поражения на бъбреците и далака, причиняват тежки нервни смущения (манганизъм).

манганàти — соли на мангановата к-на H_2MnO_4 с обща формула $MeMnO_4$, където Me е двувалентен метал (вж *манганови киселини*). Всички м. са оцветени зелено и имат окислително действие.

манганѝн — *медна сплав* с добавки на манган (11,5—13,5 %) и никел (2,5—3,5 %). М. се характеризира с мн. малко изменение на ел. съпротивление при стайна темп-ра. След стабилизиращо отгряване има малък темп. коефициент на ел. съпротивление (в темп. интервал 15—35 °C е 2.10^{-6} 1/°C) и специф. ел. съпротивление при 20 °C е 0,47 μΩ.m. Т. т. 960 °C. В двойка с мед има мн. малко термоелектродвижещо напрежение (до 1 μV/°C) и се използва в уреди с висок клас на точност. М. е корозионноустойчив в атмосфера от киселини и амонячни пари и е чувствителен към значителни изменения на влажността във въздуха. Към м. се отнасят и някои сплави на основата на сребро с добавка на манган (до 17 %), калай (до 7 %) и др. метали (сребърни м.). Прил.: за ел. съпротивления

с работна темп-ра до 100 °C, за еталонни съпротивления, за точни електроизмер. уреди и др.

манганѝт — минерал от клас *окиси и хидроокиси* с хим. формула MnO(OH). Моноклинен, $B2_1/d$, a = 8,86, b = 5,24, c = 5,70, β = 90°, z = 8. Призматични, набраздени по оста *c* кристали, често агрегати от субпаралелно разположени индивиди (фиг.). Срастъци по {011} и {100}. Цепителност почти съвършена по {010}, несъвършена по {110} и {001}. Твърдост 4, отн. плътност 4,33. Черен до стоманеносив. Нискотемп. хидротермален минерал, среща се и във вулканогенно-седиментогенни и седиментогенни находища. В зоните на изветряне се превръща в *пиролузит*. Важна *манганова руда*.

Манганит

манганѝти — соли на манганистата к-на H_2MnO_3 с обща формула $MeMnO_3$, където Me е двувалентен метал (вж *манганови киселини*). От силни окислители се окисляват до *перманганати*.

манга̀но-желѣ̀зна конкрѐция — др. название на *желязно-манганова конкреция*.

манга̀нова рѹ̀да — природен минерален агрегат, от който се добиват манган или манганови съединения. Пром. значение имат минералите: *пиролузит* MnO_2 (съдържа 63,3 % Mn) — тетрагонален, черен, стоманеносив с метален блясък, твърдост 6—6,5; *псиломелан* $(Ba,H_2O)_2Mn_5O_{10}$ (45—60 % Mn) — моноклинен, черен със стъклен блясък, твърдост до 6; *вад* (до 60 % Mn) — смес от псиломелан и др. манганови хидроокиси, черен, твърдост рядко до 6,5; *манганит* MnO(OH) (62,5 % Mn) — моноклинен, черен до стоманеносив, твърдост 4; *браунит* $3Mn_2O_3.MnSiO_3$ (60—69 % Mn) — тетрагонален, черно-кафяв до сив с полуметален блясък, твърдост 6—6,5; хаусманит $MnMn_2O_4$ (72,1 % Mn) — тетрагонален, черно-кафяв, твърдост 5,5; *родонит* $CaMn_4[Si_5O_{15}]$ (до 41,9 % Mn) — триклинен, розов до червен със стъклен блясък, твърдост 5,5—6; *родохрозит* $MnCO_3$ (47,8 % Mn) — тригонален, розов до розово-червен, твърдост 3,5—4; олигонит (Mn, Fe)CO_3 (22—32 % Mn) — тригонален, жълт до кафяв, твърдост 4; манганокалцит (Ca, Mn)CO_3 (до 25 % Mn) — тригонален, розов, твърдост 3,5—4 (вж *калцит*), и др. Почти всички м. р. съдържат железни и силикатни минерали, които понижават качеството им; гл. вреден примес е фосфорът. Основно пром. значение имат седиментните манганови находища. Те са пластообразни и лещообразни, образувани в мор. или езерни басейни. По минерален състав са окисни (псиломелан-пиролузитови или манганитови), карбонатни (родохрозит-олигонит-манганокалцитови) или смесен тип. Съдържанието на манган най-често е между 16—35 %. По-малко значение имат т. нар. манганови шапки — струпвания от манганови хидроокиси в изветрителни кори, образувани върху някои видове прекамбрийски метаморфни скали, обогатени с манган. Манган се добива и от някои метаморфни находища, образувани вследствие на високото налягане и темп-рата, на която са подложени седиментни манганови находища. В състава му участват безводни манганови окиси (браунит, хаусманит), но част от манган се свързва в силикати (родонит, спесартин и др. — вж *гондит*), чието преработване икономически не е изгодно. Върху метаморфни находища също се образуват манганови шапки. Малки манганови находища, които понякога се експлоатират, се образуват в блата (манганови хидроокиси) и хидротермални жили и гнезда (родохрозит). До 42 % манган съдържат *желязно-мангановите конкреции* (отлагат се в дълбоководните части на Световния океан, както и в плитководни морета и заливи).

манга̀нова стомàна — стомана със съдържание на манган над 1 %. Манганът повишава якостта и твърдостта, блокира предизвикваната от сярата крехкост, но понижава заваряемостта и еластичността на стоманата, намалява *критичната скорост на охлаждане* и повишава прокаляемостта. В зависимост от структурата си (при определено съдържание на манган и въглерод) м. с. биват перлитни, мартензитни и аустенитни. Стоманите, които съдържат 11—14 % манган (Хатфилдова стомана), са изключително устойчиви на износване при едновременно силно натоварване на натиск вследствие създаденото мех. уякчаване (наклеп); жилави са и се обработват предимно чрез леене. Имат аустенитна структура, която се получава след загряване до 1000—1200 °C и бързо охлаждане във вода (истинско закаляване); немагнитни са. Широко се използват в обогатителната, минната, циментовата, строит. пром-ст, в ж. п. строит-вото и другаде за детайли, работещи на ударно износване, напр. корпуси и детайли на трошачки и мелници, багерни кофи и др.

манга̀нови киселѝни — хидроокиси на манган (от +4 до +7 валентност). Манганистата киселина H_2MnO_3 има амфотерен характер, но с по-силно изразени киселинни св-ва. Образува соли манганити. Получава се чрез окисляване (в присъствие на влага) от солите на двувалентния манган. Използва се като окислител в багрилната пром-ст. Хипомангановата киселина H_3MnO_4 и мангановата киселина H_2MnO_4 не са получени в свободно състояние, но са познати някои соли. Перманганатата киселина $HMnO_4$ съществува само във водни р-ри. Безводна не е позната. Оцветена е виолетово. Има силно изразени окислителни св-ва. Образува соли перманганати. Получава се чрез разтваряне на двуманганов седмоокис Mn_2O_7 в студе-

на вода или чрез взаимодействие на бариев перманганат $Ba(MnO_4)_2$ с разредена сярна к-на, както и при окисляване на соли на двувалентния манган. Използват се някои соли на пермангановата к-на, напр. *калиев перманганат*.

манга̀нови о̀киси — съединения на манган с кислород. Мангановият окис (среща се като минерала манганозит) MnO е твърдо зелено в-во, двумангановият триокис (в минерала *браунит*) Mn_2O_3 — твърдо кафяво в-во, мангановият двуокис (*пиролузит*) MnO_2 — твърдо сиво-черно в-во, мангановият триокис MnO_3 — тъмночервена маса, двумангановият седмоокис Mn_2O_7 — масловидна тъмнозелена течност, тримангановият четириокис (хаусманит) Mn_3O_4 — твърдо черно в-во (разглежда се като манганов ортоманганит Mn_2MnO_4).

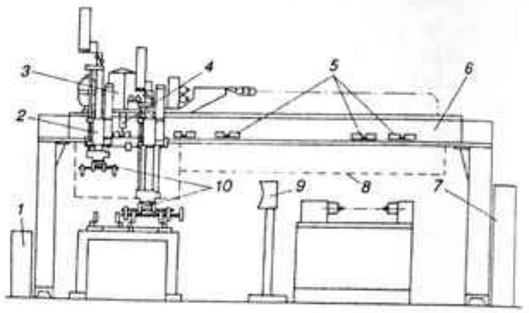
манѐврен локомотѝв — локомотив за извършване на маневрена работа. Работи главно по влакообразуващи (товарни) гари, предприятия, пристанища и открити рудници. Според силовия агрегат бива електрически (за променлив и постоянен ток), дизелов (най-разпространен) и парен. Предавателната с-ма на дизеловия м. л. е механична, хидромеханична или електрическа. М. л. трябва да може да работи продължително време при ниски скорости (от 5 до 10 km/h) и бързо да сменя посоката на движение. Кабината за управление най-често е разположена в средата на локомотива.

манѐвреност на автомобѝл — експлоатационно свойство, което определя възможността на автомобила да се движи в коридор с определена ширина и радиус, без последователно използване на преден и заден ход. При определяне на м. а. се измерват миним. радиус на завоя, измерен по следата на предното външно колело, ширината на коридора, макс. разстояние от следата на предното външно и задното вътрешно колело до съответните най-външни точки на автомобила, миним. радиус на завоя, измерен по следата на задното вътр. колело. М. а. се подобрява с увеличаване на броя на управляемите колела.

манѐвреност на ко̀раб — способност на кораб да променя посоката и скоростта на движение. Елементи на м. к. са инерционните ходови качества на кораба и *управляемостта на кораба*. Влияние върху м. к. оказват натоварването и *диферента на кораба*. За подобряване на м. к. се използват спец. движители (напр. *крилчат движител*), спомагателни *кормилни устройства*, активни пера на корабното кормило и др.

манѐвреност на самолѐт — способност на самолет да променя положението си в пространството (скорост, височина и посока на полет) за определен интервал от време. Бива хоризонтална и вертикална. Хориз. м. с. е способността на самолета да променя скоростта и посоката на полет в хориз. равнина. Верт. м. с. е способността на самолета да променя височината и посоката на полета във верт. равнина. М. с. зависи от енерговъоръженост на самолета, специф. натоварване на крилото и претоварванията. Тя е по-висока при по-малка височина на полет.

манипулѝтор — клас независими машини автомати, които имат универсални изпълнителни



Манипулатор. *1* — хидроагрегат; *2* — механична ръка; *3* — корпус; *4* — хидравлично устройство; *5* — твърди упори; *6* — портал; *7* — електрошкаф; *8* — ограждения; *9* — пулт за управление; *10* — хващачи

органи във вид на механични ръце, движенията на които се управляват. Пром. м. оперира автоматично с предмети и се програмира лесно. Осн. движения, които характеризират пространственото положение на м., са три — регионални движения — имат трансп. характер и целят преместване на детайла от една позиция в друга, локални движения — ориентират ъглово детайла, и глобални движения — имат за цел да преместят м. от едно работно място на друго. По предназначение м. се класифицират на три главни групи — за научни цели, за производствени цели и за сферата на обслужването. Могат да се класифицират и по последователност на информация, форма на движение, брой на степените на свобода, товароподемност, обем на входната информация, макс. скорост, точност на позициониране, вид на координатите и др. Работните тактове на м. се изпълняват последователно или частично паралелно.

манипулѝтор в минното дело — основен механизъм на *пробивна каретa*. Служи за преместване на автоподавача с пробивната машина в забоя. М. понякога се използва и за повдигане на крепежни елементи, зареждане на взривни дупки, преглеждане на тавана за изработката и др. В такива случаи към него се прикрепват различни приспособления. По конструкция м. биват радиални (въртящи се), линейни, колонкообразни и стреловидни. Според задвижването м. биват механични, хидравлични, пневматични и с комбинирано задвижване. Най-разпространени са колонкообразните и стреловидните м. с хидравл. задвижване.

манипулѝция на тютю̀на — технолог. операции за получаване на полуфабрикат от сортирани и амбалирани тютюневи листа. Част от операциите — навлажняване на изсушените листа, сваляне от носещите елементи, групиране в пачки или пластове, грубо амбалиране и опаковане, се извършват в селското стопанство (производителска м. т.). Осн. операции — сортиране по класи, смесване (харманосване) и окончателно амбалиране и опаковане, се извършват в пром. предприятия (промишлена м. т.). Използва се механизирана или автомат. линия от *вакуумно-навлажнителна камера*, *барабан*, *разлистваща инсталация*, лентови транспортьори за сортиране (в някои линии се използват фотоелектронни устр-ва за сортира-

не), лентови транспортьори за разпределяне и пренасяне на потоците от тютюневи листа, тютюнев смесител, вибрационно сито и агрегат за амбалиране и пресуване.

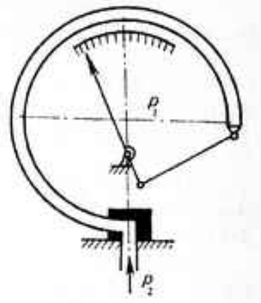
манѝт, манитол, $HOCH_2(CHOH)_4CH_2OH$ — шествалентен *алкохол*; безцв. кристали със сладък вкус, т. т. 166 °C. Разтворим във вода, малко разтворим в етилов алкохол. Изолира се от кафяви морски водорасли или се получава при ферментация на някои захари. Прил.: за смоли, лакове, взривни и лечебни в-ва и като заместител на захарта за болни от диабет.

манитхексанитра̀т, нитроманит, $O_2NOCH_2—(CHONO_2)_4—CH_2ONO_2$ — *бризантно взривно вещество*; кристален прах, т. т. 112—113 °C. Топлина на взрива 6,31 MJ/kg; скорост на детонация 8,26 km/s. Поради голяма чувствителност към мех. удар м. не се използва като взривно в-во.

манифо̀лд — промишлен тръбопровод с принадлежащата арматура. Провежда течности или газове на къси разстояния (промивка от помпите на сондата, нефт и газ от сондажите до пречиствателната станция). Нефтопродукти на далечни разстояния (до консуматорите) се транспортират с магистрални и местни нефто- и газопроводи. Според предназначението м. биват смукателни, нагнетателни (на сондата), добивни (в нефтодобива), единични, групови и др.

манометрѝчно налѝгане — разлика между абс. *хидростатично налягане* и *атмосферното налягане*, когато налягането на свободната повърхност на течността е равно на атмосферното налягане; м. н. е частен случай на свръхналягане.

маномѐтър — уред за измерване на налягане в течности и газове. Според вида на измереното налягане бива за абс. налягане (отчита налягането на пълен вакуум), за надналягане (отчита разликата между абс. и атм. налягане, когато абс. налягане е по-голямо от атмосферното), *барометър* (измерва атм. налягане), вакуумметър (измерва подналягане — вж *вакуумметрия*), *диференциален манометър* (измерва разлика между две налягания, всяко от които е различно от атмосферното). Основа на измер. с-ма на м. е чувствителният елемент, който е първичен преобразовател на налягането. Според принципа на действие и конструкцията на чувствителния елемент м. бива течностен, пружинен, бутален, електросъпротивителен, пиезоелектрически, топлопроводен, йонизационен и др. При течностните м. чувствителен елемент е стълб течност, теглото на който уравновесява измереното налягане. Имат проста конструкция и висок клас на точност. Според конструкцията си най-често биват U-образни, чашъчни, с поплавък, камбанни, пръстеновидни (вж фиг. а, б, в, г към статия диференциален манометър). Измерват налягане от 0,1 Pa до 0,25 MPa. Работят при стационарни условия и се използват предимно като диференциални м. и *микроманометри*. При пружинните м. измереното налягане се уравновесява от деформация на еластичен елемент. Според вида на еластичния елемент биват с тръбна манометрична пружина (Бурдонова тръба — фиг.), мембранни и силфонни (вж фиг. д, е



Манометър с Бурдонова тръба

към статия диференциален манометър). Най-разпространени са м. с Бурдонова тръба поради широките граници на измереното налягане — от 50 kPa до 1000 MPa. Мембранните м. измерват налягане от 10 Pa до 25 kPa, а силфонните — разлика в налягания до 380 kPa. Пружинните м. намират широко приложение, тъй като работят при нестационарни условия. При буталните м. чувствителният елемент е бутало или др. тяло, посредством което измереното налягане се уравновесява от товар или силоизмер. устр-во. Имат проста конструкция и голям обхват на измереното налягане. Работят при стационарни условия и се използват като еталонни уреди. Електросъпротивителните м. регистрират изменението на електропроводността на някои сплави под действието на приложено налягане. Могат да измерват мн. високи налягания, но изискват условия за пост. темп-ра на проводника. Пиезоелектрическите м. работят на принципа на *пиезоелектрическия ефект*. Практически са неинертни, поради което са удобни за измерване на бързо променящо се налягане. При топлопроводните м. се използва св-вото на някои газове да изменят топлопроводността си при ниски стойности на абс. налягане. Топлопроводността на газа се регистрира чрез изменящ съпротивлението си проводник. Измерват абс. налягане от 15.10^{-3} Pa до 1,5 kPa. При йонизационните м. се използва зависимостта на йонния ток от налягането в газовата среда. Газът се йонизира чрез високо напрежение между електроди (газоразряден м.), чрез поток електрони от нагрят катод (йонизационен м.) или чрез α-излъчване на радиоактивно в-во в йонизационната камера (радиоактивен, алфатронен м.). Измерват абс. налягания от $1{,}5.10^{-6}$ Pa до $1{,}5.10^{-2}$ Pa. По-нататъшното усъвършенстване на м. е в посока на повишаване на точността, обхвата на измерване, надеждността, дълготрайността и удобствата за експлоатация.

мантѝса — дробната част на десетичен *логаритъм на число* (логаритъм при основа 10). М. на логаритъма на едно число не се изменя, ако числото се умножи или раздели на 10^n, където n е цяло число.

маншѐт — уплътнение на валове и оси, което не позволява протичане на течност (по-рядко газ) от страната на по-високото налягане към страната на по-ниското налягане. М. е гумен или кожен пръстен с П-образно сечение. Монтира се със

стегнатост в корпуса и се притиска върху вала под действие на еластичните сили на материала на м. или на спец. пружина. Вж и *уплътнител*.

маргунѝт — сапропелитови въглища, разновидност на *богхеда*. Жълт, рохкав и тънкослоен. Изграден е от различно разположени водорасли от рода Pila и глинести минерали. Съдържа 72,3 % въглерод, 10,7 % водород; добив на летливи в-ва 70,1—73 %, на каменовъглен катран 50,2 %; отн. плътност 0,92. Вж и *сапропелит*.

марблѝтово стъкло̀, марблит — непрозрачно оцветено *плоско стъкло*, което наподобява мрамор. За получаване на м. с. най-често се използват типични смеси за промишлено валцовано стъкло, в което се въвеждат флуорни съединения и оцветители, напр. млечнобяло м. с. се получава при стопяване на стъкло със състав (в масови проценти): 70,4 % силициев двуокис SiO_2, 5,4 % двуалуминиев триокис Al_2O_3, 3,0 % калциев окис CaO, 0,5 % магнезиев окис MgO, 16,0 % натриев окис Na_2O и 4,7 % флуор F, а небесносиньото м. с. — на стъкло със състав: 65,0 % SiO_2, 4,0 % Al_2O_3, 7,0 % CaO, 16,5 % Na_2O, 7,5 % F и 1,0 % меден окис CuO. М. с. се формува чрез валцуване на стъкломасата в течно състояние. Лицевата страна може да се полира или да е с подходящ релеф. Прил.: за облицоване на вътр. стени на помещения, при изработване на мебели, архитектурни детайли, строит. елементи и др. Вж и *стъкло*.

маргарѝн — твърда висококачествена хранителна мазнина, получена от животинска и растителна (или само от растителна) мазнина. По вкус и аромат м. е близък до краве масло. Съдържа ок. 82 % мазнини, до 16 % вода, готварска сол, захар, емулгатори, безвредни оцветители, ароматизиращи в-ва, понякога мляко (или сметана), витамини и др. Съставът и св-ата на м. зависят от използвана суровина и от предназначението му. Осн. суровини за произв-во на м. са раст. масла (кокосово, слънчогледово, памуково, соево и др.), животински мазнини (говежда, овча, свинска), рибена хидролизирана мазнина. Предпочитана животинска мазнина за м. е перитониалната мазнина (сало). Обикновено животинската мазнина се смесва с хидролизирано растително масло или с хидролизирано рибено масло, като предварително се разтопява, обезцветява се и се намалява темп-рата на топене на мазнината чрез изваждане на твърдите глицериди. Сместа от животинска и растителна мазнина се емулгира с лецитин, фосфатиди и др. Преди да се прибави млякото или сметаната, те се заквасват със закваска за масло, за да се натрупат ароматични и вкусови продукти (летливи к-ни, диацетил, естери и др.). За ароматизиране се използват и синтетични продукти.

мареограф̀ — самопишещ уред за записване на колебанията на океанското и морското ниво. Наблюденията с м. се провеждат от специални брегови станции (брегови м.) и в открито море от кораби. По принципа си на действие м. биват плавникови и хидростатични. М. за открито море са хидростатични; монтират се на различна дълбочина по борда на кораба.

маринòване — начин за консервиране на зеленчуци, плодове, гъби и риба с оцетна к-на, която в определена концентрация намалява жизнеспособността на микроорганизмите. Маринованите консерви биват стерилизирани слабокисели или сладко-кисели с 0,5—0,8 % оцетна к-на, стерилизирани кисели с 0,8—1,2 % оцетна к-на и силнокисели (нестерилизирани) с 1,2—1,5 % оцетна к-на. Продуктите предварително се сортират по качество и размери, измиват се, в някои случаи се почистват и нарязват, а в някои се бланшират (вж *бланширане* при консервиране), след което се заливат с маринатена заливка от вода, оцет, захар, сол и подправки. Стерилизираните мариновани консерви се приготвят в стъклени опаковки, а нестерилизираните — в пластмасови или дървени съдове и се съхраняват при темп-ра до 10 °C.

марказѝт — минерал от клас *сулфиди* с хим. формула FeS_2. Полиморфна модификация на *пирита*. Ромбичен, Pmnn, a = 3,38, b = 4,44, c = 5,39, z = 2. Образува плочести по {010} или дипирамидални кристали. Често срастъци по {101}. Среща се като сталактити, сферолити, конкреции. Цепителност неясна по {101}. Твърдост 6—6,5, отн. плътност 4,85—4,90. Светложълт до калаенобял. Образува се при изветряне на пиротин, седиментогенен (във вид на конкреции сред глини, шисти, въглища); продукт на хидротермална дейност. При темп-ра над 350 °C м. се превръща в пириг. Използва се за получаване на сярна киселина.

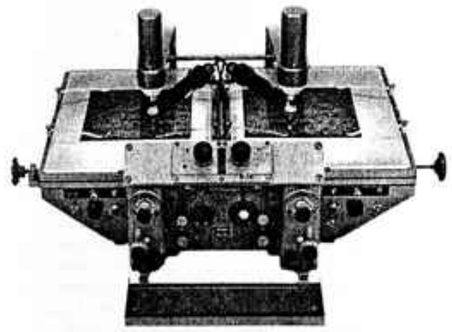
мàркетинг — комплекс от съгласувани дейности (изучаване на пазара и производството, реклама на мястото на продажба, лична стимулация при продажба, търсене на нови артикули и др.), които спомагат за увеличаване на продажбата на едно изделие или търсенето на определена услуга. Особено важно е изучаването на потребителското търсене, чрез което се задоволяват по-пълно социалните потребности. М. е съставна част (етап) на методиката на *дизайна*.

маркизѐт — прозрачна памучна или тип памучна тъкан с голяма гладкост и мекота. Изработва се от пресукани фини дарачно-гребенни прежди в *сплитка* лито. М. се мерсеризира (вж *мерсеризиране*), избелва се или се обагря в един цвят; в определени случаи се печата. Прил.: за рокли. В пасмантерийното производство се изработва бобинетен или основоплетен м. от памучни прежди или от синтетични коприни, предназначен за пердета.

маркѝр, следообразувател — приспособление за очертаване на браздовидна следа по почвената повърхност. Монтира се към сеитбени, садачни, лехообразуващи и др. тракторни агрегати, които при работа трябва да се водят праволинейно. М. биват леви и десни, а според начина на вдигане и спускане биват хидрофицирани и механизирани (автоматични или полуавтоматични) и ръчни. Според вида на следообразуващата част биват дискови и ралникови. Дисковият м. се състои от рамо, единият край на което е закрепен шарнирно към машината, а другият завършва с ос, на която лагерува плосък или изпъкнал диск.

При движение на агрегата м. прави бразда, по която трактористът направлява предно колело или верига на трактора при следващия ход. При много широките агрегати се закачва маркирна количка или пък тракторът работи съвместно със следоуказател.

маркирòвъчен апарàт във фотограметрията — уред за идентифициране и пренасяне на точки между две препокриващи се фотоснимки (*диапозитиви* или *негативи*). Състои се от два снимкови носача, наблюдателна с-ма за стереоскопично идентифициране и с-ма за маркиране (фиг.). Фотоснимките се наблюдават стереоскопично (вж *стереоскопично гледане*) с увеличение



до няколко десетки пъти. Подходящите (отличителни) детайли се маркират с точки или окръжности върху светлочувствителния пласт на фотоснимките по топлинен или мех. начин или с лазерен лъч. Точност на м. а. — няколко микрометра. Прил.: за пренасяне на *опорни точки* при *фототриангулация* и *ортофотоскопия*. С м. а. е възможно идентифициране и пренасяне на точки и при въздушни фотоснимки, направени в различно време, с различни въздушни фотокамери и с нееднакви мащаби.

Màрковски вероѝтностен процѐс — вероятностният процес ξ_t, $t \geq 0$, с фазово пространство X се нарича Марковски, ако за произволни моменти s и t, $0 \leq s < t$, условното разпределение на ξ_t при известни стойности на $\xi(u)$ за $u \leq s$ зависи само от ξ_s, т. е. ако $P\{\xi_t \in \Gamma/\xi_u, u \leq s\} = P\{\xi_t \in \Gamma/\xi_s\}$, $\Gamma \subset X$. М. в. п. се определя еднозначно от началното разпределение $P_0(\Gamma) = P\{\xi_0 \in \Gamma\}$ и от преходната ф-ция $p(s, x; t, \Gamma) = P\{\xi_t \in \Gamma/\xi_s = x\}$, $t > s$, $x \in X$, $\Gamma \subset X$. Ако $p(s, x; t, \Gamma)$ зависи от s и t само чрез разликата $t - s$, процесът се нарича хомогенен. М. в. п. са естествено обобщение на детерминираните процеси, разглеждани в класическата физика. Когато М. в. п. ξ_t, $t \in T$ има дискретно фазово пространство X, той се нарича верига на Марков. Задава се от началното разпределение $p_i(0) = P\{\xi_0 = i\}$, $i \in X$ и матрицата на преходните вероятности $\|p_{ij}(s, t)\|$, където $i, j \in X$, $s < t$, а $p_{ij}(s, t) = P\{\xi_t = j/\xi_s = i\}$.

маркýч, шланг — гъвкава тръба, изработена от няколко пласта гумирана тъкан, гума или пластмаса, която се използва за пренасяне на течности и газове. За високо налягане се използват м., армирани със стоманен или меден тел.

màркшайдерска снѝмка — комплекс от измерителни и изчислителни работи, при които се определят правоъгълни пространствени координати на характерни точки от зем. повърхност и подзем. минни изработки. Служи за съставяне на маркшайдерска графична документация и за решаване на редица маркшайдерски задачи. Обекти на м. с. са релефът и ситуацията на зем. повърхност, ест. и изк. разкрития на полезното изкопаемо, минните и проучвателните изработки, елементите на геол. строеж, местата на взети проби, границите на опасни зони, съоръженията и др. Извършването на м. с. става с необходима точност и задължителен контрол, като се върви от общото към частното. М. с. биват хоризонтални и вертикални. Хориз. снимки биват надземни и подземни теодолитни снимки, съединителни снимки (ориентировки), снимки с понижена точност. Верт. снимки биват пренасяне на координатата Z, геометрична нивелация на зем. повърхност и в рудника, тригонометрична нивелация.

màркшайдерски плàнове — комплекс от задължителна маркшайдерска графична документация. Представлява чертежи, получени по метода на геом. проекции, върху които са изобразени ситуацията и релефът на зем. повърхност и подзем. обекти като изработки, геол. характеристика, съоръжения и др. М. п. биват основни (съставени въз основа на измервания) и производни (получени от основните). Проекцията и мащабът на м. п. зависят от формата, размерите и залягането на полезното изкопаемо и от целите, за които са създадени. Според предназначението си м. п. биват планове на зем. повърхност, планове на минните изработки, геол. планове, минно-геом. чертежи, произв.-техн. чертежи и чертежи за планиране, ръководство и отчитане на минните работи.

màркшайдерство — клон от минната наука и техника за изучаване на структурата на находищата, на формите и размерите на телата на полезните изкопаеми, на количествения и качествения им състав, за определяне на пространственото разположение на минните изработки, на процесите на деформиране на скалите и зем. повърхност, свързани с минните работи, за регистриране на динамиката на производствения процес на минното предприятие. М. е комплексна наука, тясно свързана с много научни дисциплини — математика, физика, геодезия, геология, технология на добива и др. М. е необходимо при всички стадии на минното производство (проучване, строителство, експлоатация и закриване на минните предприятия). Маркшайдерски служби има при всички минни предприятия и организации. При геоложкото проучване на полезни изкопаеми маркшайдерската служба построява опорна геод. мрежа, заснема зем. повърхност, трасира проекта на проучвателните изработки, задава направление и заснема изработките. Въз основа на снимката и графичната документация маркшайдерът съвместно с геолога установява формите на залягането,

размерите на полезното изкопаемо, качествата и запасите му и др. При проектиране на минни предприятия маркшайдерът участва при съставяне на проекта, проектира границата на рудника и с-мите на разработване на находището, разполагане на сградите и съоръженията на повърхността и установяване мерки за опазването им от вредното влияние на минните работи. Той проверява правилността на геом. елементи в генералния план и изчислява пром. запаси от полезно изкопаемо. При строителството на минни предприятия маркшайдерската служба развива мрежа от опорни точки, трасира проекта, следи за точното спазване на проектните геом. елементи при монтажа на подемните уредби, армирането на шахтите и др. Задава направление и следи за правилното прокарване на подготвителните минни изработки, извършва снимки и подготвя графична документация. При експлоатация на находищата маркшайдерската служба регистрира динамиката на произв. процес на минното предприятие, като данните отразява във вид на цифрова и графична документация. Успоредно с напредването на минните изработки се доуточняват въпроси като форми на залягане, качество и разпределение на полезните компоненти и др. параметри, познаването на които дава възможност да се усъвършенства технологията на добива и правилно да се планират минните работи. Насочват се минните изработки и периодично се заснемат, наблюдават се движението на скалите и минният натиск и се подготвят мерки за охрана на сградите, съоръженията и природните обекти от вредното влияние на подзем. минни работи. Отчита се движението на запасите от полезно изкопаемо, неговите загуби и обедняване. При ликвидиране или консервиране за определен период на минните работи маркшайдерската служба установява пълнотата на изземването на полезното изкопаемо и върху графичната документация отразява крайното положение на минните изработки.

мàрля — памучен рядкотъкан или основоплетен плат с висока капилярност. Изработва се от средно дебели дарачни прежди в *сплитка* лито или в многонишкова плетка двойно трико и др. Бива сурова и избелена. Прил.: за медицински превръзочни материали и др.

марматѝт — тъмнокафяв или черен, богат на желязо *сфалерит*.

Марс — четвъртата по отдалеченост от Слънцето планета от *Слънчевата система*. Астр. знак ♂. Ср. разстояние от Слънцето 228.10^6 km (1,524 *астрономични единици*); ексцентрицитет на орбитата 0,093; наклон на орбитата спрямо равнината на еклиптиката 1,8°; сидеричен период 687 d (1,881 години); ср. скорост на движение по орбитата 24,2 km/s. Ср. диаметър на М. 6794 km (0,53 от зем. диаметър); маса $6,423.10^{26}$ g (0,108 от зем. маса); ср. плътност 3,97 g/cm^3; ускорение на силата на тежестта на екватора 3,72 m/s^2; период на въртене около оста 24^h37^m; наклон на екватора спрямо равнината на орбитата 25,2°, поради което на М. се наблюдават годишни времена, аналогични на земните, но с 1,9 пъти по-голяма продължителност. М. е удобен за наблюдение от Земята в *противостояние* (ср. ъглов диаметър 18″), но най-удобен е във велико противостояние (ъглов диаметър 24″—25″), т. е. когато противостоянието на М. става близо до перихелия му, така че е мн. близо до Земята. М. има атмосфера, която се състои главно от въглероден двуокис, с примеси от водни пари, въглероден окис, аргон, кислород и др. (ок. 0,3 %). Налягането, което атмосферата оказва върху повърхнината на М., е ок. 160 пъти по-малко от земното. Дневната темп-ра на повърхнината на М. на екватора достига ок. 300 K, а нощната темп-ра достига 174 K, съотв. темп-ри на ширина 45° са 282 K и 160 K, темп-рата на полюсите е ок. 150 K. Повърхнината на М. е покрита предимно с червено-оранжеви области (наречени континенти) и значително по-малки и потъмни области (наречени морета). Най-забележителни детайли по диска на М. са полярните шапки — две бели петна, разположени около северния и южния полюс. Размерите на полярните шапки се менят със смяната на годишните времена — през студения сезон се увеличават, а през топлия намаляват. Вероятно полярните шапки се състоят от сух лед от въглероден двуокис и от обикновен лед от вода. Наблюдавани са и сезонни изменения на др. области от повърхнината на М. По повърхнината на М. се наблюдават и др. образувания: кратери, подобни на лунните, планини, долини, силно начупени каньони, които напомнят русла на реки, вулканични хълмове с калдери, пясъчни дюни и др. Сферичното *албедо* на М. във видими лъчи е 0,16, в инфрачервени лъчи е 0,26. М. има два спътника — Фобос и Деймос, които се движат почти в равнината на екватора, мн. близо до планетата, имат неправилна форма и мн. малки размери (най-големият диаметър на по-големия Фобос е 22 km). По повърхнината и на двата спътника се наблюдават кратери. От 1965 г. започва изследването на М. с *автоматични междупланетни станции*. Получена е богата информация за геоморфологията, геологията и еволюцията на повърхнината и атмосферата на М. Направеният анализ от кацналите на М. косм. апарати показва, че в почвата на М. няма орг. съединения.

марс на кораб — площадка на мачта в мястото, където мачтата се съединява със стенгата (верт. рангоутно дърво — вж *рангоут*). Служи за закрепване на *вантите*, за управление на платната (при ветроходните кораби), за разполагане на постове за управление на артилерийския огън, далекомери и малокалибрени оръдия (при военните ветроходни кораби), за закрепване на блоковете на товарни стрели (при товарните кораби), за наблюдателен пункт. Според мачтата, на която е поставен, м. бива формарс (на фокмачтата), гротмарс (на гротмачтата), крюйсмарс (на бизанмачтата).

мартензѝт — преситен твърд разтвор на въглерод в *α*-желязо с иглеста структура. Получава се при закаляване на стоманата, с което се увеличава твърдостта ѝ. При охлаждане *аустенитът* се превръща в *α*-твърдия разтвор *ферит* и се отделя *цементит*. Феритът има малка разтворимост спрямо въглерода. При бързото охлаждане въглеродните атоми се затрудняват да се отделят под формата на цементит и остават принудително задържани в обемно центрираната кубична кристална решетка на ферита. Така се създават големи вътрешни напрежения и деформации в решетката, която се удължава — получава се тетрагонален м. При загряване (напр. при отвръщане) до темпри ок. 80—150 °C в тетрагоналния м. настъпва преразпределение на въглеродните атоми. Височината на тетрагоналната призма намалява и м. се изменя в кубичен (отвърнат). Въглеродните атоми във вид на най-фини частици железен карбид запазват връзката си с кубичния м., като се създават още по-големи напрежения в решетката му и повишават твърдостта му. Нестабилният тетрагонален м. се променя в по-малко нестабилния кубичен м. много бавно и при обикновена темп-ра.

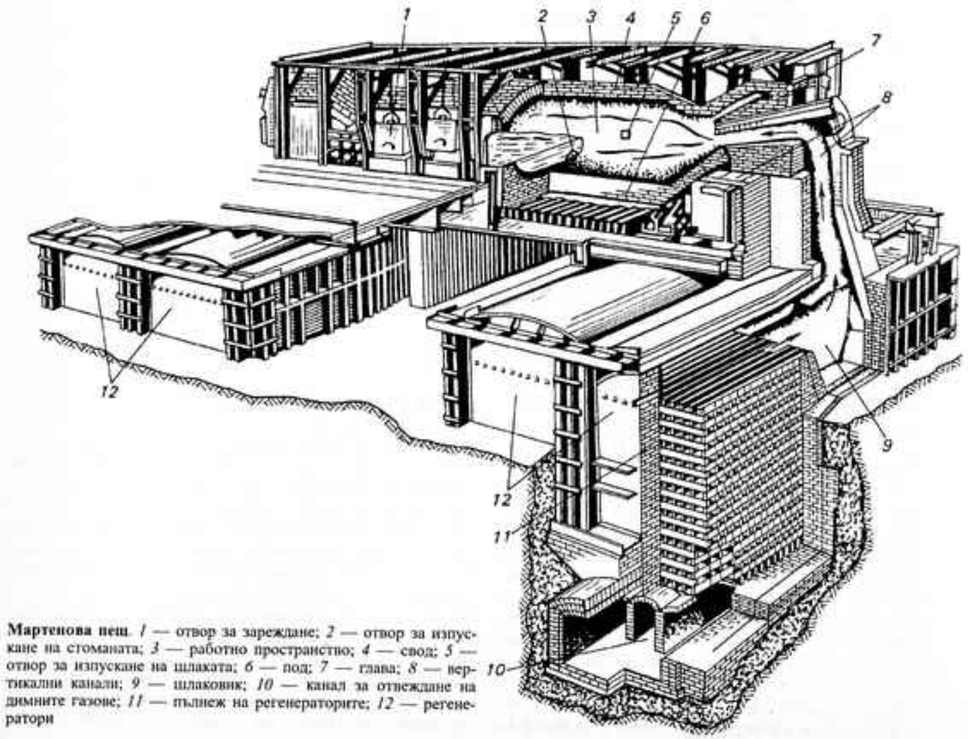
Мартѐнов процѐс — процес за получаване на стомана в *мартенова пещ*. Стоманата се получава при окислително топене на намиращите се в пещта железосъдържащи суровини — стоманен скрап, чугун (течен или твърд), желязна руда, мартенов агломерат — и флюси и при протичане на сложни физико-хим. взаимодействия между метала, образуващата се шлакова стопилка и газовата среда в пещта. При М. п., за разлика от *конверторния процес*, отделящата се топлина от реакциите на окисляване на примесите в металната вана е недостатъчна за извършване на топилния процес. Затова в мартеновата пещ допълнително се подава гориво (газообразно или течно), за пълното изгаряне на което се осигурява малко по-голямо от теоретично необходимото количество въздух. Създаденият излишък от кислород окислява желязото и др. хим. елементи, които се съдържат в шихтата. Образуваните окиси (FeO, Fe_2O_3, CaO, SiO_2, P_2O_5 и др.) заедно с компонентите на флюсите, части от разрушаващата се огнеупорна зидария и примеси и онечиствания, внасяни в пещите със скрапа, образуват шлаковата стопилка, която покрива стопения метал. Осн. технолог. периоди при осъществяване на М. п. са поправка и пълнене на пещта, топене на намиращите се в пещта материали, рафиниране и откисляване и легиране на течния метал. С поправката на пещта се поддържа нормалният профил на работното пространство. Всички дупки в пода и в стените на ваната на пещта и в др. части над шлаковата зона на ваната се запълват с огнеупорен дребнозърнест материал. Извършва се преди всяко пълнене на пещта. По време на пълненето на пещта шихтовите материали се вкарват посредством машина за пълнене. След загряване на стоманения скрап и на внесените в определената последователност желязна руда и флюси в пещта се налива течният чугун. Пълнето на пещта има продължителност от 1 до 3 h в зависимост от вместимостта на пещта. За осъществяване на топенето в пещта се вкарва макс. възможно количество топлина. Образуващата се шлакова стопилка, в която се отделя голяма част от намиращия се в шихтата фосфор, се изпуска в шлаковата чаша. Ако пещта е съоръжена с горивно-кислородни горелки за бързо стопяване на скрапа, горелките се включват през този период на М. п. Периодът има продължителност от 1 до 4 h. През периода на рафиниране стопеният метал се довежда до зададен хим. състав и до необходимата за разливането му темп-ра. Особено важно през този период е кипенето на метала, предизвикано от окисляването на намирация се в стопилката въглерод. При кипенето хим. състав и темп-рата на метала се хомогенизират и се отстраняват азотът и водородът. При рафинирането от метала се отстранява и сярата. Продължителността на периода е от 1 до 2 1/2 h. При откисляването и легирането съдържанието на кислород в метала се намалява посредством прибавяне на откислители и количеството на осн. и легиращите елементи се довежда до зададения за определена марка стомана състав. Според хим. състав на огнеупорните материали, от които е изградено работното пространство на мартеновата пещ, М. п. бива основен и кисел. При основния М. п. (по-разпространен) в огнеупорните материали преобладават основните окиси CaO, MgO. При него могат да се преработват практически всякакви шихтови материали, но получената стомана е с по-ниско качество. При киселия М. п. ваната на пещта е изградена от кисели огнеупорни материали, гл. съставна част на които е силициев двуокис. Получената стомана е с високо качество, но суровините трябва да бъдат с ниско съдържание на сяра и фосфор, тъй като отстраняването им е невъзможно. Според съотношението на чугуна и скрапа в шихтата М. п. бива *скрап-процес*, *скрап-руден процес*, *руден процес* и *карбураторен скрап-процес*.

мартѐнов чугу̀н — чугун, изходен продукт за получаване на *мартенова стомана*. Преработва се в *мартенови пещи*. В зависимост от облицовката на пещта се използва различен по състав м. ч. — при кисела облицовка на пещта м. ч. трябва да е с ниско съдържание на сяра (под 0,015—0,025 %) и фосфор (под 0,02—0,06 %), а при основна облицовка съдържанието на фосфор достига до 2 %. Количеството на останалите елементи в състава на м. ч. не зависи чувствително от вида на облицовката и е: въглерод — от 3,9 до 4,3 %, силиций — от 0,3 до 1,5 % и манган — от 1,2 до 3 %.

мартѐнова пещ — пламъчна пещ с регенеративен принцип на използване на топлината на изходящите газове, в която пещ се преработват чугун и стоманен скрап в стомана с предварително зададени качества и хим. състав. М. п. (фиг.) има: работно пространство, ограден от иззидани с огнеупорни тухли под, свод, предна и задна стена, в което протича стоманодобивният процес; глави и верт. канали за подаване на горивото и въздуха в работното пространство и за отвеждане от него на продуктите от горенето; шлаковици, изградени от огнеупорни тухли, в които се утаяват прахове и шлаковите частици, изнесени с изходящите газове от работното пространство; регенератори, разположени симетрично от двете страни на работното пространство, в едните от които се под-

гряват постъпващите газови и възд. потоци, а в другите се отнема топлината на изходящите газове; с-ма от клапани, шибри и превключватели устр-ва за изменяне на посоката и дебита на входящите газове и въздух и на изходящите газове; котел утилизатор и комин. М. п. е снабдена с контролно-измер. апаратура за следене на различни параметри на стоманодобивния процес и с автомат. с-ма за поддържане на определен топл. режим в различните периоди на процеса и за задвижване на превключващите устр-ва. Горното строене на м. п. е укрепено със стоманен скелет. М. п. най-често е неподвижна, но има и накланящи се м. п. Вместимостта на пещта е от 10 до 900 t. Според хим. състав на огнеупорните материали, от които е иззидано работното пространство, м. п. биват основни и кисели. Работното пространство на основните м. п. е иззидано от магнезитови, хроммагнезитови, магнезито-хромитови тухли, а подът се набива с допълнителен слой от магнезитов прах. Работното пространство на киселите м. п. е иззидано от динасови тухли с допълнителен слой от кварцов пясък върху пода. Долното строене на м. п. (шлаковици, регенератори, верт. канали) за основните и за киселите пещи се иззижда от алумоокисни, форстеритови, магнезитови и шамотни тухли. М. п. се зарежда с твърда шихта или с течен чугун. С шихтови материали се пълни през 3—5 водоохлаждаеми прозореца на предната стена на работното пространство, закрити с подвижни водоохлаждаеми врати. Течният чугун се налива през улей, разположен в предната или в задната стена на работното пространство, стационарен или подвижен. Готовата стомана се изпуска през отвор и улей, разположени в задната стена на м. п. За интензифициране на процеса през свода на работното пространство се спускат водоохлаждаеми фурми за вдухване на кислород; с кислород се обогатява и горивото. Често за интензифициран с кислород Мартенов процес се използват двуванни м. п., които са без регенератори. Горивото за м. п. е газообразно (смес от високопещен и коксов газ, генераторен газ, природен газ) или течно (мазут). М. п. се характеризира с производителност и разход на гориво.

мартѐнова стомàна — стомана, получавана в *мартенови пещи* при преработване на стоманени отпадъци, *мартенов чугун* (твърд или течен) или руда. В зависимост от облицовката на пещта се използва различен по състав чугун и се получава кисела или основна м. с. Киселата м. с. има ниско съдържание на сяра и фосфор и по-добри мех. св-ва от основната. Поради по-високата стойност на изходните материали и сравнително помалката производителност на киселите мартенови пещи киселата м. с. се използва само за отговорни детайли. В практиката се използва изключително основната м. с., която има задоволителни мех. св-ва (по-добри от св-ата на стоманата, добивана в конвертор) и по-ниска цена от стоманата, добивана в електропещи. В зависимост от начина на дезоксидация м. с. бива *кипяща стомана*, *полуспокойна стомана* и *спокойна стомана*.



Мартенова пещ. *1* — отвор за зареждане; *2* — отвор за изпускане на стоманата; *3* — работно пространство; *4* — свод; *5* — отвор за изпускане на шлаката; *6* — под; *7* — глава; *8* — вертикални канали; *9* — шлаковик; *10* — канал за отнеждане на димните газове; *11* — пълнеж на регенераторите; *12* — регенератори

мартѐново производ̀ство — произвеждане на течна стомана с определен хим. състав по *Мартенов процес*. Извършва се в мартенов цех, в главното здание на който се намират пещният участък и участъкът за разливане. Работната площадка на *мартеновите пещи* е повдигната на 6—7 m над земята, като работното пространство и главите образуват горното строене на пещта. Скрапът и др. материали от шихтовия двор се подават пред пещта от ж. п. състав от колички (вагонетки). Чугунът се излива от кофи, които се пълнят в миксерното отделение, намиращо се в края на пещния участък. Участъкът за разливане е разположен непосредствено до пещния. Снабден е с мостови кранове и служи за приемане на метала от мартеновите пещи и за разливането му в кокили, разположени на ж. п. състави от колички, или на машини за непрекъснато разливане на стоманата. Ж. п. съставите се комплектуват в спец. отделение, разположено в отделна сграда. Отделението за съблича не на слитъци също е отделна сграда. Мартеновият цех обхваща и прахоулавящи устр-ва след котли утилизаторите, площадки за ремонт на съоръженията на цеха, складови стопанства за огнеупорни материали, разливачното обзавеждане, отделение за подготовка на феросплавите, хим. лаборатория за експресен анализ, отделение за подготовка на кофите за разливане и др.

мартингѝл — *вероятностен процес*, при който условното *математическо очакване* в даден момент спрямо миналото съвпада с последното състояние на миналото. По-точно, ако във вероятностното пространство (Ω, F, P) е зададен процесът ξ_t, $t \geq 0$, и семейството $\{F_t\}$, $t \geq 0$, от ненамаляващи σ-подалгебри на F: $F_s \subset F_t$ при $s < t$ и $F_t \subset F$; $t \geq 0$. Двойката (ξ_t, F_t), $t \geq 0$, се нарича м., ако за всяко t $\mathbf{E}|\xi_t| < \infty$. ξ_t е измерим относно σ-алгебрата F_t и при $t > s$ съотношението $\mathbf{E}\{\xi_t|F_s\} = \xi_s$ е изпълнено с вероятност 1.

мартѝт — разновидност на *хематита*. Образува железночерни октаедрични кристали, псевдоморфоза по *магнетит*, вследствие на окисляването на магнетита.

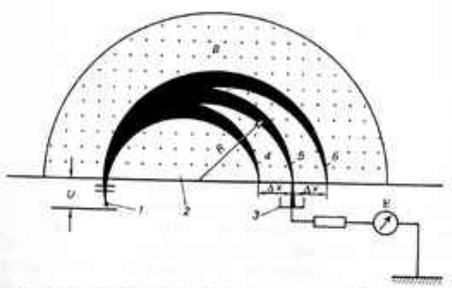
маршрýтна технолòгия в машиностроенето — разчленяване на технологичния процес на отделните операции, необходими за изработване на детайлите или сглобяването им в механизми, машини, уреди и др. При разработване на м. т. се попълва маршрутна технолог. карта, която съдържа спецификационните данни за детайла, реда на операциите, наименованието на производствените подразделения, където ще се изпълняват операциите, означението на машините, приспособленията и инструментите, специалността и квалификацията на работника, който извършва определената операция, нормата на времето за изработване на детайла, операцията по окончателния контрол на детайла. Прил.: при единично и дребносерийно произв-во за определяне на трудопоглъщаемостта при обработването на детайла, за организиране и планиране на произв-вото.

маршрýтно-релѐйна централизàция — *релейна централизация*, при която маршрутът се подготвя чрез една или няколко манипулации на дежурния ръководител върху апарата за управление, като автоматично се обръщат стрелките и се отварят необходимите *светофори*. Освобождаването на маршрута също е автоматично, посекционно и без участие на дежурния ръководител. М.-р. ц. съкращава времето за подготовка на маршрута до 5—9 s, повишава производителността на труда на дежурните ръководители (съсредоточава управлението на голям брой стрелки и сигнали в един пост), увеличава пропускателната способност на гарите. За управление на стрелките и сигналите и за контрол на състоянието им се използва центр. пулт със светл. схемно табло, бутони, стрелкови ръчки, повторителни лампи и др. Установяването на маршрута става чрез натискане (издръпване) на два или няколко бутона. Разработена е блокова м.-р. ц. (блокова централизация), при която монтажът в релейните помещения се извършва на отделни блокове с типови връзки и само някои нетипови решения се изпълняват със свободен монтаж. Блоковете са конструктивно завършени единици, в които се монтират нещепселни релета, и се свързват по типовата схема на схемния възел, който обслужва съответното съоръжение — стрелка, светофор и др.

мас-сепарàтор — уред за електромагн. разделяне по маса на атомите и молекулите на в-вото. По принцип на действие е аналогичен на *мас-спектрометъра*, но се различава по интензитета на разделяните йонни снопове — при йонни токове над 10^{-7} A уредът се нарича м.-с., а при послаби токове — мас-спектрометър. Осн. изисквания към йонния източник на м.-с. е получаване на силни йонни токове при миним. разход на в-во. За целта най-широко се използват газоразрядните източници с горещ катод (*плазмотрон*, дуоплазмотрон и др.). При силни йонни токове йонните снопове се разширяват поради електростатичното отблъскване на едноименно натоварените йони и затова анализаторът на м.-с. трябва да притежава голяма дисперсия по маса. За увеличаване на светлосилата на уреда йонните снопове се фокусират в две посоки — хоризонтална и вертикална. Приемникът на м.-с. е предназначен за улавяне и събиране на разделените по маса атоми и молекули в тегловни количества. Най-често той е с-ма от т. нар. джобове, разположени във фокусната равнина на йонно-опт. с-ма. Във всеки джоб попадат йони с еднаква маса. М.-с. намират най-широко приложение за електромагн. разделяне на *изотопи*, при което се получават разделени стабилни и радиокт. изотопи с най-висока честота, използвани в експерименталната ядрена физика и като изотопни индикатори. М.-с. намират приложение и в *йонната имплантация* (внедряване на йони в твърди тела), която при полупроводниците се развива като пром. технология за уредостроене.

мас-спектромѐтър — уред за разделяне на ускорени йони с различни отношения на масата m

към ел. товар e чрез ел. и магн. полета. М.-с. се състои от три осн. части: йонен източник, където в-вото се изпарява и йонизира и се формира сноп от ускорени йони; анализатор — комбинация от ел. и магн. полета, чрез които йонният сноп се разделя на отделни снопове с различно m/e; приемно устройство, където се регистрират разделените йонни снопове. Формирането, разделянето и регистрирането на йонните снопове става в условията на висок вакуум, за да се избегне разсейването на йоните от атомите и молекулите на остатъчните газове. Според принципа на действие на анализатора м.-с. са статични и динамични. В статичните м.-с. най-широко приложение намират магн. анализатори. При движение в хомогенно магн. поле йон със скорост v, перпендикулярна на магн. индукция B на полето, описва кръгова траектория с радиус на кривината $R = \frac{mv}{eB}$ (фиг.). Преди да попаднат в магн. поле йоните се ускоряват в ел. поле. При ускоряващо напрежение U скоростта на йона се определя от равенството на кинетичната и на потенциалната му енергия: $\frac{1}{2}mv^2 = eU$. В случая $R = \frac{1}{B}\sqrt{2\frac{m}{e}U}$. При постоянни U, B и e R зависи само от m, т. е. магн. анализатори притежават дисперсия по маса. Магн. полета имат св-вото да фокусират разходящи се йонни снопове, което повишава светлосилата на м.-с. Разделените от анализатора йонни снопове с различно m/e се фокусират във фокусната равнина. При разлика в масите Δm образът на йонния сноп се отмества на разстояние Δx. Отношението $D = m\frac{\Delta x}{\Delta m}$ се нарича дисперсия по маса и най-често се изразява в милиметри на 1 % изменение на масата. Реципрочната стойност на миним. отн. разлика в масите, при която две близки маси все още се регистрират като различни, се нарича разделителна способност $m/\Delta m_{min}$. За анализатори в м.-с. се използват различни по форма магн. полета и комбинации от тях. При използване на нехомогенни магн. полета се постига фокусировка в две посоки — хоризонтална и вертикална, а чрез комбинация от ел. и магн. полета — фокусировка по енергия и посока (двойна фокусировка). В динамичните м.-с. разделянето на йоните по маса се основава на др. принципи, напр.: по времето, за което йоните прелитат фиксирано разстояние (импулсен м.-с., хронотрон, *синхротрон* и др.); на *циклотронен резонанс* (омегатрон); на резонанс при движение на йони в променливо ел. поле (радиочестотен м.-с., м.-с. с квадруполен филтър и др.). Йонизирането на атомите и молекулите в йонния източник става в условията на газов разряд, искров разряд и др., но най-често се използват методът на електронно бомбардиране (йонни източници с горещ катод) и методът на повърхностната йонизация (една част от атомите при изпарение от загрети повърхности са йонизирани). Регистрирането и измерването на йонните токове се извършва чрез фотограф. метод посредством мас-спектрограф или чрез ел. метод посредством м.-с. При ел. регистриране се използват електрометри и постояннотокови усилватели, а при измерване на слаби йонни токове — електронни умножители.



Принцип на действие на **мас-спектрометър** на Демпстър. *1* — йонен източник; *2* — анализатор с хомогенно магнитно поле π rad; *3* — приемник с Фарадеев цилиндър и електрометър E; *4* — сноп от йони с маса $m - \Delta m$; *5* — сноп от йони с маса m; *6* — сноп от йони с маса $m + \Delta m$

мас-спектроскòпия — метод за изследване на в-вото чрез изпаряване и йонизиране на атоми и молекули, разделяни по маса с помощта на *мас-спектометър*. Прил.: във физиката, химията, биологията, геологията и техниката за прецизно определяне на разликата в масите на атомите, определяне на изотопния състав на елементите, анализ на газови смеси, количествен и структурен анализ на орг. съединения, определяне на съдържанието на микропримеси в чисти материали и др.

мàса — физ. величина, осн. динамична характеристика на *материята*; мярка за инертните и гравитационните св-ва на телата. Бива инертна м. и гравитационна (тежка) м. В *класическата механика* инертната м. m_i се определя от ур-нието на движение $\boldsymbol{F} = m_i\boldsymbol{a}$ (където $\boldsymbol{F}$ е действащата сила, $\boldsymbol{a}$ е ускорение, създадено от действащата сила) или от ур-нието за импулса $\boldsymbol{p} = m_i\boldsymbol{v}$ (където $\boldsymbol{v}$ е скорост на движение на тялото). Гравитационната м. m_g се определя от теглото P на тялото и от земното ускорение g: $P = m_g g$. Опитно е установено, че във вакуум телата падат с еднакво ускорение. Тогава $m_i = m_g$. Равенството е доказано в началото на XX в. с точност до 10^{-8}, а през 1971 г. с точност до 10^{-11} и се нарича принцип на еквивалентността. А. Айнщайн го полага в основата на *общата теория на относителността*. В релативистичната механика м. на телата не е постоянна, а зависи от скоростта им v: $m = m_0/\sqrt{1-(v/c)^2}$, където m_0 е маса в покой (м. на тялото в свързаната с него отправна с-ма), c е скоростта на светлината. М. в покой е важна въгр. характеристика на тялото. Всички елементарни частици имат строго определена м. в покой, която зависи от вида на частицата. В теорията на относителността м. m и енергията E на частицата са свързани: $E = mc^2 = m_0c^2/\sqrt{1-(v/c)^2}$. М. в покой m_0 определя вътрешната енергия на частицата — енергия в покой $E_0 = m_0c^2$ т. е.

с м. винаги е свързана енергия и обратно. Затова в теорията на относителността законът за запазване на енергията и законът за запазване на масата са обединени в обобщения закон за запазване на пълната енергия (вж *закони за запазване*). Проблемата за природата на м. в съвременната физика е нерешена. Прието е да се счита, че м. на елементарната частица се определя от физ. полета, свързани с частицата. Количествена теория още не е създадена. В СИ единицата за м. е *килограм*.

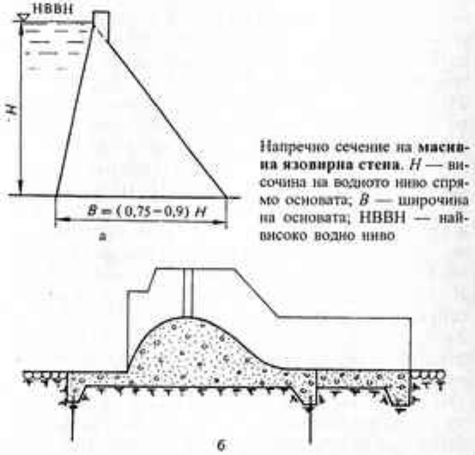
мàса за трйкови киноснймки — устройство за снимане на рисувани анимационни филми и на надписи. На хориз. плот е монтирана верт. колона, на която е закрепена кинокамера, движена ръчно или с електродвигател. Рисунките се фиксират на плота с щифтове и притискащо стъкло, осветяват се косо отгоре или с просвет отдолу. Камерата е пригодена за единични снимки и за снимки с плавно изменяща се честота в голям диапазон. Усъвършенстваните м. т. к. имат автоматизирано управление, няколко прозрачни стъклени плота един под друг с независимо и синхронно придвижване в две взаимно перпендикулярни посоки, програмни устр-ва, блокировъчни електронни броячи, приставки за челна и задна прожекция.

масйв — 1) в геотектониката: масивен морфоложки и тектонски елемент в пределите на нагънатата с-ма, изграден от стари, нагънати и метаморфозирани скали. Според положението им в нагънатата с-ма се различават *срединен масив*, външен, тилен м. и др. Терминът се използва и за ядро от кристалинния фундамент на *платформите*, разкрито в свода на антеклиза. 2) В петрологията: магмено тяло, чиято форма, условия на залягане и произход не са изяснени. Според Р. Боук (1937 г.) м. е плутонично тяло със средни (диам. 16—32 km) размери. В по-широк смисъл с м. се означават и големи участъци от зем. кора, изградени от интрузивни, вулкански или метаморфни скали, напр. гранитен м., вулкански м., магматитов м. Близки термини: *интрузия* и *плутон*.

масйв от дàнни в програмирането — подредена съвкупност от еднотипни данни (числа, символи) с общо название. Всеки отделен елемент от масива се указва в програмата чрез общото си име и номер (индекс). М. д. биват едномерни, двумерни, тримерни и т. н., при което броят на индексите за указване на отделен елемент са съотв. един, два, три и прочие. Тъй като оперативната памет на цифрова ЕИМ представлява за програмиста линейна последователност от пряко адресируеми клетки, то разполагането на един м. д. в нея физически е последователен запис на елементите на м. д. по реда на неговите индекси. Програмистът работи с данните не като с линейна последователност от елементи, а като с м. д., който има съответната размерност, при което достъпът до всеки елемент от м. д. е пряк.

масйвна текстýра — *текстура на скали* с напълно изкристализирали, равномерно пръснати минерали, които не са ориентирани или групирани. Характерна е за магмени скали. При интрузивни скали се нарича равномернозърнеста или безразличнозърнеста, при вулкански — компактна или плътна.

масйвна язовйрна стенà, гравитационна язовирна стена — бетонна или каменна язовирна стена, чиято устойчивост спрямо действащите сили (налягане на водата, лед, вълни и др.) се постига главно от силите на триене на основата. Напречното сечение на стената има форма на триъгълник с наклон към водната страна от 1:0,05 до 1:0,10, а към въздушната — от 1:0,70 до 1:0,80 (фиг., а). Изгражда се върху скална и нескална основа (вис. 20—25 m). При стени върху скална основа не се допуска опън откъм водната страна. При нескална основа напречното сечение на стената е близко по форма до трапец за по-равномерно разпределение на напреженията в основата (фиг., б). Осн. размери в случая се определят от условието за устойчивост срещу хлъзгане. Осн. действащи сили са собственото тегло на стената, хидростатичният натиск и филтрационният противонатиск. В съвр. м. я. с. напреженията в бетона достигат 4.10^3—5.10^3 kN/m^2. Устойчивостта срещу хлъзгане на стените се постига главно от силите на триене в основата поради голямото собствено тегло. М. я. с. се изграждат на блокове с ширина 10—20 m, разделени помежду си с деформационни водоплътни фуги. Един от осн. параметри — отношението на дебелината на стената при основата към нейната височина — зависи от характера и вида на основата и се изменя от 0,6 (при скалà) до 0,2 (при глина).



Напречно сечение на **масивна язовирна стена**. H — височина на водното ниво спрямо основата; B — ширина на основата; НВВН — най-високо водно ниво

маскйране в кино- и фототехниката — фотомех. методи за внасяне на градационни или цветови корекции при приготвянето на фотограф., печатни или кинообрази. От негатив (или позитив) се копира маска — позитив (съотв. негатив) с подходяща плътност, контраст и цветност. При приготвянето на образа маската се комбинира с началния негатив, за да се получи търсеният ефект. В маскирания цв. филм маската се образу-

ва във фотограф. слой при обработката му (вж *цветна фотография*). М. дава възможност за използване на шаблон за вкопирване на части от различни фотограф. негативи в една снимка. Вж и *метод с неподвижна маска*, *метод с блуждаеща маска* и *метод на прожекционните съвпадания*.

маскиро̀вка във военното дело — съвкупност от мероприятия за прикриване на войски и военни обекти и за заблуждаване на противника относно разположението, количеството, състава, действията и намеренията на войските. Според мащаба и характера на осъществяваните мероприятия бива тактическа, оперативна и стратегическа. Тактическата м. се провежда от целия личен състав на войските във всекидневната им бойна дейност за скриване от разузнаването на противника разположението на позициите, огневите средства, районите на съсредоточаване на войските и бойната техника, на командните и на наблюдателните пунктове. Оперативната м. се провежда от командването на войските, а стратегическата м. — от главното командване за запазване в тайна и за прикриване на подготовката на военни операции и за дезориентиране на противника относно истинските намерения и действия на въоръжените сили. В зависимост от средствата на разузнаване, против които се осъществява, м. бива оптическа, топлинна, радиолокационна, радио и радиотехническа, звукова, хидроакустична и др. Оптическата м. противодейства на наблюдаването и фотографирането на войски и военни обекти. Постига се с маскировъчни дрехи (за личния състав) и комплекти (за военната техника, автомобилния транспорт, окопите и укритията), макети за имитиране на военна техника, съоръжения и местни предмети и др. Топлинната м. противодейства на откриването на войските със средства за топл. разузнаване и на поразяването на военни обекти със снаряди с топл. самонасочване. Използва приспособления, които намаляват темп-рата на нагрети повърхности или създават топл. екрани, лъжливи топл. цели и др. Радиолокационната м. предотвратява, намалява или изкривява информацията, получена от противникови радиолокационни станции. Използва радиолокационни отражатели, радиоразсейващи и радиопоглъщащи покрития и др. Радио и радиотехническата м. противодейства на радиотехн. пеленгаторни средства посредством ограничаване на работата на радио и радиоелектронни средства, намаляване на мощността на радиостанциите, използване на бързодействащи апаратури, предаване на лъжлива информация. Звуковата м. противодейства на разузнаването, водено със звукометрични станции, посредством намаляване на шума на машините, създаване на звукови завеси, създаване на лъжливи звуци и шумове. Хидроакустичната м. противодейства на акустичните средства за наблюдение на противника (обикновено на подводници). Използва противохидролокационни покрития на корпуса на подводницата, имитационни устр-ва и др. М. може да се осъществи и посредством светлинни, димни и пиротехнически средства, посредством маскировъчно оцветяване и др. средства.

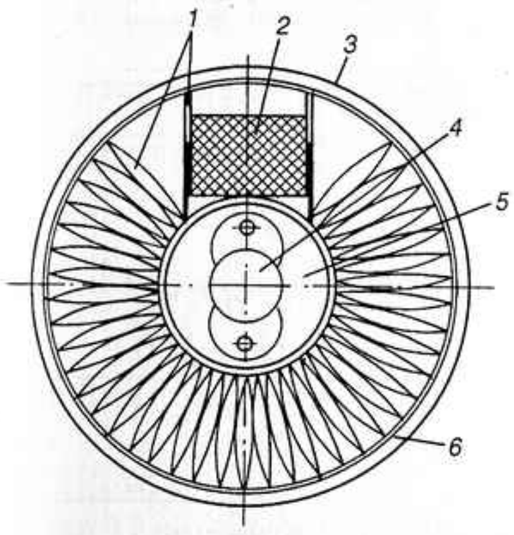
маскиро̀вка на звука̀ — физиологично явление, което се състои в повишаване на прага на слуховото възприятие при наличие на два тона — маскиран и маскиращ. Количествено м. з. се изразява чрез коефициента на маскировка, който е равен на децибелите, с които се повишава прага на чуваемостта при наличието на маскиращия тон. М. з. се дължи на строежа на вътрешното ухо. При ниски нива на маскиращия тон, коефициентът на маскировка се изменя симетрично спрямо честотата на маскиращия тон. При по-високи нива изменението става несиметрично, като тонове с честота, по-ниска от честотата на маскиращия тон, се маскират по-слабо, отколкото тонове с по-висока честота. При близки честоти на двата тона се получава спадане на коефициента на маскировка, което се дължи на биенето между маскирания и маскиращия тон. Същият ефект се получава за честотите на маскирания тон, кратни на честотите на маскиращия тон, като биенето се получава между маскирания тон и висшите хармонични на маскиращия тон, породени вследствие на нелинейността на средното ухо.

мàслен кит — тестообразна маса, смес от винервайс, талк, каолин и др. минерални пълнители, маслен (бернщайн) или др. противокорозионен лак и съхлив безир (вж *кит*). Количеството на свързващото в-во е 15—25 %. Прил.: за запълване (с шпакла) на предварително грундирани повърхности на черни метали, понякога и на дървени плоскости, върху които ще се нанесе блажна боя или емайллак.

мàслен лак — *лак*, получен при разтваряне на раст. масла и природни или синтетични смоли в летливи орг. разтворители. Приготвя се от рафинирани съхливи раст. масла (ленено, тунгово, конопено, а понякога от полусъхливите слънчогледово или памучно масло), от смоли (*копали*, *колофон*, *битуми*, *кехлибар* и др.). Като разтворители се използват уайт-спирит, *солвент-нафта*, терпентин, бензин, ксилол. В зависимост от съдържанието на масло м. л. биват постни (под 40 %), средно-маслени (ок. 50 %) и високомаслени (ок. 80 %). Съхнат бавно при обикн. или повишена темп-ра. Покритията на м. л. имат добра *адхезия*, атмосферо- и влагоустойчивост. Прил.: като защитни и декоративни покрития на дърво, метал, при получаване на пигментни лаковообояджийски материали и маслени емайллакове.

мàслен радиа̀тор, маслен охладител — устройство за охлаждане на маслото от мазителната с-ма на двигатели с вътр. горене, за да се предотврати намаляването на вискозитета на маслото под допустимата граница, а също окисляването и разлагането му. В зависимост от начина на отвеждане на топлината м. р. биват с въздушно охлаждане (въздушно-маслени) и с водно охлаждане (водно-маслени). М. р. се включва обикновено паралелно на масления магистрала и през него преминава част от маслото. При някои двигатели за състезателни автомобили през м. р. преминава цялото количество масло, като се използва допълнителна маслена помпа. М. р. с възд. охлаждане се използват в двигатели с възд. охлаждане и в някои малки автомоб. двигатели с течностно охлаждане; поставят се обикновено пред радиатора за охлаждащата течност. М. р. с водно охлаждане използват течността от охладителната с-ма на двигателя. В автотракторните двигатели маслото обикновено преминава през тръбите, а охлаждащата течност — в междутръбното пространство.

мàслен фѝлтър — устройство за пречистване на маслото от мазителната с-ма на двигатели с вътр. горене от мех. примеси, отделени вследствие износването на детайлите, от прах, от продукти на окисляването, полимеризацията и разлагането на маслото и др. М. ф. биват за предварително (задържат частици над 120—150 μm), грубо (над 30—50 μm) и фино (над 0,5—1 μm) пречистване. Филтриращите повърхности се образуват от метални мрежи, профилиран тел, навит върху вълнообразно нагънат ламаринен цилиндър, пластини, керам. или металокерам. материали, прести пластмаси, кече, спец. нагъната хартия и др. М. ф. за грубо и фино пречистване често конструктивно се обединяват в един корпус (фиг.). Използват се и магн. м. ф., в които пост. магнити задържат феромагн. примеси, и електростатични м. ф., в които се използва ел. поле. Освен м. ф., като пречистватели се използват и центрофуги, в които вследствие на центробежни сили примесите (с по-голяма плътност) се натрупват по стените. Биват с мех. задвижване или със задвижване от реактивната струя на изтичащото масло. Включват се успоредно или последователно в масления магистрала. Вж *мазане на двигатели*.



Напречен разрез на комбиниран пълнопоточен **маслен филтър**. *1* — пореста филтрираща повърхност (хартия) за грубо пречистване; *2* — пореста пластмаса за фино пречистване; *3* — тяло; *4* — пропускателен клапан; *5* — вътрешна кухина за пречистено масло; *6* — външна кухина

мàслена бо̀я — пигментиран *маслен лак*, който съдържа и пълнители. Изготвя се, като сместа от маслен лак и твърди компоненти (пигменти и пълнители) се диспергира, филтрува се и се коригират цветът и вискозитетът ѝ. М. б. съхне на въздуха при нормална или повишена темп-ра (150—200 °С). М. б. има добра атмосферо- и влагоустойчивост, добри електроизолационни св-ва и *адхезия* към различни материали. Пигментираният безир у нас е познат като блажна боя. Прил.: за боядисване на дървени и метални повърхности, на стени, в маслената живопис.

мàслена киселина̀, $CH_3(CH_2)_2COOH$ — наситена мастна *карбонова киселина*; безцв. течност със специф. неприятна миризма; т. т. –8 °С, т. к. 162 °С. Образува соли бутирати. Разтворима във вода и орг. разтворители. Съдържа се в млечни масла във вид на глицерид. Получава се при млечнокисела *ферментация* на захари, а технически чрез окисляване на *n*-бутилов алкохол. Прил.: за получаване на естери с приятна миризма, които се използват като ароматизиращи в-ва в парфюмерията и в хранителната пром-ст.

мàслена по̀мпа — помпа, която осигурява циркулацията на масло под налягане в мазителни с-ми на двигатели с вътр. горене, в хидрозадвижване на машини и другаде. Използват се предимно *зъбни помпи* — с външно и по-рядко с вътр. (зъбно-роторни) зацепване, а също *винтови помпи* и *крилчати помпи*. В автотракторните двигатели м. п. се монтират в двигателя; задвижват се от коляновия, от разпределителния или от др. спомагателен вал. В стационарните и корабните двигатели м. п. са обикновено извън двигателя; задвижват се от коляновия вал или имат автономно задвижване. В мазителните с-ми с мокър картер се използват едносекционни и по-рядко двусекционни зъбни м. п. (втората секция създава по-високо налягане за по-натоварени възли), а в с-мите със сух картер — дву- и трисекционни (една или две изсмукващи и една нагнетяваща). Винтовите м. п. се използват обикновено в мощни дизелови двигатели и се задвижват от ел. двигател. Вж *мазане на двигатели*.

маслено̀кисела ферментà̀ция — биохим. процес, при който въглехидратите под действие на маслено̀кисели бактерии се превръщат в мастна к-на, въглероден двуокис, водород, оцетна к-на, мравчена к-на и др. М. ф. е нежелан процес при млечните продукти, тъй като мастната к-на им придава лош мирис, а газовете предизвикват шупване на млякото, сметаната, сиренето.

маслѝново мà̀сло, зехтин — глицеридно *растително масло*, което се добива от месестата част на маслината. Съдържа главно *олеинова киселина* (като триглицерид) 75—85 %. Има приятна специф. миризма и зеленикав цвят. При охлаждане до 10 °С отделя твърди глицериди и постепенно се втвърдява (между 5 и –5 °С). Най-висококачествено м. м. е получено чрез пресуване при сравнително ниско налягане и невисока темп-ра. То се пречиства само чрез филтруване и е познато под името прованско м. м. Добитото от пресовия остатък (кюспето) масло е познато под името

дървено масло. Прил.: за храна, в козметиката и медицината, а нискокачественото — в сапунената пром-ст.

мàсло, млечно масло — хранителен млечен продукт, получен чрез концентрация на млечна мазнина (избиване на сметана). В свр. млечна промишленост м. се получава главно от пастьоризирана сметана, обикновено от краве мляко, със или без заквасване, според което бива сладкосметанено и киселосметанено. Сладкосметаненото м. се добива от прясна пастьоризирана сметана при 96 °С без заквасване. Прясното м. има специф. приятен вкус и аромат, който напомня орехи. Не се соли. Киселосметаненото м. се получава чрез млечнокисела ферментация на заквасена пастьоризирана прясна сметана, при която освен млечна к-на се натрупват летливи киселини, диацетил, алкохоли и др., които подобряват аромата и вкуса на м. Произвежда се и суроватъчно м., топено м. и др. Суроватъчното м. е страничен продукт в сиренарското произв-во; добива се от сметана, получена от суроватка. Топеното м. се получава от сметанено или суроватъчно м. чрез топлинна обработка, при която се освобождава от вода и белтъчини. Технолог. процес за получаване на м.: центрофугиране на млякото, пастьоризиране при 96 °С и охлаждане на получената сметана, заквасване (при киселосметанено м.) и ферментиране на сметаната в сметанозрейка, избиване, гнетене и промиване на м. в *маслоизготвител*, дозиране, оформяне на калъпчета, пакетиране. Обикновено технолог. процес е непрекъснат. Кравето м. е найлесно използваемата от човека животинска мазнина. Има слабо кремав цвят (по-интензивен през пролетта и лятото), чист млечнокисел вкус и аромат, твърда консистенция при 5—10 °С. М. съдържа 82 % мазнини, 16 % вода, 1 % белтъчини, 0,4 % млечна захар, 0,6 % соли, фосфатиди, витамини (А, D и Е, в малки количества С, B_1 и B_{12}), в някои случаи и пълнители (какао, плодове, захар и др.). М. е бързоразваляш се продукт. Съхранява се при –5 до –10 °С.

мàсло за реактѝвни двигàтели — ниско- или средновискозно, обикновено легирано с антиокислители и др. присадки, нефтено или *синтетично масло* за турбореактивни и турбовитлови двигатели. Прил.: за смазване и охлаждане на ролковите и сачмени лагери в турбокомпресори, на зъбни предавки и др. възли на триене и като хидравлична течност в с-мите за регулиране и автоматика. Вж и *машинни масла*.

мàсло за хладѝлни машѝни — нисковискозно *машинно масло* за смазване на компресорите на хладилни машини. Характеризира се с ниска темп-ра на замръзване и устойчивост спрямо окисляване и въздействие на хладилния агрегат. Стабилността му се повишава, като се прибавят антиокислителни присадки. Видовете м. х. м. (фригус, фреоново и др.) се различават по вискозитет, темп-ра на замръзване и стабилност.

мàсло за часòвници — смес от костено (копитно) масло и добре рафинирано *минерално масло*. Хомогенна, прозрачна светложълта течност. В зависимост от предназначението се произвеждат няколко марки м. ч. Прил.: за смазване на механизми на часовници.

маслоизготвѝтел — машина за получаване на *масло* от сметана. Бива с периодично или с непрекъснато действие. М. с периодично действие са валцови и безвалцови (с неподвижни лопатки). Безвалцовите метални м. се използват пошироко. М. има цилиндричен съд, в който се налива сметаната до 40 % от обема му. Съдът се върти 35—45 min с честота на въртене 20—40 min^{-1}. Сметаната се бие в стените на м., маслените зърна (с размери 2—4 mm) се отделят от мътеницата, която се източва. Маслените зърна се промиват и отново съдът се завърта с честота на въртене 1—2 min^{-1}. Лопатките (валците) омесват маслените зърна в еднородна смес. М. с непрекъснато действие са за сметана с обикновена масленост (от 25 до 45 %) и за сметана с висока масленост (от 80 до 82 %). М. за сметана с обикн. масленост се състои от цилиндър от неръждяваща стомана с бързовъртящи се лопатки и червячен апарат. При въртене на цилиндъра маслената материя се отделя и заедно с мътеницата постъпва в червячния апарат, в който маслото се промива и измесва. От апарата непрекъснато излиза маслото и се отделя мътеницата. От м. маслото се подава за дозиране и пакетиране. Производителност на м. е от 200 до 1000 kg масло за час. Производството на масло от високомаслена сметана е икономически изгодно, тъй като процесът е много ускорен.

маслоколòнка, маслораздавателна колонка — устройство за механизирано зареждане на двигатели и др. агрегати на трансп. машини със смазочно масло. Отчита еднократно подаденото и общо изразходваното количество масло. По начин на задействане м. биват електромеханични, пневматични и ръчни; по начин на измерване на количеството смазочно масло —

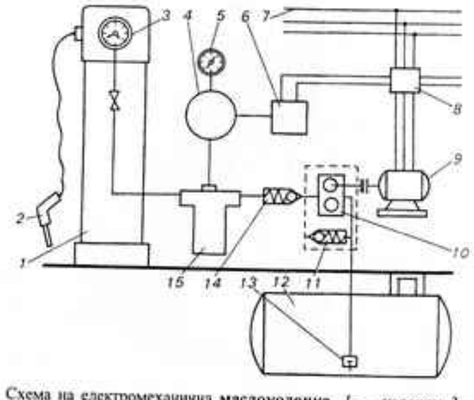


Схема на електромеханична **маслоколонка**. *1* — колонка; *2* — раздавателен пистолет с шланг; *3* — брояч; *4* — хидравличен акумулатор; *5* — манометър; *6* — автоматичен изключвател; *7* — електрическа мрежа; *8* — електромагнитен пускател; *9* — електродвигател; *10* — маслена помпа; *11* — пропускателен клапан; *12* — резервоар за смазочно масло; *13* — смукателен тръбопровод; *14* — обратен клапан; *15* — филтър

обемни и скоростни; по възможност за преместване — подвижни и стационарни. Най-разпространени са стационарните електромех. м. (фиг.). Осн. възли: колонка с брояч, шланг с раздавателен пистолет и помпен агрегат, монтиран до резервоара със смазочно масло. При закрит клапан на пистолета и включен електромагн. пускател налягането в маслената с-ма и хидравл. акумулатор нараства (1400—1500 kPa) и автом. изключвател изключва електродвигателя. При откриване на клапана на пистолета маслото отначало се подава вследствие на налягането в хидравл. акумулатор, а след падане на налягането (до ок. 800 kPa) автоматично се включва помпеният агрегат. Производителност на електромех. м. 8—12 l/min.

масломѐр, бутирометър — уред за измерване на маслеността на мляко и млечни произведения. Най-употребяваният м. (фиг.) е стъклен цилиндричен съд с деления (в масови проценти), в който се поставят изследваният продукт и подходящ реактив. При изследване на мляко в м. най-често се поставят 11 cm^3 мляко, 10 cm^3 сярна к-на и 1 cm^3 амилов спирт. След като се запуши, м. се

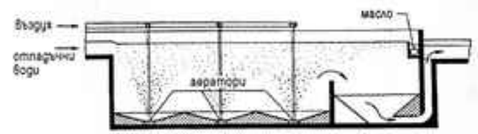
Масломер. *1* — скала със стойност на делението 0,1 %; *2* — резервоар за мляко; *3* — отвор

разклаща до разтваряне на съставните части на млякото (с изключение на маслото) в реактива. За по-добро отделяне на маслото м. се поставя в центрофуга (ок. 5 min), след което по скалата се отчита количеството му в проценти.

маслоотделѝтел — апарат за отделяне на фини маслени капки от газов или парен поток. В м. потокът се завихря или се отразява от стена и при рязкото изменение на направлението на движение и скоростта му, вследствие разликата в масата на маслените капки и частиците газ (пара), а от там и на инерционните сили, капките масло се отделят и се отлагат по стените, откъдето се оттичат в събирател. Апаратите, в които се отделят маслени и водни капки от газов поток, са влагомаслоотделители.

маслоотражàтел — пръстен или диск, монтиран неподвижно върху вал, по който се събира (отразява) маслото, разпръснато от породените от въртенето на вала центробежни сили. Използва се като средство за смазване на зъбни колела и лагери и като уплътнител.

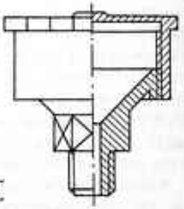
маслоуловѝтел, маслозадържател — съоръжение за *механично пречистване на отпадъчни води* от масла, мазнини, нефтопродукти и др., които образуват тънък слой на повърхността, затрудняват пречиствателните процеси и не пропускат въздух във водата. М. се използват, когато във водата се съдържат над 100 mg/l мазнини. Полеките примеси (с отн. маса по-малка от единица) обикновено се отделят (изплуват) чрез *аерация на водата* (фиг.), а по-тежките се утаяват на дъното и се отстраняват по гравитационен път или чрез изпомпване. *Утаителите за отпадъчни води* с потопени прегради при изхода се използват като м. За пром. отпадъчни води, които съдържат масла и смоли, се използват смоло-маслоуловители.



Маслоуловител с аерация на водата

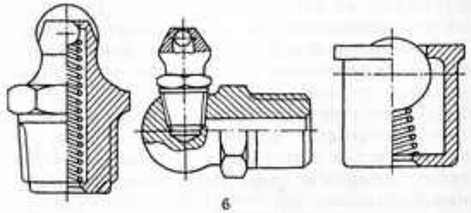
маслоустойчѝвост на плàстмаси — устойчивост на пластмасите спрямо въздействието на минерални масла. В контакт с маслата полимерните материали набъбват, като променят физико-механичните си св-ва или се разтварят. М. п. зависи от строежа и структурата на полимерната композиция, от размерите на изделието, от вида на повърхността му и др. М. п. се увеличава от наличието на полярни групи в макромолекулите. Голяма маслоустойчивост имат полиамидите, поликарбонатите, бутадиеннитрилните каучуци и флуорните каучуци.

масльòнка — устройство за подаване на пластични и течни смазващи в-ва по триещи се повърхнини на механизми и машини. М. за пластична смазка (гресьорките) биват: с винтова капачка (фиг. 1а) — смазката (греста) се подава чрез завиване на капачката; пресмасльонки (фиг. 1б) — греста се подава под налягане. М. за течна смазка са пресмасльонки и наливни (фиг. 2). М. са и съдовете за съхраняване и подаване на смазочни масла в наливните м. или непосредствено по триещите се повърхнини.

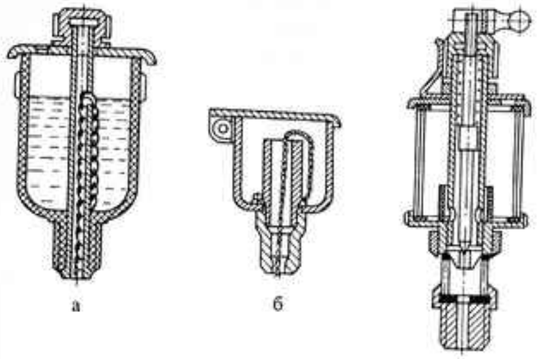


Фиг. 1. **Масльонка** за пластична смазка. а — с винтова капачка; б — пресмасльонки

а



б



Фиг. 2. Наливна **масльонка** за течна смазка. а — със закрепващ калпак (фитилна); б — с отмятаща се капачка; в — със затваряща игла (капкова)

мàсов дефèкт, дефект на маса — разликата между масата (изразена в *атомни единици за маса*) и масовото число на даден *изотоп*. М. д., отнесен към един нуклон, е *коефициент на опаковка*. М. д. характеризира устойчивостта на ат. ядро и е свързан с *енергията на връзката*.

мàсово числò, A — броят на нуклоните (протони Z и неутрони N), които се съдържат в *атомното ядро*: $A = Z + N$.

масообмѐн — спонтанен необратим процес на пренасяне на в-ва от една фаза в друга в дадена с-ма (вж *фаза* в термодинамиката). Скоростта на м. се определя от законите на *дифузията*. Количеството в-во G, което преминава за време τ през междуфазовата повърхност F, се определя от уравнението на м.:

$$G = k \,.\, \Delta c \,.\, F \,.\, \tau,$$

където Δc е средната разлика между работните и равновесните концентрации на дифундиращата фаза и се изразява чрез разликата на *химическите потенциали*, парциалните налягания и др.; k е коефициент на *масопредаване*, който се определя от физико-хим. св-ва на контактуващите в-ва. Скоростта и посоката на м. зависят от темп-рата, налягането, големината на междуфазовата повърхност и концентрацията на пренасяното в-во в двете фази; тясно са свързани с хидродинамичните условия във фазите и на граничната повърхност. М. е основа на всички методи за разделяне на смеси от в-ва: *дестилация*, *ректификация*, *екстракция*, *сорбция*, *десорбция*.

масообмѐнен апарàт — апарат за извършване на масообменни процеси (абсорбция, адсорбция, екстракция, ректификация, сушене, кристализация) между две или повече фази. М. а. са с периодично, непрекъснато и комбинирано действие. Периодично работещите апарати са характерни за малките, а непрекъснато действащите — за съвременните крупни производства. Според организацията на движението на потоците от в-ва м. а. биват правотокови, противотокови и работещи със смесен ток. Вж и *масообмен*, *абсорбер*, *адсорбер*, *екстрактор*, *кристализатор*, *ректификационна колона*.

масопредàване — конвективен *масообмен* между движеща се среща и разделителната повърхност с др. среда (твърдо тяло, течност, газ). По аналогия с топлопредаването м. се описва с формулата $j_{ic} = \beta(p_{ic} - p_{io})$, където j_{ic} е плътност на масовия поток, β е коефициент на м., отнесен към разликата на парциалните налягания $\Delta p = p_{ic} - p_{io}$ на концентрациите на дифундиращото в-во (с индексите c и o се означават концентрациите на дифундиращото вещество на разделителната повърхност на фазите и далеч от нея).

мастѝлен апарàт — основно устройство на печатарска машина, което дозира и разтрива *печатарското мастило* и намастилява *печатната форма* преди отпечатването на печатния материал (хартия, картон, пластмаса и др.). Основни части на м. а. (фиг.): мастилница *2* с винтове *1*, които регулират подаването на мастилото по дължината на печатната форма (при затягане на винта металната пластика се притиска към цилиндъра); метален редукторен цилиндър *3* и гумиран предаващ валяк *4*, чрез които се дозира количеството на подаваното мастило; с-мата от разтривни валци *5* формира дебелината на слоя мастило и намастилява валците *7*, които го нанасят върху печатната форма *6*. В някои модели плоскопечатни машини за равномерно разпределяне на слоя мастило се използват и разтривни плочи. Част от валците на м. а. са покрити с гума, полиуретан или друга еластична материя, а останалите са с метална повърхност. Контактът между два валяка в м. а. е винаги между метална и еластична или между две еластични повърхности. Разтривните валци имат и осово движение за по-добро разстилане на мастилото. Броят на валците е различен в зависимост от вида на печатарската машина. При *струен печат* мастилото се подава през печатната форма с помощта на дюзи директно върху печатния материал. В съвременните печатарски машини количеството на подаваното мастило се регулира автоматично.

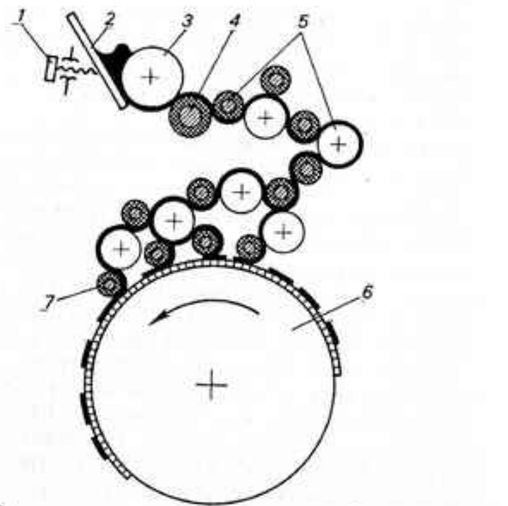


Схема на **мастилен апарат**

мàстни карбòнови киселинѝ — в широк смисъл *карбонови киселини* с отворена (права или разклонена) въглеродна верига; в тесен смисъл — наситени и ненаситени монокарбонови к-ни с права въглеродна верига. М. к. влизат в състава на *мазнините*.

мàстни съединѐния — др. название на *алифатни съединения*.

математѝка — наука, в която с помощта на точни разсъждения се получават нетривиални свойства и съотношения между абстрактни обекти. Мат. методи и резултати се прилагат навсякъде, където състоянието на научните знания позволява проста, недвусмислена и достатъчно пълна формулировка на онези св-ва на изучаваните обекти и на онези съотношения между тях, които при съответната ситуация се считат за съществени. При това се извършва пълно абстрахиране от останалите св-ва и съотношения, което съдейства за повишаване на точността и яснотата в разсъжденията. В мат. дисциплини се прави подреждане на св-вата и съотношенията на изучаваните обекти в стройна с-ма, което позволява изясняване на взаимните връзки между тези св-ва и съотношения, а също така облекчава получаването с помощта на разсъждения на нови св-ва и съотношения. При прилагането на мат. методи в др. клонове на науката по този начин се получава възможност за умозрително предсказване на нови явления, преди те да бъдат експериментално потвърдени; в редица случаи мат. предсказване води до отпадане на експерименталната проверка.

Основни мат. понятия, тясно свързани със зараждането на м. като наука за количествените отношения и пространствените форми в реалния свят, са понятията „число“ и „геометрична фигура“. С развитието на м. съдържанието на тези понятия се променя. Най-старите известни записи на числа са от XXX в. пр. н. е. В древните писмени математически текстове (ок. XX в. пр. н. е.) от Египет, Вавилон, Индия и Китай са въведени естествените числа (изразяващи количеството на елементи в крайни множества, с абстрахиране от конкретния вид на елементите на множествата) и техните реципрочни стойности. Първите геом. фигури са отсечки, дъги от окръжности, ъгли, многоъгълници, кръгове, призми, пирамиди, цилиндри, конуси и някои многостени. Понятието за линия се получава от представите за такива обекти като тънка лента, конец и др. посредством абстрахиране от обстоятелството, че освен дължина тези обекти имат и ширина. Останалите геом. понятия се получават с подобни абстракции. Още от началото на възникването им понятията „число“ и „фигура“ са тясно свързани помежду си, тъй като големините на фигурите (дължини, лица, обеми и др.) са изразявани с числа, а формата на редица фигури се определя от големината на подходящо подбрани ъгли, които също могат да бъдат изразявани с числа.

По-късно понятието „число“ се разширява, като се въвеждат в употреба числата, които днес наричаме положителни рационални числа. Около V—VI в. пр. н. е. бива доказано, че за точното измерване на дължините на всички отсечки рационалните числа са недостатъчни. От друга страна, рационалните числа са достатъчни за приблизително измерване на всички дължини с произволна предварително дадена пол. мярка на допустимото отклонение на приближението. Това обстоятелство е една от причините, породили и поддържащи интереса на математиците към понятието „безкрайност“ в различните негови варианти. През III в. пр. н. е. в Древна Гърция се създава теория, в която по същество се въвеждат нови числа, достатъчни за измерване на дължините на произволни отсечки. По-късно се появява и понятието за отр. число. Така се стига до реалните числа, чиито съвременни теории се появяват за пръв път в края на XIX в.

Още в древния Вавилон е осъзнато, че при търсене на неизвестни числа, удовлетворяващи дадени условия, е целесъобразно да се работи с означенията на тези числа по такъв начин, като че ли означенията са също числа. По този начин с успех се решават ур-ния, в които освен дадените числа на равни начала участват и означения на неизвестните. По-късно, през XVI—XVII в., започват да се употребяват означения не само за неизвестните, но и за тези числа, които се предполагат като дадени. Това позволява разглеждането на методи за решаване на цели класове от ур-ния, с което съществено се придвижва напред мат. дисциплина *алгебра*. За нуждите, възникнали при решаване на алг. ур-ния, се налага още едно разширяване на понятието „число“ посредством въвеждане в м. на комплексните числа, което започва през XVII в. и завършва през XVIII в.

Елементи от теорията на подобните фигури се използват за практически приложения в древността. Предполага се, че в древен Вавилон е използвана представата за подобни триъгълници. През XV—XVI в. на основата на тази представа е създадена *тригонометрията*. Друга геом. тематика, породена от практически нужди, е пресмятането на лица и обеми. В тази област още в Древна Гърция се наблюдават сполучливи опити за решаване на задачи посредством съчетаване на понятието „приближени“ с понятието „безкрайност“. Продължението на тези опити, правени през XVI и XVII в., води както към нови резултати, така и към осъзнаване на факта за необходимост от нова теория. В края на XVII в. като отговор на тази необходимост се създава *диференциалното и интегралното смятане*, което поставя началото на *математическия анализ*. Същевременно, пак по това време, връзката между понятията „число“ и „фигура“ се прави по-ясна посредством създаването на *аналитичната геометрия*. Постепенно като нов предмет за изучаване в м. излиза на видно място понятието „функция“. Ф-циите, по подобие на числата, вече широко участват както като начални данни, така и като търсени неизвестни в поставяните задачи.

Изучаването на геом. обекти с методите на мат. анализ поражда *диференциалната геометрия*. На резултатите на мат. анализ се опира и *теорията на вероятностите*, която възниква и получава силно развитие през XVII—XIX в. Нуждите на практиката пораждат *дескриптивната геомет-*

рия, което води и до създаването на *проективната геометрия*. От XVIII в. насам значително развитие получава и *теорията на числата*.

Постепенно в м. се повишава и интересът към понятието „математическо доказателство“, съответно към понятието „математическа теория“. Една конкретна, обособена от другите мат. теория, изградена на основата на аксиоми, е *Евклидовата геометрия*, създадена в Древна Гърция. Дългогодишни опити за анализиране на една от аксиомите на тази теория довеждат през XIX в. до създаването на друга, противоречаща на нея аксиоматична геом. с-ма (т. нар. *геометрия на Лобачевски*), за която не могат да се посочат безспорни съображения, поставящи я в някакъв смисъл под или над Евклидовата геометрия. Освен това успехите на алгебрата и анализа от XIX в. също показват целесъобразността от развиване на най-разнообразни аксиоматични св-ва, което хармонира с общия стремеж към обобщения и от началото на XX век се практикува широко, като по необходимост повишава интереса към аксиоматичния метод. Това довежда в края на XIX и началото на XX в. до създаване на *математическата логика*. Анализирането в рамките на тази дисциплина на интуитивното понятие за мат. предписание, чието изпълнение не води до необходимост от творчески усилия, довежда до мат. понятие „алгоритъм“.

Успоредно с развитието на м. се развиват и техническите устр-ва, подпомагащи извършването на пресмятания. В древността са използвани сандъчета, запълнени със ситен пясък или прах, по-късно специално разчертани и обработени дъски, върху които преобразуванията са изобразявани с преместване на камъчета (абак), сметала и др. Около XVI—XVII в. датират някои по-сложни мех. устр-ва за смятане с числа. През втората половина на XX в. получи бурно развитие конструирането и производството на електронни изчислителни машини с голямо бързодействие и големи възможности за програмно управление. М. има приложение в много области. Още от най-древни времена тя е непосредствено свързана с разнообразни житейски нужди (земемерие, проектиране на сгради, разпределение на наследство, съставяне на календар и др.). Понастоящем м. е съвкупност от няколко направления и многобройни дисциплини. Много от нейните резултати намират приложение във физиката, химията, икономиката и на много др. места.

математѝческа географѝя — дял от физ. география, в който се дават описателно сведения за движението, формата и размерите на *Земята* и за методите за определяне на *географските координати* на точки от нейната повърхност. М. г. е свързана с висшата геодезия и астрономията.

математѝческа икономѝка — дисциплина, която разработва мат. модели на икономически обекти и процеси и създава методи за изследване на последните с помощта на моделите. М. и. е тясно свързана с икон. науки и практиката. Особеност на мат. моделиране на икон. процеси е голямото разнообразие и разнородност на предмета на моделиране (напр. на стихийността, управляемостта, свободата на избора и т. н.). Различните раздели на икономиката се нуждаят от различно описание, което води до голямото разнообразие на използваните модели.

математѝческа индýкция — общо название на метода за дефиниране чрез индукция и на свързания с него метод за доказване чрез индукция (вж *индуктивна дефиниция*, *индуктивно доказателство*). М. и. е напълно точен и сигурен метод за изследване, който не се противопоставя на *дедуктивните методи* и при подходяща постановка на въпросите може да бъде включен изцяло в рамките на дедуктивните методи. В много случаи индуктивните дефиниции могат да бъдат заменени с обикновени дефиниции или да бъдат оформени като с-ми от *аксиоми*, а индуктивните доказателства да бъдат разглеждани като обичайни дедуктивни разсъждения, които се основават на обикновените дефиниции или аксиоми. М. и. играе фундаментална роля в *конструктивното направление* в математиката.

математѝческа картогрàфия — научна дисциплина от *картографията*, която се занимава с мат. начин за изобразяване на зем. повърхнина (или на част от нея), приета за ротационен елипсоид или сфера, върху равнина посредством *картографски проекции* и методите за построяване на картографската мрежа.

математѝческа лингвѝстика — мат. дисциплина, която изучава някои въпроси от строежа на ест. и изк. езици, напр. въпросите за точно описване на синтактичната структура на изреченията и на др. езикови обекти. Важна част на м. л. е теорията на формалните граматики, изучаваща формалните езици според начините, по които може да бъде определена в езиците съвкупността на правилно построените обекти. М. л. има тясна връзка с *теорията на алгоритмите* и особено с теорията на *автоматите*. М. л. използва методите и идеите на алгебрата и *математическата логика*. В по-широк смисъл м. л. обхваща всякакви изследвания в лингвистиката, които използват мат. методи (напр. статистически изследвания на естествени езици).

математѝческа лòгика, символна логика, логистика — логика, развивана с мат. средства. Повечето въпроси на м. л. са свързани с логическите въпроси на математиката. Нуждата от по-задълбочено изучаване на логическите въпроси става ясна в началото на XX век след усъвършенстването на *аксиоматичния метод* за изграждане на мат. дисциплини, като много съществена роля изиграват *антиномиите*, които възникват при недостатъчно прецизно изграждане на *теорията на множествата*. Важно средство за постигане на точност и яснота в м. л. е методът на формализацията, при който езикът на разглежданата мат. дисциплина или на др. област на знанието се заменя със съответен *формален език* с точно определен *синтаксис* и по възможност с точна *семантика*. При формализацията на мат. дисциплини възникват езиците на *предикатното смятане*. Основен резултат, който свидетелства за успеха на метода в известна насока, е *теоремата*

на Гьодел за пълнота на предикатното смятане; тя показва, че е възможна пълна формализация на разсъжденията, с които се установява логическа общовалидност на твърдения в класически (неконструктивен) смисъл. Същевременно обаче, според *теоремата на Гьодел* за непълнота, за някоя достатъчно богата мат. теория не е възможна пълна формализация на методите за доказване на твърдения на дадената теория (напр. такава формализация не е възможна за теорията на естествените числа). Теоремата на Гьодел за непълнота е свързана както с въпроса за възможностите за доказване на непротиворечивостта на мат. теории, така и с въпроси от алгоритмичен характер; някои допълнителни разсъждения показват, че за разглежданите теории не са възможни достатъчно елементарни доказателства за непротиворечивост и теориите са алгоритмично неразрешими. М. л. е обширна наука, която обхваща много области, напр. теория на моделите, теория на логическия извод, *теория на алгоритмите*, *конструктивна математическа логика*, *алгебрична логика*.

математѝческа статѝстика — дял на математиката, който обхваща математическите методи за систематизация, обработка и тълкуване на статистически данни за научни и практически изводи. Статистически данни се наричат сведения за броя на обектите в повече или по-малко обширна съвкупност, имащи едни или други признаци. М. с. строи моделите си с помощта на *теорията на вероятностите*. Основен метод за проверка на адекватността на даден модел е извадъчният, който има индуктивен характер (вж *извадка*). Методите на м. с. са универсални и се приемат в почти всички области на науката и на практиката. Те дават възможност да се вземат оптимални решения спрямо даден риск в условията на по-голяма и помалка недетерминираност на явленията.

математѝческа фѝзика — теория на математическите *модели*, които описват физически явления. М. ф. е свързана с физиката в частта, която се отнася до построение на мат. модели, и е дял на математиката, защото методите, с които се работи в моделите, описващи физически явления, са математически. Методите на м. ф. се прилагат за изграждане и изследване на мат. модели на физ. явления, свързани с различни физ. полета, вълнови процеси, физ. явления в непрекъснати среди и др. Мат. модели се описват с диференциални ур-ния с частни производни, наречени ур-ния на м. ф.; използват се и интегрални ур-ния, вариационни методи и др. С развитието на изчислителната математика изследванията на мат. модели се извършват с числени методи, използващи ЕИМ. Постановката на задачата на м. ф. е да се построи мат. модел, описващ основните закономерности на даден клас физ. явления, като не се вземат предвид второстепенните характеристики на явленията. Развитието на м. ф. дава тласък за развитие на нови раздели на математиката и едновременно с това помага за по-дълбоко проникване в същността на физ. явления. С методите на м. ф. се строят мат. модели, които не само описват познати закономерности на даден клас физ. явления, но и предсказват нови закономерности. От друга страна експерименталните данни не винаги се вместват и обясняват в рамките на даден модел, което изисква усложнение на модела.

математѝчески анàлиз — дял от математиката, в който се изучават функциите и техните обобщения. Класически части на м. а. са *диференциалното и интегралното смятане*, теорията на *аналитичните функции*, на *обикновените диференциални уравнения* и *частните диференциални уравнения*, на *интегралните уравнения*, на *вариационното смятане* и др. Съвременен аспект на тези теории дава *функционалният анализ*, който, за разлика от класическия, акцентира не върху изчислителната, а върху концептуалната страна на понятията. За целта функционалният анализ използва в общи пространства обичайната геом. интуиция за Евклидово пространство. Основни понятия на м. а. са граница и непрекъснатост. След създаването на теорията на множествата те придобиват общност, която се дава в *топологията*. Генетично свързана с класическия анализ, топологията е в основите на съвременния анализ. М. а. се развива в тясна връзка с *алгебрата* и *геометрията*. М. а. има фундаментални приложения в механиката, физиката и др. природни науки.

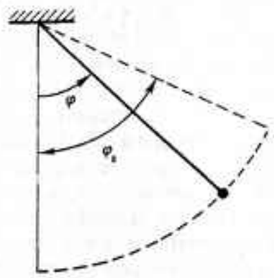
математѝчески знàци — условни означения, предназначени за записване на математически понятия. Първите м. з. са цифрите, които служат за означаване на ест. числа. Известни са египетската и вавилонска с-ма за номерация. Гърците, римляните, славяните използват букви от съответните азбуки за означаване на цифрите до началото на XVIII в. Цифри във всеобщо употребяваната сега десетична позиционна с-ма, създадена в Индия и пренесена от арабите в Зап. Европа, са знаците 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (вж *бройна система*). В съвременната математика м. з. се разделят на три основни групи: за мат. обекти, за съотношения и за операции. Напр. с м. з. от първа група 0, 1, π, $^\circ$ са означени определени единствени мат. обекти, a е кое да е число, P е коя да е точка, l е коя да е права, α е коя да е равнина. С м. з. $\parallel$, $\perp$, $\equiv$, $\sim$, $<$ от втора група се означават съотношения, релации: в геометрията $a \parallel b$, $a \perp b$, $\triangle ABC \equiv \triangle A'B'C'$, в алгебрата $a < b$. С м. з. от трета група се означават операциите събиране, изваждане, умножение, както и операциите конюнкция, дизюнкция, импликация в мат. логика; символите за едночленни операции са $\sqrt{\ }$, sin, cos, log, знакът за отрицание в мат. логика. Важно за развитието на математиката е въвеждането на знак, с който е означен кой да е елемент от дадено множество; м. з. за точки и прави са използвани още от древногръцките математици, а м. з. за произволни числа са въведени от Ф. Виет. М. з. внасят яснота, точност, краткост при записване на мат. съждения, теореми, формули; позволяват да се развие стройна с-ма за оперирane с понятията от мат. дисциплини. Напр. индийската позиционна десетична с-ма за означаване на ест. числа дава възможност за леко извършване на аритметични действия с тях, символите означения на множествата и операциите с множества улеснява развитието на теорията на множествата, топологията и т. н.

Най-употребявани математически знаци

Знак	Значение	От кого е въведен	Година на въвеждане
	Знаци за обекти		
∞	безкрайност	Дж. Валис	1655
π	Лудолфово число (отношение на дължината на окръжност към дължината на диаметъра ѝ)	У. Джонз	1706
e	Неперово число (основа на естествените логаритми)	Л. Ойлер	1736
i	имагинерна единица	Л. Ойлер	1777
$^\circ$	градус	М. Щифел	1553
$'$	минута	Ф. Виет	1595
$''$	секунда	Ф. Виет	1595
$\triangle$	триъгълник	Папус	III в.
$\measuredangle$	ъгъл	У. Оутред	1657
	Знаци за релации		
$=$	равенство	Р. Рекорд	1557
$\neq$	не е равно	Р. Рекорд	1557
$>$	по-голямо	Г. Хариот	1631
$<$	по-малко	Г. Хариот	1631
$\gg$	много по-голямо	А. Поанкаре	1631
$\ll$	много по-малко	А. Поанкаре	1631
$\equiv$	идентичност, тъждественост, конгруентност	К. Гаус	1801
$\parallel$	успоредност	Кързи	1637
$\perp$	перпендикулярност	П. Еригон	1634
$\sim$	пропорционалност, подобност	Г. Лайбниц	1679
$\cong$	еднаквост	Г. Лайбниц	1679
$\approx$	приблизително равно	Гюнтер	1882
	Знаци за операции		
$+$	събиране	немски математик (в Дрезденски ръкопис)	1481
$-$	изваждане	И. Видман	1489
$\cdot$	умножение	И. Мюлер	1464 (в ръкопис)
		Г. Лайбниц	1698
$\times$	умножение	У. Оутред	1631
$:$	деление	Джонсън	1633
$—$	дробна черта	Леонардо от Пиза	1228 (в обикновени дроби)
		немски математици (в Мюнхенски ръкопис)	1460 (в алгебрични изрази)
$\pm$	събиране или изваждане	А. Жирар	1626
$a^2, a^3, \ldots a^n$	степенуване	Р. Декарт	1637
$\sqrt{\ }, \sqrt[3]{\ }$	коренуване	А. Ризе	1524 (в ръкопис)
		К. Рудолф	1525
log	логаритъм	Е. Гънтър	1620
sin	синус	Т. Стрит	1661
cos	косинус	Дж. Мур	1674
tg	тангенс	Л. Ойлер	1753
arcsin	аркусинус	Ж. Лагранж	1772
arccos	аркускосинус	Ж. Лагранж	1772
sh	хиперболичен синус	В. Рикати	1757
ch	хиперболичен косинус	В. Рикати	1757
d	диференциал	Г. Лайбниц	1675
$\int$	интеграл	Г. Лайбниц	1675
$\frac{d}{dx}$	производна	Г. Лайбниц	1675
$f'(x), y'$	производна	Ж. Лагранж	1770
Δx	нарастване на x	Л. Ойлер	1755
$\frac{\partial}{\partial x}$	частна производна	А. Льожандър	1786
$\int_a^b$	определен интеграл	Ж. Фурие	1819-22
$\sum$	сума	Л. Ойлер	1755
$\prod$	произведение	К. Гаус	1812
$!$	факториел	К. Крамп	1808
$\lvert x \rvert$	модул	К. Вайершрас	1841
lim	граница	С. Люиле	1786
$\lim_{n=\infty}$	граница	К. Вайершрас	1841
$\lim_{n\to\infty}$	граница	много математици	началото на XX в.
ζ	дзета-функция	Б. Риман	1857
Γ	гама-функция	А. Льожандър	1808
B	бета-функция	Ж. Бине	1839
Δ	оператор на Лаплас	Р. Мърфи	1833
∇	оператор на Хамилтън	У. Хамилтън	1853
	Други знаци		
$()$	малки (кръгли) скоби	М. Щифел	1544
$[]$	средни (квадратни) скоби	Р. Бомбели	1572
$\{\}$	големи (извити) скоби	Ф. Виет	1593
$.$	десетична точка	Б. Питискус	1608
$,$	десетична запетая	Дж. Непер	1617
$f(x)$	функция	Л. Ойлер	1734

математѝчески модѐли в икономиката — описание на икон. обект или система от взаимносвързани обекти чрез релации между количествени показатели на обектите. Релациите са мат. записвания на известни икон. закони или на емпирично установени с методите на *иконометрията* съотношения. М. м. се използват за изучаване на количествени и качествени показатели на обектите, за проверка на допълнителни предположения относно взаимното влияние на показателите, за поведението на обекта във времето. Обикновено осн. показател е количеството на продукта, който се произвежда, и повечето релации описват неговото производство, разпределение и баланс. В м. м. в зависимост от сложността на обекта, от необходимото време за пресмятане на характеристиките, от целите на моделирането и от използвания мат. апарат структурното описание на обекта и показателите, които го характеризират, се обобщават в различна степен. Когато не са известни законите, които свързват осн. показатели, се използват закони, които имитират поведението на обекта. Обикновено м. м. са отворени, т. е. допускат много варианти на поведение на обекта. Затварянето им се извършва чрез формулиране на критерии за оптимално поведение (оптимизационни м. м.) или чрез допълнителни предположения. Няма стройна класификация на м. м. По-често използвани конкретизационни термини за модели са глобален, динамичен и стационарен, непрекъснат и дискретен, едносекторен и многосекторен (в зависимост от броя на продуктите), симулационен, оптимизационен, линеен и нелинеен (в зависимост от вида на релациите).

математѝческо махàло — тежка *материална точка*, принудена да се движи върху гладка повърхнина или по гладка вертикална крива около някое положение на устойчиво равновесие (фиг.). Вж и *махало*.



математѝческо моделѝране — съпоставяне на някаква абстрактна мат. система на дадена реална система. Съпоставянето предполага разкриване на законите, които управляват движението на с-мата, взаимните връзки между отделните ѝ параметри и описването им с мат. уравнения. Обикновено моделът не покрива напълно реалната с-ма. В него се отразяват с известно приближение само такива нейни страни, които са обект на изследване.

математѝческо оптимѝране — мат. дисциплина, която се занимава с теорията и методите за решаване на крайномерни оптимизационни (екстремни) задачи, напр. задачи от вида:

$$\min \text{ (max) } \{F(x)/f_i(x) \leqq 0,\ i = 1, 2, \ldots, m\},$$

където $x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ е реален n-мерен вектор. Екстремните задачи непрекъснато придружават развитието на математиката. Интензивното им изучаване започва в края на 30-те години на XX в., предизвикано от изискванията на икономиката, управлението на големи производствени с-ми, организационните проблеми в армията и др. Екстремните задачи възникват главно като математически модели на икономико-произв. с-ми, затова и терминологията, свързана с тях, има съответния характер. Ф-циите обикновено отразяват връзките между параметрите в дадена произв. с-ма, а съответните неравенства определят възможностите на с-мата. Неравенствата се наричат ограничения (на задачата), а ф-циите $f_i(x)$ — функции на ограниченията. Всеки вектор $x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$, който удовлетворява ограниченията, се нарича план на задачата. Ф-цията $F(x)$, чийто екстремуми се търсят, е израз на избрания критерий за полезност (загуби, печалба, рентабилност и др.), т. е. изразява в известен смисъл целта на произв. процес и се нарича целева функция. План, за който целевата ф-ция приема минимална (максимална) стойност, се нарича оптимален план или решение на задачата. В зависимост от вида на целевата ф-ция и ф-циите на ограниченията се обособяват екстремни задачи, предмет на отделни, самостоятелни дялове на м. о., като *линейно оптимиране*, *квадратично оптимиране*, *изпъкнало оптимиране*, *дискретно оптимиране* и др. При решаване на задачите на м. о. на изходната задача се съпоставя двойствена (вж *двойственост* в математическото оптимиране). Основни числени методи за решаване на екстремни задачи са *градиентните методи*, *метод на бариерните функции*, *метод „Монте Карло“*.

математѝческо осигурѝване — комплекс от *програми* за ЕИМ и от инструкции, който позволява да се автоматизира обработването на данни в процеса на програмирането, проверката и решаването на задачи. Състои се от общо и специално м. о. Достатъчно развито общо м. о. е операционната система. Общото м. о. се състои от управляващи програми (диспечерска система) и обработващи програми. Управляващите програми организират изпълнението на обработващите програми, осигуряват работата на ЕИМ в режима на едновременно обработване на няколко задачи, организират взаимодействието между оператор и машина, изпълняват функции по управление на входно-изходните операции. Обработващите програми са напр. транслатор на езика за програмиране, програма за автоматизирана проверка на програми, за сортиране, за работа с библиотеката от стандартни програми и т. н. Специалното м. о. е в тясно взаимодействие с общото м. о. и реализира специф. методи за решаване на мат. задачи.

математѝческо очàкване, средна стойност — основна числена характеристика на разпределението на една *случайна величина* X; най-общо Лебегов интеграл от случайната величина $\xi(\omega)$ в изходното *вероятностно пространство* (Ω, Q, P):

$$\mathbf{E}\xi(\omega) = \int_{\Omega} \xi(\omega) P(d\omega).$$

Равносилна е и дефиницията чрез функцията на *разпределение* F_X на реалната случайна величина X:

$$\mathbf{E}\xi(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} t d\, F_{\xi}(t).$$

Ако X има дискретно разпределение със стойности x_k, $k = 1, 2, \ldots$, и вероятности $p_k = P\{\omega : X(\omega) = x_k\}$, $k = 1, 2, \ldots$, то

$$\mathbf{E}\xi = \sum_k x_k p_k,$$

а ако разпределението на X е абсолютно непрекъснато с плътност $f(t)$ —

$$\mathbf{E}\xi = \int_{-\infty}^{\infty} t f(t)\, dt\,.$$

Съществуването на м. о. е равносилно на абсолютната сходимост на реда и на интеграла. М. о. е линеен позитивен функционал в пространството от случайни величини. За независими случайни величини ξ и η е в сила мултипликативното св-во $\mathbf{E}(\xi\,.\,\eta) = \mathbf{E}\xi\,.\,\mathbf{E}\eta$. М. о. характеризира разположението на стойностите на случайната величина. То е типичен параметър на разпределението и съответствува на понятието *център на масите* в механиката. М. о. е първият *момент* на едно разпределение. За негова извадъчна оценка се използва X — средната аритметична стойност от наблюденията в *извадката*.

материа̀лна то̀чка в механиката — геометрична точка с положителна маса. В някои задачи м. т. моделира тела с малки размери, когато движението на тялото около центъра на тежестта му може да се пренебрегне, а в други — центъра на тежестта на с-мата, на който се приписва цялата й маса.

матѐрия — субстанция, субстрат (основа) на безкрайното множество от всички съществуващи в света обекти и с-ми, вещи и явления, св-ва, връзки и форми на движение, тоталност на цялата непосредствена действителност, на всички неща и събития в тяхната цялостна взаимовръзка. М. е несътворима и неуницожима, вечна и безкрайна. Съществено и неотменимо с-во на м. е *движението*. *Пространството* и *времето* са форми на съществуване на м. Конкретни форми на проява и съществуване на м. са *физическото поле* и *веществото*, изградено от *елементарни частици*, *атоми* и *молекули*. Според най-новите схващания елементарните частици са изградени от *кварки* със съответни характерни белези (ел. товар, *барионен товар*, *странност* и *чар*). В материалния свят няма крайни („последни“) градивни елементи, неизменни съставни части на м. Тя съществува в конкретни физ. форми и видове. Физ. форма на съществуване на м. е цялата неорганична м. Органичната м. с биологичните си форми на съществуване е проява на по-висшите форми на развитие на света. Човешкото общество е една от биологичните форми на прояви на м. С развитие на науката се разширява сферата от възможности за въздействие на човешкото съзнание и обществените идеи върху света, вещите, св-ата и отношенията, върху цялото реално битие, чиито предметен аналог е физиката. Действителността не може да бъде сведена до един единствен вътрешно присъщ на света принцип. Поради тази причина въпросът за признаването на м. като обективна реалност, като същност на битието, винаги е бил обект на идейно-теор. спорове и дискусии на основата на наличното познание. Всички философски с-ми и известни учени са правили опит за дефиниране на категорията м.

ма̀това повъ̀рхност — хомогенно неравна повърхност, чиито неравности са от порядък, равен или по-голям от дължината на светл. вълна (от половин до няколко микрометра). Отразената от м. п. светлина се разсейва дифузно във всички посоки, но съдържа по-значителна компонента в посока на огледалното отражение (вж *отражение на светлината*). С изключение на тази компонента и на сноповете, които падат и се разсейват при по-големи ъгли, повърхността е приблизително Ламбертова (вж *идеален разсейвател*).

матрѝца в алгебрата — правоъгълна таблица

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{pmatrix} = (a_{ij}),$$

където a_{ij} са числа (или по-общо елементи на някакъв фиксиран *пръстен*). Числата a_{ij} се наричат елементи на м. A. М. е от тип $m \times n$, ако има m реда и n стълба. М. от типове $1 \times n$ и $m \times 1$ са съответно редове и стълбове. Ако $m = n$, м. се нарича квадратна от ред n. М., съставена само от нули, се нарича нулева. М. $(-a_{ij}) = -A$ се нарича противоположна на м. A. Квадратна м. от ред n, за която $a_{ij} = 0$ при $i \neq j$, се нарича диагонална. Диагонална м., за която $a_{11} = a_{22} = \ldots = a_{nn}$, се нарича скаларна. Скаларната м., за която $a_{11} = a_{22} = \ldots = a_{nn} = 1$, се нарича единична м. и обикновено се бележи с E. Ако A е квадратна м. от ред n, с $|A| = \det(A)$ се бележи съответстващата ѝ детерминанта от n-ти ред. Ако $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ са две м. от един и същ тип $m \times n$, м. $C = (a_{ij} + b_{ij})$ от тип $m \times n$ се нарича сбор (сума) на м. A и B и се бележи $A + B = C$. Ако $A = (a_{ij})$ е м. и λ е число, м. $\lambda A = (\lambda a_{ij})$ се нарича произведение на м. A с числото λ. Съвкупността на всички м. от тип $m \times n$ по отношение на посочените две операции е mn-мерно *векторно пространство*. Ако $A = (a_{ij})$ е м. от тип $m \times n$ и $B = (b_{kl})$ е м. от тип $n \times s$, м. $C = (c_{pq})$ от тип $m \times s$, за която

$$C_{pq} = \sum_{k=1}^{n} a_{pv} b_{vq} \quad (p = 1, 2, \ldots, m;\ q = 1, 2, \ldots, s),$$

се нарича произведение на A и B. Бележи се AB. Ако A и B са квадратни м. от ред n, то и AB е квадратна м. от ред n и $|AB| = |A|.|B|$. Множеството от квадратните м. от фиксиран ред по отношение на въведените три операции е *асоциативна алгебра* с единица E. Квадратната м. A се нарича неособена, ако $\det(A) \neq 0$. Ако $\det(A) = 0$, A се нарича особена м. A е неособена м. тогава и само тогава, когато е обратима, т. е. когато съществува единствена м. A^{-1}, за която $AA^{-1} = A^{-1}A = E$. При това, ако $A = (a_{ij})$ е неособена м., то

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \cdot (A_{ij}),$$

където A_{ij} е *адюнгираното количество* на елемента a_{ij} в $\det A$. Две квадратни м. A_1 и A_2 се наричат подобни, ако съществува неособена м. B, за която $A_1 = BA_2B^{-1}$. Подобието на м. е *релация на еквивалентност*. Ако $A = (a_{ij})$ е квадратна м., корените на алгебричното уравнение $\det(A - xE) = 0$ се наричат характеристични корени на м. A. Ако те са два по два различни, се казва, че м. A има прост спектър. Две подобни м. имат едни и същи характеристични корени. Сумата $\mathrm{Sp}(A) = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}$ се нарича следа на м. A. $\mathrm{Sp}(A)$ е равна на сбора на характеристичните корени на м. A. Следователно, ако A и B са подобни м., то $\mathrm{Sp}(A) = \mathrm{Sp}(B)$. Освен това

$$\mathrm{Sp}(A + B) = \mathrm{Sp}(A) + \mathrm{Sp}(B),$$
$$\mathrm{Sp}(\lambda A) = \lambda \mathrm{Sp}(A),$$
$$\mathrm{Sp}(AB) = \mathrm{Sp}(BA).$$

Ако $A = (a_{ij})$ е квадратна м., то м. $A' = (a_{ij})$, чиито редове съвпадат със стълбовете на A, се нарича транспонирана м. по отношение на A. Ако $\underline{A} = A'$, $\underline{A}$ се нарича симетрична м. М. $A^* = \overline{a}_{ij} = \overline{A}$ ($\overline{a}_{ij}$ е комплексно спрегнато на a_{ij} число) се нарича спрегната на A. Ако $A = A^*$, м. A се нарича самоспрегната (или Ермитова). Ако $AA' = E$ (съотв. $AA^* = E$), A се нарича ортогонална (съотв. унитарна) м. М. A се нарича нормална, ако $AA^* = A^*A$. Една м. A е подобна на диагонална м. D тогава и само тогава, когато A е подобна на нормална м. При това по диагонала на м. D стоят характеристичните корени на A, като всеки от тях е взет толкова пъти, колкото е неговата кратност. Също така, ако $A = BDB^{-1}$, то м. B може да бъде избрана унитарна (или ортогонална, ако A и D са с реални елементи). Квадратната м. от ред k

$$\begin{pmatrix} \lambda_0 & 1 & \ldots & 0 \\ & \ddots & \ddots & \\ & & \ddots & 1 \\ 0 & & & \lambda_0 \end{pmatrix}$$

се нарича Жорданова клетка от ред k по отношение на числото λ_0. М. J се нарича Жорданова м., ако има вида

$$\begin{pmatrix} J_1 & & 0 \\ & J_2 & \\ 0 & & \ddots J_t \end{pmatrix},$$

където $J_1, J_2, \ldots, J_t$ са Жорданови клетки. Всяка м. с комплексни елементи е подобна на Жорданова м., като Жордановите клетки в нея са взети по отношение на характеристичните корени на съответната м. Една м. с реални елементи е подобна на реална Жорданова м. тогава и само тогава, когато характеристичните ѝ корени са реални числа.

матрѝца в металообработването — част от инструмент за *пластична деформация на метали*, която заедно с *поансона* образува деформационното пространство на обработвана заготовка. По форма съответства на контура на поансона, който упражнява усилие върху заготовката и я деформира — вкарва я принудително в м., така че при проходен контур се извършва изсичане, отрязване, а при задънен — обемно щамповане, обратно пресуване, изтичане. Закрепва се върху масата на *преса*. М. биват цели, разделни и секционни. Понятието м. често се покрива с понятието *вложка*. При процеса изтегляне на метали изтеглячният инструмент вместо м. се означава с понятието „изтеглячен камък“ или „изтеглячна дюза“. Прил.: при ковашко-щамповъчни операции.

матрѝца в полиграфията — отливна форма за изработване на *букви* или *стереотипи*. В *ръчния набор* м. се използва за отливане на печатарски букви. М. е метално блокче с вдлъбнато право изображение на буквата, което се получава чрез машинно гравиране, по галваничен начин или чрез вбиване на предварително изработен с изпъкнало огледално изображение релефен елемент (патрица); гравираните матрици са най-доброкачествени и издържат до 80 000 отливки. В *линотипа* м. е пластинка от оловен месинг с размери 31,75 × 19 mm; дебелината ѝ зависи от ширината на щампования знак и съответното междубуквено разстояние. Използва се за набиране на матрично-клинов ред и отливане на набрания текст във вид на готови цели редове. В *монотипа* м. е блокче, изработено от бронз, с размери 5,08 × 5,08 × 11,85 mm; служи за отливане на отделни букви. При *фотонабора* за м. служи негативното или позитивното изображение на знака върху филм или стъклена пластина. М. за отливане на плоски и кръгли *стереотипи*, за пресуване на пластмасови и гумени стереотипи или за напластяване на галваностереотипи е изработена от спец. картон или пластмаса. Картонът за летите стереотипи се изработва от висококачествена хартиена маса (включва парцалена полумаса, целулоза, каолин), а повърхността му е покрита със слой талк, каолин и казеиново лепило. Дебелината на картона е от 0,4 до 1,0 mm. За пресувани пластмасови стереотипи се използва филтриращ картон с дебелина 1,5 mm, пропит с фенолформалдехидна смола. М. за галванопластични стереотипи служи за катод, на който се напластява метал. Изработва се от пластмаса (винипласт и др.), а повърхността се

покрива с графитов прах. Вж *матрициране* в полиграфията.

матри́ца в теория на графите — 1) на съседност на граф G с p върха и p ръба е $(p \times p)$-матрица $A = \|a_{ij}\|$, в която $a_{ij} = 1$, ако върхът v_i е съседен на v_j, и $a_{ij} = 0$, ако v_i не е съседен на v_j. 2) На инцидентност на граф G с p върха и q ръба е $(p \times q)$-матрица $B = \|b_{ij}\|$, в която $b_{ij} = 1$, ако върхът v_i и ръбът e_j са инцидентни, и $b_{ij} = 0$, ако v_i и e_j не са инцидентни. 3) На циклите на граф G е матрица $C = \|c_{ij}\|$, в която за всеки прост цикъл има ред и за всеки ръб има стълб, при което $c_{ij} = 1$, ако i-тият цикъл съдържа ръба e_j, и $c_{ij} = 0$, ако не го съдържа. За разлика от матрицата на съседност и матрицата на инцидентност, матрицата на циклите не определя графа с точност до изоморфизъм.

матри́ца на плътността — оператор, с чиято помощ може да се изчисли средната стойност на всяка физическа величина в квантово-статистическата механика (в частност в *квантовата механика*). Квантово-статистическата механика се основава на използването на смесени статистически ансамбли, които се характеризират със задаването на вероятностите ω_1, ω_2, ... така, че дадена с-ма се намира в различни квантови състояния, описвани от вълновите ф-ции ψ_1, ψ_2, ... За такъв ансамбъл средната стойност на величината A се определя от формулата

$$\bar{A} = \sum_k \omega_k (\psi_k^* \hat{A} \psi_k); \quad \sum_k \omega_k = 1; \ \omega_k > 0$$

или

$$\bar{A} = \mathrm{Sp}(\hat{A}\rho); \ \rho(x, x') = \sum_k \omega_k \psi_k(x) \psi_k^*(x'),$$

където Sp е следа на оператора (т. е. сума от диагоналните му елементи), а $\rho(x, x')$ е статистически оператор или м. п. в x-представяне.

матри́ца на разсе́яването, S-матрица — едно от основните понятия на *квантовата теория на полето*; оператор, който дава връзка между състоянието $\Phi_{-\infty}$ на системата преди разсейването (реакцията) и състоянието $\Phi_{+\infty}$ след разсейването, т. е. $\Phi_{+\infty} = S\Phi_{-\infty}$. Самото определение на м. р. отразява някои своеобразни постановки на задачата за разсейване, а именно, че не се описва поведението на частиците в процеса на взаимодействие, а само техните крайни състояния и вероятността, с която те възникват. М. р. е релативистично инвариантна — предсказанията на теорията не зависят от избора на координатна с-ма, и унитарна — $S^+S = SS^+ = 1$ (закон за запазване на нормата на вектора на състоянието).

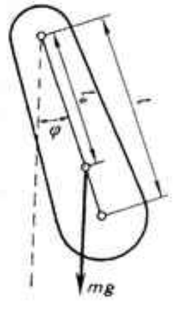
матрици́ране в полиграфията — пресуване върху пластичен материал на наборна или печатна форма за висок печат, която се размножава чрез изработване на *стереотипи*. Пресуването се извършва с матрична хидравл. преса, в която се поставя формата, а върху нея — пластичният материал. В резултат на м. се получава *матрица*. В зависимост от вида на стереотипа, който ще се изработва с получената матрица (лят, галвано-пластичен или пресуван), м. се извършва по различен начин. За лети стереотипи се използва горещо и студено м. При горещото м. пресуването се извършва върху предварително навлажнен матричен картон в продължение на 5—7 s с нагрети работни повърхности до 110—120 °C; при студеното м. пресуването продължава 15—20 min при общо налягане от 2 до 5 MPa (зависи от площта и характера на формата) и изключени нагреватели. За галванопластични стереотипи винипластовата матрица се покрива с тънък слой раздробен графит и се загрява до омекване, след което се поставя с награфитената страна върху предварително нагрята до 80 °C форма. Пресуването трае 2—4 min при включено водно охлаждане на пресата до втвърдяване на матрицата. М. при пресувани стереотипи се извършва с термореактивна пластмаса във вид на прах или картон при относително неголямо налягане и съобразена с материала работна темп-ра.

матри́чен проце́сор — специализиран процесор за бърза обработка на матрични данни. М. п. понякога се използва за означаване на матрица от свързани процесори (вж *многопроцесорна система*). Типични операции на м. п. са събиране на вектори, умножение на вектор със скалар, векторно умножение, матрично умножение, решаване на диференциални уравнения. М. п. работи под управлението на цифрова ЕИМ. Бързата обработка на данните се постига чрез използване на конвейерно изчислително устройство.

ма̀уна — кораб (най-често несамоходен) за разтоварване на дълбокогазещи кораби на рейд пред плитководен кей.

маха̀лен у̀ред — уред, който се използва за измерване на разлики в *силата на тежестта* между точки от земната повърхност. Има преимуществото пред *гравиметрите*, че може да измерва по-големи разлики. М. у. е основан на зависимостта между периода на люлеене на махалото и *земното ускорение*. При съвременните гравиметрични измервания м. у. се измества от уредите за абс. определяне на зем. ускорение.

маха̀ло — твърдо тяло, което се движи около положение на устойчиво *равновесие* (неподвижна



Физическо **махало**

точка или ос) под действие на приложени сили. Математическото м. е тежка точка, принудена да се движи по неподвижна крива или по повърхнина; според вида на кривата или повърхнината се различават кръгово, циклоидно, елиптично, сферично, конично м. и др. При кръговото м. тежка точка, окачена на неразтегаема нишка без тегло, извършва трептения във верт. равнина около вертикалата; периодът T на пуснатото без начална скорост кръгово м. зависи от началната амплитуда, т. е. движението му не е изохронно, но при малки трептения $T = 2\pi\sqrt{l/g}$, където l е дължината на нишката, а g е земното ускорение, т. е. движението е почти изохронно. Точно изохронно е циклоидното м. Физическо м. е твърдо тяло, което извършва трептения около хориз. ос под действие на теглото си (фиг.). Движението на физ. м. се описва с движението на еквивалентното му мат. м., т. е. кръгово м. с дължина на нишката $l_0 = I/ml$, където m е масата на физ. м., I е разстоянието от оста на окачването до центъра на тежестта му, а I е инерционният му момент спрямо оста на окачване; l_0 се нарича редуцирана дължина на физ. м. При малки отклонения периодът на физ. м. $T \approx 2\pi\sqrt{I/mgl}$. Св-вата на м. се използват широко в различни уреди — часовници, сеизмографи и жироскопи, за експериментално определяне на инерционни моменти на тела, за определяне на зем. ускорение и изобщо на ускорения на движещи се тела и др. (вж и *балистично махало*). Първото експериментално доказателство за въртенето на Земята около оста ѝ, извършено от Ж. Фуко, се основава на св-вата на мат. м.

махалоу̀дарна машѝна, чук на Шарпи — машина за динамични изпитания и определяне на *ударната жилавост* $a_н$ на материалите. М. м. се състои от носеща конструкция и махало (фиг.). Махалото *4* е окачено на вала *5*, лагеруван на стойките *1*. Преди удара махалото се повдига на ъгъл α и се осигурява срещу самоосвобождаване

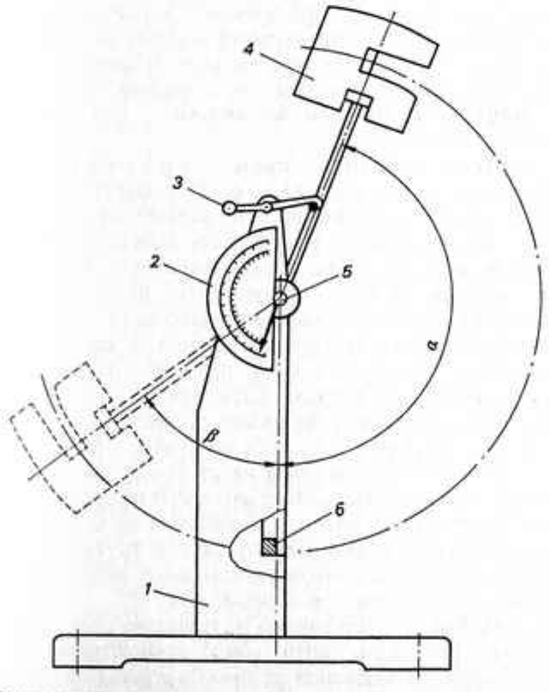


Схема на **махалоударна машина**

чрез блокировката *3*. В предната част на носещата конструкция е закрепено измерително устройство *2*. Потенциалната енергия на махалото преминава в кинетична след освобождаването му. Част от кинетичната енергия се изразходва в работа на разрушаване $A_н$ на образеца *6*, като махалото се изкачва на ъгъл β. На скалата се отчита стойността на $A_н$ и β. Аналитично изчислено $A_н = M(\cos\beta - \cos\alpha)$, където M е моментът на махалото. Ударната жилавост $a_н = A_н/F$, където F е лицето на напречното сечение на образеца в мястото на удара преди разрушаване. Съвременните м. м. са снабдени с пиезоел. измерително устр-во, някои са комплектувани със сменяеми дискове на махалото. Скоростта на махалото при срещата му с изпитваните образци за някои типове м. м. се променя от 1 до 10 m/s.

ма̀ховик — детайл с голяма маса, който се монтира на валове с колебания в ъгловата скорост, за да се намали неравномерността на въртене. М. обикновено е колело с масивен венец, съединено с главината посредством спици или плътен диск, или има др. форма, симетрична спрямо гл. инерционни оси. М. акумулира кинетична енергия при ускорителното движение на машината и я отдава при закъснителното движение. Често м. изпълнява ф-цията на шайба или съединител. Използва се в бутални двигатели с вътр. горене, компресори, помпи, дробилки, прокатни машини и др., в които има значителна неравномерност във външните сили (движещи и съпротивителни), в *инерционните двигатели*, които задвижват транспортни (вж *жиробус*), подемно-трансп. и др. машини. М. се изработват обикновено от чугун или от стомана; в инерционните двигатели се използват спец. материали, наричани общо пласти, които имат голяма якост на опън.

Ма̀хово числ̀о — отношение на скоростта v на газово течение към скоростта a на звука в една и съща точка от полето на течението; $M = v/a$. М. ч. е основен *критерий за подобие*, когато свиваемостта на газа не може да се пренебрегне (за въздух при $v > 80$ m/s, $M > 0{,}2$). Стойността $M = 1$ разделя теченията на *подзвукови течения* ($M < 1$) и *надзвукови течения* ($M > 1$). При $M > 5$ течението се нарича *хиперзвуково течение*.

махолѐт — др. название на *орнитоптер*.

мацера̀л, въглищен микрокомпонент, въглищен микроингредиент — микроскопична въглищна съставка с фитогенен произход с големина под 50 μm. Създадени са мн. номенклатури и класификации за м. В класификацията на Международния комитет по въглищна петрология към Геол. конгрес (1963 и 1970 г.) въглищните микрокомпоненти на кафявите, черните и антрацитните въглища са включени в съответни групи (табл.) според техния произход, морфоложки белези и св-ва. Вж и *литотип*.

ма̀чта в строителството — високо вертикално съоръжение — прът или пръгова конструкция. По-ниските м. се конструират като конзола (пълностенна или пръгова), запънята във фундамент или в съответно изградена кула. М. с голяма височина е сравнително строен прът, ук-

покрива с графитов прах. Вж *матрициране* в полиграфията.

матрѝца в теория на графите — 1) на съседност на граф G с p върха и p ръба е $(p \times p)$-матрица $A = \|a_{ij}\|$, в която $a_{ij} = 1$, ако върхът v_i е съседен на v_j, и $a_{ij} = 0$, ако v_i не е съседен на v_j. 2) На инцидентност на граф G с p върха и q ръба е $(p \times q)$-матрица $B = \|b_{ij}\|$, в която $b_{ij} = 1$, ако върхът v_i и ръбът e_j са инцидентни, и $b_{ij} = 0$, ако v_i и e_j не са инцидентни. 3) На циклите на граф G е матрица $C = \|c_{ij}\|$, в която за всеки прост цикъл има ред и за всеки ръб има стълб, при което $c_{ij} = 1$, ако i-тият цикъл съдържа ръба e_j, и $c_{ij} = 0$, ако не го съдържа. За разлика от матрицата на съседност и матрицата на инцидентност, матрицата на циклите не определя графа с точност до изоморфизъм.

матрѝца на плътността̀ — оператор, с чиято помощ може да се изчисли средната стойност на всяка физическа величина в квантово-статистическата механика (в частност в *квантовата механика*). Квантово-статистическата механика се основава на използването на смесени статистически ансамбли, които се характеризират със задаването на вероятностите ω_1, ω_2, ... така, че дадена с-ма се намира в различни квантови състояния, описвани от вълновите ф-ции ψ_1, ψ_2, ... За такъв ансамбъл средната стойност на величината A се определя от формулата

$$\bar{A} = \sum_k \omega_k(\psi_k^* \hat{A} \psi_k); \quad \sum_k \omega_k = 1; \ \omega_k > 0$$

или

$$\bar{A} = \mathrm{Sp}(\hat{A}\rho); \ \rho(x, x') = \sum_k \omega_k \psi_k(x) \psi_k^*(x'),$$

където Sp е следа на оператора (т. е. сума от диагоналните му елементи), а $\rho(x, x')$ е статистически оператор или м. п. в x-представяне.

матрѝца на разсѐяването, S-матрица — едно от основните понятия на *квантовата теория на полето*; оператор, който дава връзка между състоянието $\Phi_{-\infty}$ на системата преди разсейването (реакцията) и състоянието $\Phi_{+\infty}$ след разсейването, т. е. $\Phi_{+\infty} = S\Phi_{-\infty}$. Самото определение на м. р. отразява някои своеобразни постановки на задачата за разсейване, а именно, че не се описва поведението на частиците в процеса на взаимодействие, а само техните крайни състояния и вероятността, с която те възникват. М. р. е релативистично инвариантна — предсказанията на теорията не зависят от избора на координатна с-ма, и унитарна — $S^+S = SS^+ = 1$ (закон за запазване на нормата на вектора на състоянието).

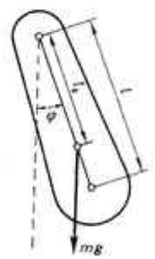
матрицѝране в полиграфията — пресуване върху пластичен материал на наборна или печатна форма за висок печат, която се размножава чрез изработване на *стереотипи*. Пресуването се извършва с матрична хидравл. преса, в която се поставя формата, а върху нея — пластичният материал. В резултат на м. се получава *матрица*. В зависимост от вида на стереотипа, който ще се изработва с получената матрица (лят, галвано-пластичен или пресуван), м. се извършва по различен начин. За лети стереотипи се използва горещо и студено м. При горещото м. пресуването се извършва върху предварително навлажнен матричен картон в продължение на 5—7 s с нагрети работни повърхности до 110—120 °C; при студеното м. пресуването продължава 15—20 min при общо налягане от 2 до 5 MPa (зависи от площта и характера на формата) и изключени нагреватели. За галванопластични стереотипи винипластовата матрица се покрива с тънък слой раздробен графит и се загрява до омекване, след което се поставя с награфитената страна върху предварително нагрята до 80 °C форма. Пресуването трае 2—4 min при включено водно охлаждане на пресата до втвърдяване на матрицата. М. при пресувани стереотипи се извършва с термореактивна пластмаса във вид на прах или картон при относително неголямо налягане и съобразена с материала работна темп-ра.

матрѝчен процѐсор — специализиран процесор за бърза обработка на матрични данни. М. п. понякога се използва за означаване на матрица от свързани процесори (вж *многопроцесорна система*). Типични операции на м. п. са събиране на вектори, умножение на вектор със скалар, векторно умножение, матрично умножение, решаване на диференциални уравнения. М. п. работи под управлението на цифрова ЕИМ. Бързата обработка на данните се постига чрез използване на конвейерно изчислително устройство.

ма̀уна — кораб (най-често несамоходен) за разтоварване на дълбокогазещи кораби на рейд пред плитководен кей.

маха̀лен у̀ред — уред, който се използва за измерване на разлики в *силата на тежестта* между точки от земната повърхност. Има преимуществото пред *гравиметрите*, че може да измерва по-големи разлики. М. у. е основан на зависимостта между периода на люлеене на махалото и *земното ускорение*. При съвременните гравиметрични измервания м. у. се измества от уредите за абс. определяне на зем. ускорение.

маха̀ло — твърдо тяло, което се движи около положение на устойчиво *равновесие* (неподвижна точка или ос) под действие на приложени сили. Математическото м. е тежка точка, принудена да се движи по неподвижна крива или по повърхнина; според вида на кривата или повърхнината се различават кръгово, циклоидно, елиптично, сферично, конично м. и др. При кръговото м. тежка точка, окачена на неразтегаема нишка без тегло, извършва трептения във верт. равнина около вертикалата; периодът T на пуснатото без начална скорост кръгово м. зависи от началната амплитуда, т. е. движението му не е изохронно, но при малки трептения $T = 2\pi\sqrt{l/g}$, където l е дължината на нишката, а g е земното ускорение, т. е. движението е почти изохронно. Точно изохронно е циклоидното м. Физическо м. е твърдо тяло, което извършва трептения около хориз. ос под действие на теглото си (фиг.). Движението на физ. м. се описва с движението на еквивалентното му мат. м., т. е. кръгово м. с дължина на нишката $l_0 = I/ml$, където m е масата на физ. м., I е разстоянието от оста на окачването до центъра на тежестта му, а I е инерционният му момент спрямо оста на окачване; l_0 се нарича редуцирана дължина на физ. м. При малки отклонения периодът на физ. м. $T = 2\pi\sqrt{I/mgl}$. Св-вата на м. се използват широко в различни уреди — часовници, сеизмографи и жироскопи, за експериментално определяне на инерционни моменти на тела, за определяне на зем. ускорение и изобщо на ускорения на движещи се тела и др. (вж и *балистично махало*). Първото експериментално доказателство за въртенето на Земята около оста ѝ, извършено от Ж. Фуко, се основава на св-вата на мат. м.



Физическо **махало**

махалоу̀дарна машѝна, чук на Шарпи — машина за динамични изпитания и определяне на *ударната жилавост* $a_н$ на материалите. М. м. се състои от носеща конструкция и махало (фиг.). Махалото *4* е окачено на вала *5*, лагеруван на стойките *1*. Преди удара махалото се повдига на ъгъл α и се осигурява срещу самоосвобождаване чрез блокировката *3*. В предната част на носещата конструкция е закрепено измерително устройство *2*. Потенциалната енергия на махалото преминава в кинетична след освобождаването му. Част от кинетичната енергия се изразходва в работа на разрушаване $A_н$ на образеца *6*, като махалото се изкачва на ъгъл β. На скалата се отчита стойността на $A_н$ и β. Аналитично изчислено $A_н = M(\cos\beta - \cos\alpha)$, където M е моментът на махалото. Ударната жилавост $a_н = A_н/F$, където F е лицето на напречното сечение на образеца в мястото на удара преди разрушаване. Съвременните м. м. са снабдени с пиезоел. измерително устр-во, някои са комплектувани със сменяеми дискове на махалото. Скоростта на махалото при срещата му с изпитваните образци за някои типове м. м. се променя от 1 до 10 m/s.

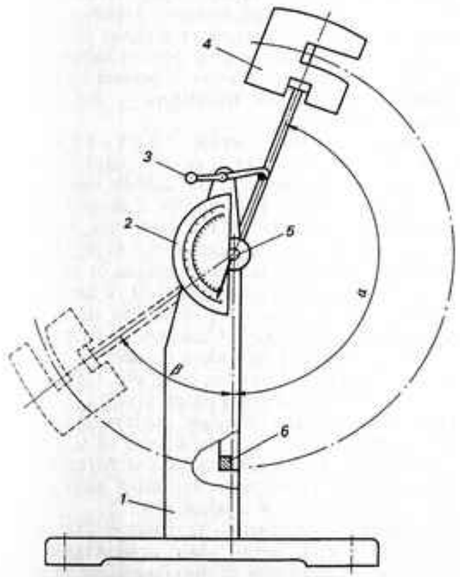


Схема на **махалоударна машина**

ма̀ховик — детайл с голяма маса, който се монтира на валове с колебания в ъгловата скорост, за да се намали неравномерността на въртене. М. обикновено е колело с масивен венец, съединено с главината посредством спици или плътен диск, или има др. форма, симетрична спрямо гл. инерционни оси. М. акумулира кинетична енергия при ускорителното движение на машината и я отдава при закъснителното движение. Често м. изпълнява ф-цията на шайба или съединител. Използва се в бутални двигатели с вътр. горене, компресори, помпи, дробилки, прокатни машини и др., в които има значителна неравномерност във външните сили (движещи и съпротивителни), в *инерционните двигатели*, които задвижват транспортни (вж *жиробус*), подемно-трансп. и др. машини. М. се изработват обикновено от чугун или от стомана; в инерционните двигатели се използват спец. материали, наричани общо пласти, които имат голяма якост на опън.

Ма̀хово число̀ — отношение на скоростта v на газово течение към скоростта a на звука в една и съща точка от полето на течението; $M = v/a$. М. ч. е основен *критерий за подобие*, когато свиваемостта на газа не може да се пренебрегне (за въздух при $v > 80$ m/s, $M > 0{,}2$). Стойността $M = 1$ разделя теченията на *подзвукови течения* ($M < 1$) и *надзвукови течения* ($M > 1$). При $M > 5$ течението се нарича *хиперзвуково течение*.

махолѐт — др. название на *орнитоптер*.

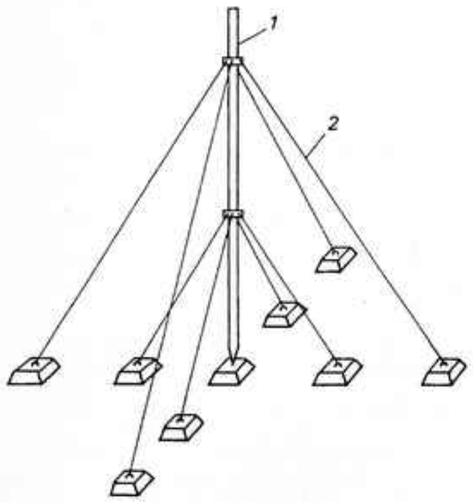
мацера̀л, въглищен микрокомпонент, въглищен микроингредиент — микроскопична въглищна съставка с фитогенен произход с големина под 50 μm. Създадени са мн. номенклатури и класификации за м. В класификацията на Международния комитет по въглищна петрология към Геол. конгрес (1963 и 1970 г.) въглищните микрокомпоненти на кафявите, черните и антрацитните въглища са включени в съответни групи (табл.) според техния произход, морфоложки белези и св-ва. Вж и *литотип*.

ма̀чта в строителството — високо вертикално съоръжение — прът или прътова конструкция. По-ниските м. се конструират като конзола (пълностенна или прътова), запъната във фундамент или в съответно изградена кула. М. с голяма височина е сравнително строен прът, ук-

Класификация на мацералите (приета от Международния комитет по въглищна петрология през 1963 и 1970 г.)

Кафяви въглища			Черни и антрацитни въглища	
мацерална група	мацерална подгрупа	мацерали	мацерална група	мацерали
хуминит H	хумотелинит	текстинит улминит	витринит V	телинит
	хумоколинит	гелинит корпохуманит		колинит
	хумодетринит	атринит денсинит		витродетринит
липтинит L		споринит кутинит резинит суберинит алгинит битуминит липтодетринит хлорофилинит	екзинит E	споринит кутинит резинит алгинит липтодетринит
интертинит I		фузинит семифузинит маркинит склероцинит инертодетринит	инертинит I	фузинит семифузинит макринит микринит склероцинит интертодетринит

репен с обтяжки (фиг.). Стволът е пространствена стоманена пръгова конструкция с триъгълна или четириъгълна форма (в план) или стоманена тръ-



Мачта. *1* — ствол; *2* — обтяжка

ба. Когато м. се използва за закрепване на антени или служи за антена, стволът и обтяжките се монтират към фундаментите чрез спец. изолатори.

мачта на кораб — вертикална метална или дървена конструкция, поставена в надлъжната равнина на симетрия на кораба (по-рядко симетрично на нея). Според закрепването за горната палуба на кораба бива едноопорна, двуопорна и триопорна м. Според формата си над палубата м. бива единична, със *салинг*, без салинг, П-образна, Л-образна, V-образна. Според разположението ѝ по дължината на кораба бива фокмачта (носовата м.), гротмачта (следващата една или няколко м.) и бизанмачта (кърмовата м. — при кораби с три или повече м.). На м. се закрепват *товарните стрели* на кораба, антени, сигнални светлини, бойни, далекомерни, прожекторни, радиолокационни и др. постове (при военните кораби), корабните платна (при ветроходните кораби). М. на ветроходните кораби посмат ветровото натоварване на платната и го предават на корабния корпус.

мачтов стройтелен подемник — вид *строителен подемник*.

мачтово-стреловй кран, дерик-кран — *стрелови кран*, стрелата на който е закрепена към верт. мачта с възможност за въртене около точката на закрепване. Има проста и евтина конструкция и лесно се монтира и демонтира. Мачтата се монтира на спец. опорен лагер върху фундамент, а в горната си част се поддържа от радиален лагер, захванат за обтегачи. Върти се заедно със стрелата около оста си с помощта на въртящ фрикционен механизъм. Стрелата се издърпва и завърта с помощта на въжен полиспаст. М.-с. к. биват с твърди и с въжени обтегачи. При кран с твърди обтегачи мачтата не се завърта напълно, а при кран с въжени обтегачи мачтата прави пълно завъртане. Работните механизми на м.-с. к. са разположени извън металната конструкция. Използва се при строително-монтажни работи и за монтаж на машини и съоръжения.

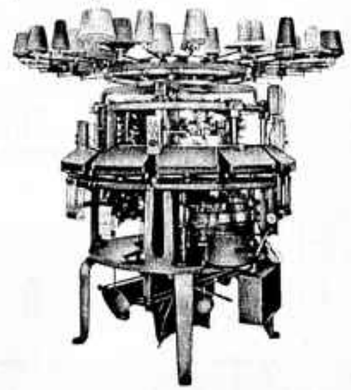
машйна — механично устройство със съгласувано работещи части, които осъществяват целесъобразни движения за преобразуване на енергия, материали или информация. Осн. предназначение на м. е частична или пълна замяна на човека в неговите произв. и физиологични ф-ции с цел да облекчи физическия и умствения му труд. Според предназначението си м. биват енергийни (силови), работни и информационни. Енергийните м. преобразуват енергия. Към тях се отнасят електродвигателите, електрогенераторите, турбините, двигателите с вътр. горене, парните м. и др. Работните м. изменят формата, св-ата, състоянието и положението на предмета или материала. Подразделят се на технологични (металорежещи, минни, текстилни, селскостопански, строителни и др.), транспортни (локомотиви, самолети, автомобили и др.) и транспортиращи (кранове, трансп. ленти и др.). Информационните м. преобразуват информация. Биват контролно-управляващи — преобразуват контролно-измер. информация в управление на енергийни или работни м., включени в автомат. линии и с-ми, математически — преобразуват информацията в цифрови кодове и алгоритми, кибернетични — заменят или имитират различни мех., физиологични или биологични процеси, присъщи на човека, и притежават елементи на изк. интелект. Към кибернетичните м. се отнасят м., които изпълняват мех. движения с помощта на сензори (изк. сетива), и спец. с-ми за управление (автооператори, роботи и др.). Съвр. м. най-често са комплекс от агрегати, съставени от енергийна, работна и контролно-управляваща или кибернетична машина. Когато технолог. процеси се извършват без пряко участие на човек, м. е автомат. Съвкупността от автомати, свързани с трансп. и захранващи устр-ва, предназначена за изпълнение на единен технолог. процес, е *автоматична линия*. В автомат. линии участва човек — супервайзър, който наблюдава и контролира работата на контролно-управляващите м.

машйна за високоскòростно щампòване — машина за *щамповане* на метали при високи скорости на деформация. М. в. щ. се задвижват пневматично, хидравлично, с взривни в-ва или на принципа на двигателя с вътр. горене. Осн. части: тяло и двигателно-изпълнителен механизъм. Двигателният механизъм се състои от цилиндър и бутало, закрепени към тялото на машината. При разширяване на сгъстен газ, изгаряне на газова или барутна смес в цилиндъра, буталото със закрепения към него инструмент се ускорява до висока скорост (до 30 m/s) и осъществява процеса на деформиране. М. в. щ. осигурява точно дозиране на енергията за деформиране, позволява щамповане на точни изковки с тънки ребра и стени, с чиста повърхност, с малки радиуси на закръгление и щамповъчни наклони.

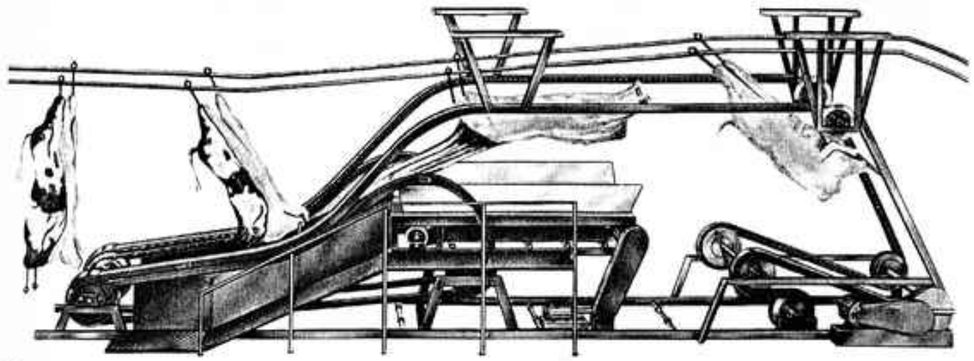
машйна за вторйчно раздробйване — дърворабатваща машина за допълнително раздробяване на *технологични трески* и дървесни стружки. За раздробяване на технолог. трески се използват ножови центробежни машини, при които режещият орган е пръстеновидна фреза. Тя се върти в посока, обратна на посоката на въртене на лопатковото колело, което увлича трески. Под действието на центробежни сили трески излизат на периферията на колелото и попадат върху ножовете на фрезата, които ги срязват. М. в. р. на дървесни стружки работят на принципа на мех. разрушаване под действие на ударите на чуков или кръстовиден ротор.

машйна за глàдене в бита — домакински уред за бързо гладене на бельо. Най-разпространената м. г. се състои от цилиндричен валяк с дължина няколко десетки сантиметра, нагревателен елемент с цилиндрична секторна повърхност, която обхваща цилиндричния валяк по цялата му дължина, задвижваща с-ма и станок. Задвижващата с-ма върти цилиндричния валяк, като посоката и честотата на въртене се управляват с педал. С втори педал цилиндричната секторна повърхност се притиска към валяка и изглажда бельото. С помощта на термостат режимът на загряване се настройва за различни тъкани (лен, памук, коприна и др.). Има и с-ма за навлажняване на бельото с пара при гладене. Цилиндричната секторна повърхност се изработва от неръждяваща стомана или се покрива с топлоустойчив и корозионноустойчив материал (никел, полиуретан). Някои м. г. се поставят на ролки за лесно придвижване, сгъват се за съхраняване на малка площ, имат сменяеми маншони от топлоустойчива тъкан върху цилиндричния валяк.

машйна за двуòпаково плетивò — плетачна машина с две игли легла за изработване на плетива в двуопакова *плетка* и в нейни производни плетки (вж и *двуопаково плетиво*). Бива плоска (линксмашина) или кръгла (двуцилиндрова). При плоската м. д. п. двете плоски иглови легла са хоризонтални, поставени едно срещу друго, като игловите им канали съвпадат, а при кръглата двете иглови легла са цилиндрови и са поставени едно над друго, като игловите им канали също съвпадат. М. д. п. работят с езичкови *плетачни игли*, които имат глави от двата края (двуглави игли) и се задвижват в каналите си чрез игловодачи. Игловодачите се задвижват от *изплитащи плочи*. Когато всички игли се прехвърлят от предното в задното легло, съотв. от долния в горния цилиндър, те изплитат един ред от опакови бримки. При връщане от задното в пред-



Общ вид на жакардова кръгла **машина за двуопаково плетиво**

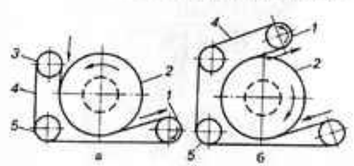


Машина за дране на кожи с механично въздействие върху подкожния слой

ното легло, съотв. от горния в долния цилиндър, иглите изплитат един ред от лицеви бримки. В такава последователност се плете гладка двуопакова плетка. Чрез съответно разреждане на игловодачите посредством жакардов апарат и превключване на движещите ги клинове в изплитащите плочи може да се плетат производни двуопакови плетки — ребрени, пресови, цветни, фигурни и др. По общо устр-во плоската м. д. п. прилича на *двуредовата плоска плетачна машина* за двулицево плетиво, а кръглата м. д. п. (фиг.) значително се различава от двуредовата кръгла плетачна машина.

машѝна за дранѐ на кѝжи — машина за сваляне на кожата от заклани животни. Бива: за едър рогат добитък, за свине, за дребен рогат добитък, комбинирана; с прекъснато или с непрекъснато действие; с мех., топл., хим. или комбинирано въздействие върху подкожния слой. Най-разпространено е мех. сваляне на кожата чрез опъване и откъсване на кожата от трупа (фиг.). При дране на кожата на свине се използва цялостно сваляне на кожата или крупониране — сваля се част от кожата на гърба на верт. или хориз. машина.

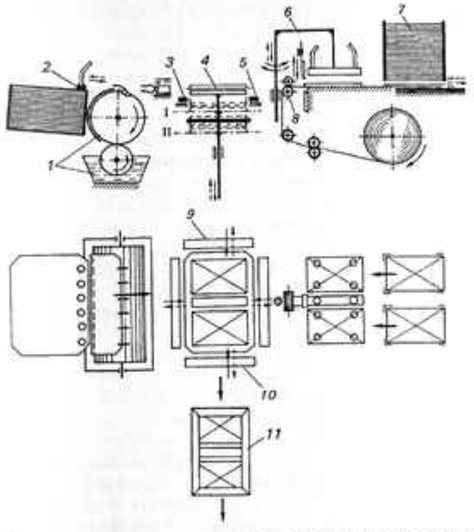
машѝна за запълване в миното дело — машина за запълване на изработените пространства в мините с пясък или с раздробен скален материал. Според начина на работа бива трамбоваща, пресуваща и метателна. Трамбоващите м. з. са *скрепери* със спец. форма, които при движението си вкарват и уплътняват запълващия материал в изработеното пространство. Пресоващите м. з. осъществяват двустранно изтласкване и уплътняване на скалната маса, получена при прокарването на добивни изработки с увеличено сечение. Най-разпространени са метателните м. з. (фиг.). При тях запълващият материал се изхвърля със скорост 15—20 m/s, която осигурява движението му по дълга балистична траектория и се получава добро уплътняване на изграждания масив. При работа запълващият материал се подава между гумираната лента и цилиндричната повърхност на барабана, увлича се и, притиснат от лентата, придобива скорост на движение, равна на скоростта на лентата. Ъгълът (5—30°) на изхвърляне на материала (а с него и далечината) се променя чрез два теглича и червячна предавка. Барабанно-лентовите метателни м. з. биват с долно или с горно изхвърляне на материала, като производителността им достига 60—80 m^3/h.



Принципни схеми на метателни лентово-барабанни **машини за запълване**. а — с долно изхвърляне; б — с горно изхвърляне. *1* — изхвърляща ролка; *2* — барабан с реборди; *3* — задвижващ барабан; *4* — гумирана лента; *5* — отклоняващ барабан

машѝна за изправѐване в металообработването — машина за отстраняване на кривините (вълнообразност и др.) на метални заготовки, изделия, валцовани листове, пръти, профили, маш. елементи (оси, валове и др.) чрез пластична деформация. Според предназначението си биват за изправяне на плоски изделия и за изправяне на профили и тръби. Според вида на изделието се използват многоролкови машини, хидравл. и колянови преси, машини за прекъснато и непрекъснато изправяне, машини с комбинирани схеми на изправяне.

машѝна за израбо̀тване на подвързѝя, машина за изработване на корици — книговезка машина за изработване на цялостна и съставна *подвързия* (фиг.). Осн. работни механизми на машината: автомат. подавач на картонените капаци *7*; засмукващ механизъм *2* за подаване на платно, нарязано по формат; устройство, което намазва платното с лепило *1* и го подава на работната маса *4*; система от ролки *8*, която подава картонената лента за подкора с необходимата дължина; преносвач *6*, който пренася картонените капаци и лентата до работната маса. Работната маса се движи вертикално, като заема последователно 2 положения. В първото (I) — планките *3* и *5* загъват платното от двете страни и го залепват, а във второто положение (II) планките *9* и *10* го загъват от другите две страни. Готовата подвързия се извежда върху транспортната лента *11*, където се подсушава от хидравл. възглавница с монтирани нагреватели. В зависимост от начина на подаване на платното машините биват ролни и листови.



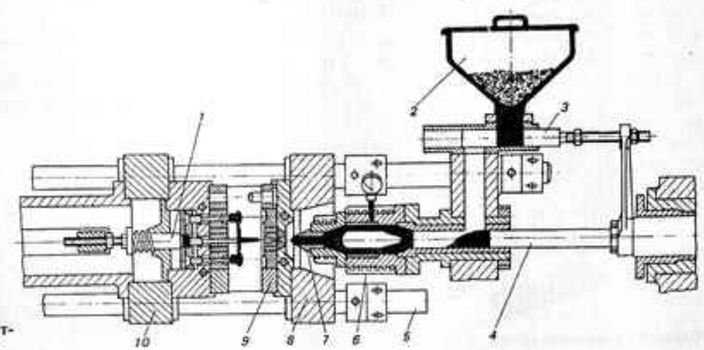
Технологична схема на **машина за изработване на подвързия**

машѝна за изтѐгляне на вàтка — машина за отъняване на *ватка* от съединени развлачени ленти (вж *дублиране* в текстилната промишленост) чрез удължаване, при което влакната се изправят и стават успоредни, дебелината на ватката се изравнява и се намалява отпадъкът на дълги влакна при решене. Осн. възел на м. и. в. е *изтеглящият апарат*. В технолог. процес м. и. в. е след *ваткообразуващата машина* и преди *решещата машина*. Прил.: в гребенната с-ма на памукопредене. В новите технологии на гребенното памукопредене ваткоизтеглянето се заменя с лентоизтегляне преди ваткообразуването и вместо м. и. в. се използва комбинирана машина за изтегляне и дублиране на ленти.

машѝна за конту̀рна резѝтба — машина за едностранна или многостранна резитба на короните на дървета или на храстовидни насаждения. Бива окачна, прикачна или самоходна. М. к. р. на дървета извършва наклонено, верт. и хориз. обрязване. Съоръжена е с дисков апарат (при диаметър на клоните 25—75 mm) от стреловиден, роторен или махаловиден тип и сегментен режещ апарат (при диаметър на клоните под 25 mm). М. к. р. на лозя и храстовидни насаждения се окачва към предната греда на трактор. Резитбата се осъществява от подвижна рама с отвесно и хоризонтално прикрепени сегментни ножове. Режещите апарати обхващат реда и го обрязват от двете страни и отгоре.

машѝна за лѐене на плàстмаси под налягане — машина за формуване на пластмасови изделия при високо налягане. В зависимост от разположението на осн. работна част — инжекционния механизъм, м. л. п. са хоризонтални, вертикални, ъглови и комбинирани. За леене на двуцветни и многоцветни изделия се използват роторни машини, които имат спец. устр-ва. В по-съвършени м. л. п. се извършва допълнителна хомогенизация и пластификация на полимерния материал. Буталната м. л. п. (фиг.) се състои от бункер *2*, дозатор *3*, колони *5*, дюза *7*, неподвижна плоча *8*, подвижна плоча *10*, изхвърлач *1*. В инжекционния цилиндър *6* полимерът се стопява, а под действие на шнек или бутало *4* се впръсква във формата *9*. Прил.: за леене на пластмаси и каучукови смеси. Вж и *леене* под налягане.

машѝна за лейрски сърцà — машина за запълване на *кутия за леярски сърца* със *смес за леярски сърца*. Според начина на уплътняване на сместа в кутията м. л. с. биват мундщучни, пресови, стръскващи, песъкодувни, центробежни и песъкометни. Мундщучните м. л. с. (винтови и бутални) се използват за изработване на леярски сърца с постоянно сечение (най-често цилиндрични). Излизащото от мундщука сърце се нарязва на необходимата дължина. Пресовите м. л. с. уплътняват сместа за леярски сърца пневматично или хидравлично. Стръскващите м. л. с. уплътняват сместа чрез стръскване на кутията. Песъкодувните м. л. с. използват кинетичната енергия на пясъчно-въздушна струя за запълване

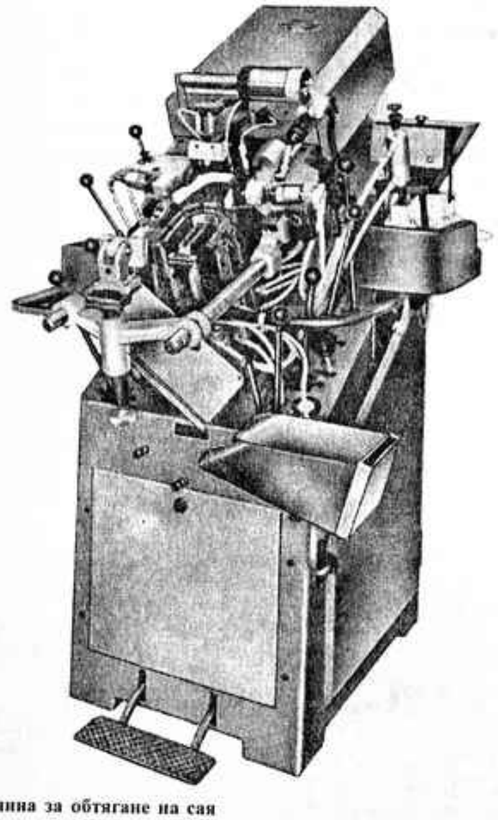


Бутална **машина за леене на пластмаси** под налягане

на кутията и за уплътняване на сместа (вж *пясъкодувна машина* и *пясъкострелна машина*). При центробежните м. л. с. формообразуването на сърцето, уплътняването и втвърдяването на сместа се извършва под действие на центробежните сили в нагрята (до 220—250 °С) и въртяща се кутия. Пясъкометните м. л. с. (вж *пясъкомет*) уплътняват сърцевата смес посредством пясъкометна глава.

машѝна за надробя̀ване на лозови пръчки и клони — прикачна или самоходна машина за надробяване и разхвърляне на изрязани при резитбите лозови пръчки и клони. Бива с хоризонтално въртящи се ножове и с въртящи се барабани. Машините с ножове сами подемат и надробяват лозовите пръчки и малките клонки, наредени в междуредията. Барабанният тип машини са предназначени за всички видове отпадъчна дървесина при резитбите. М. и. се състои от входящи и изходящи улеи, режещи работни органи, мех. или хидравл. трансмисия, рама и ходова част. При работа подеманите или подаваните ръчно пръчки и клони се надробяват на късове от 2—3 cm и се разхвърлят по повърхността на почвата.

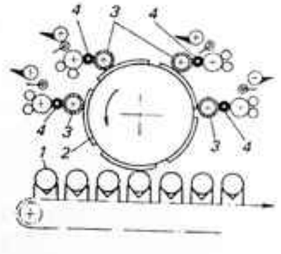
машѝна за обтя̀гане на саѝ — машина, която едновременно обтяга, оформява и заглажда предната част на *саята* на обувката върху калъп. Бива с хидравлично или с пневматично задвижване. Работното устр-во (фиг.) се състои от долна част — опори, ограничители, опъващи клещи и механизми за предаване на лепило, и от горна част — притискащи устр-ва и челюст с гладилни плочки. Калъпът с прикачената към него сая се поставя с предната част върху долната част на машината, а саята се центрова и обтяга върху калъпа при подаване на команда с натискане на педал. Всички останали операции (изтегляне, притискане и фиксиране на саята и калъпа, притегляне от челюстите и гладилните плочки на ивицата за подгъв, впръскване на термопластично лепило, притискане, залепване към табана и изглаждане на саята на обувката) са автоматизирани. Прил.: при изработване на обувки с дължина над 18 cm; при поголяма асиметрия във върха на токовете се използват допълнителни приспособления или се работи на две машини поотделно за леви и десни обувки.



Машина за обтягане на сая

машѝна за обучѐние — устройство, в което са вложени обучаващи програми с учебен материал за усвояване на знания, умения и навици и начините за тяхното формиране. М. о. изпълнява следните функции: предоставя на обучавания порции от учебния материал, контролни задачи, въпроси; изисква от обучавания да отговори на поставените въпроси, да реши задачите и да въведе отговорите в м. о.; съобщава на обучавания правилно ли е отговорил, указва характера на допуснатите грешки; осигурява индивидуална работа с удобна за обучавания скорост, с възможност за адаптация към индивидуалните особености на обучавания. При м. о. на основата на обработването на последователните отговори на обучавания могат да се изменят начините на излагане на учебния материал в зависимост от условията на обучението (степен и скорост на усвоения предишен материал и др.). М. о. осигуряват по-висока степен на индивидуализация на обучението в сравнение с другите форми на обучение, по-пълно използване на способностите на обучавания и по-ефективно използване на времето за обучение. Като м. о. все по-често се използват мини-ЕИМ или микро-ЕИМ (персонални компютри), което позволява да се реши проблемът за комплексна автоматизация на учебния процес. Информацията за хода и резултатите от обучението на различни групи обучавани може да се използва за справки и управление на учебните заведения.

машѝна за печа̀тане върхў цилиндри́чни издѐлия — печатарска машина за *офсетов печат* или *ситопечат*, която печата върху повърхността на цилиндрични изделия. Машините за многоцветен офсетов печат са устроени на планетарен принцип — с един общ офсетов цилиндър (фиг.). Цилиндричните изделия *1* се придвижват от транспортьор към офсетовия цилиндър *2*. За всеки отделен цвят има формен цилиндър *3*, който отпечатва изображението върху гуменото покритие на офсетовия цилиндър, а оттам се предава върху цилиндричните изделия. Мастилото се подава на фо̀рмата с мастилените апарати *4*. Подобен принцип има и м. п. ц. и. за ситопечат.



Технологична схема на офсетова **машина за печатане върху цилиндрични изделия**

машѝна за печа̀тане на цѐнни книжа̀ — печатарска машина за печатане на банкноти, облигации (орловски печат), която дава изключително висока точност на пасера на цветовете и надеждна защита от фалшификации (фиг.). Печатният апарат се състои от формен цилиндър *4*, печатен цилиндър *6*, мастилени апарати *1* и почистващи валяци *2*. Върху формения цилиндър са подредени четири щрихови форми за висок печат *13* (галваностереотипи) и една сборна форма *12*, която дава контура на изображението. Мастилените апарати са монтирани на подвижна количка *3*. Еластичните цилиндри *11* събират всички изображения от многоформения цилиндър и ги предават на сборната форма. Хартията за печат се подава от купа *9* и масата *10* и след отпечатване се извежда с транспортьор *7* до купа *8*. От сборната форма изображението се пренася върху хартията. За да се получи стабилна тоналност на отпечатъка, формите се почистват от останалото по тях мастило с почистващите валци. При монтиране на допълнителен формен цилиндър *5* върху четирицветния отпечатък може да се нанесе защитна растерова мрежа, декоративни линии и др.

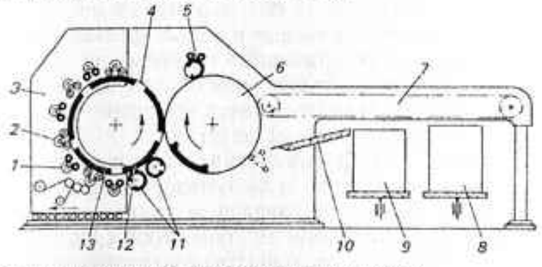
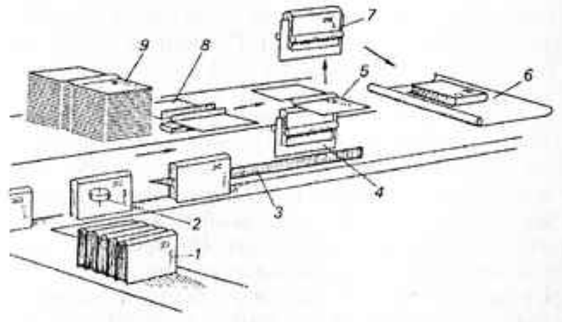


Схема на **машина за печатане на ценни книжа**

машѝна за пло̀дови со̀кове — машина за изстискване на сокове от сурови или от топлинно обработени плодове и зеленчуци. Според конструкцията си бива шнекова и центробежна. Шнековата м. п. с. се състои от цилиндрична или конична работна камера, шнек с намаляваща стъпка, люк за отвеждане на сока, люк за отвеждане на твърдите остатъци и задвижващ превод. Плодовете се увличат от шнека, който ги разкъсва и смачква, а сокът изтича през ситото. Центробежната м. п. с. се използва за получаване на сок от плодове и зеленчуци с по-твърда структура. Състои се от хориз. настъргващ диск, присъединен директно към електродвигател, и цилиндрично сито. Образуваното от настъргващия диск пюре се притиска от центробежната сила към ситото, през което преминава съдържащият се в пюрето сок. Твърдите съставки се изхвърлят от барабана периодично ръчно или със спец. механизъм. Прил.: в общественото хранене и домакинството.

машѝна за подлѐпване на кни́ги — книговезка машина за влагане на *книжното тяло* в подвързия и свързването им чрез залепване (фиг.). Книжните тела *1* се намират в магазина на самоподавача (или постъпват от предидущите операции) и се подават поединично с гърба си нагоре в улея на машината. Лепилният слой се нанася от ролките *2* върху краищата на марлята и така се осигурява здраво залепване на книжното тяло към *форзаца* и *подвързията*. При по-нататъшното си придвижване книжното тяло се разтваря от неподвижния нож *3* и се издига чрез перката *4*, която минава вертикално нагоре през прорез в ножа. При издигане на книжното тяло двата форзаца се намазват с лепило. Подвързиите *5* се подават от купа *9* една по една в секцията за кръглене на гърба на подвързията, което се извършва чрез нагрятото блокче *8*. След това подвързията и книжното тяло се придвижват към мястото на влагане. Влагането се извършва след издигането на книжното тяло нагоре, като капаците на подвързията се притискат към форзаца чрез валците *7*. Готовата книга се сваля от перката и се подава на приемния транспортьор *6*.



Последователност на процесите при **машина за подлепване на книги**

машѝна за покалая̀ване — машина за нанасяне на предпазно покритие от калай с деб. от 0,008 до 0,040 mm върху нисковъглеродна листова стомана, предназначена за съдове и опаковки за хранителната прост-ст. Бива за електролитно и за горещо *покалаяване*. Машината за електролитно покалаяване е непрекъснат агрегат, в който се извършват всички операции от технологията на покалаяване — отрязване и свързване на рулоните листова стомана, обезмасляване, байцване, измиване, електролитно покриване с калай, повторно измиване, навиване на рулони или нарязване на листове. Електролитният процес се извършва в сернокисела вана при анод чист калай и катод движещата се стоманена лента. Машината за горещо покалаяване работи с предварително нарязани стоманени листове, които се потапят във вани за обезмасляване и байцване и накрая във вана със стопен (при 280—325 °С) калай.

машѝна за произво̀дство на харти́я — сложна машина за производство на *хартия* и *картон*, на която непрекъснато и последователно се отлива, формува, обезводнява, пресува, суши, охлажда и навива готовата хартия на руло (или се нарязва

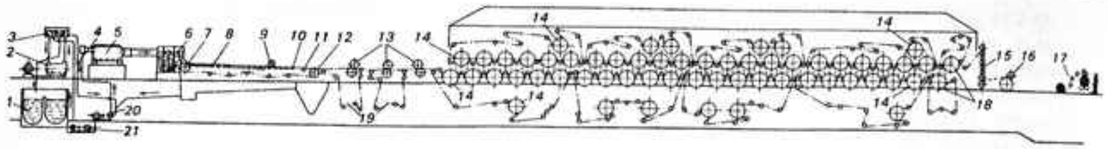


Схема на плоскоситова **машина за производство на хартия**. *1* — басейн; *2* — конусна мелница; *3* — резервоар с постоянно налягане; *4* — шибри; *5* — апаратура за пречистване; *6* — напорен съд; *7* — гъден вал; *8* — регистрови валячета; *9* — изравнителен валяк; *10* — съдове за изсмукване; *11* — изправящо валяче; *12* — пресов валяк; *13* — валцови преси; *14* — сушилни цилиндри; *15* — каландър; *16* — механизъм за навиване; *17* — машина за рязане по дължина; *18* — охлаждащи цилиндри; *19* — вълнени платна; *20* — смесителна помпа; *21* — помпа

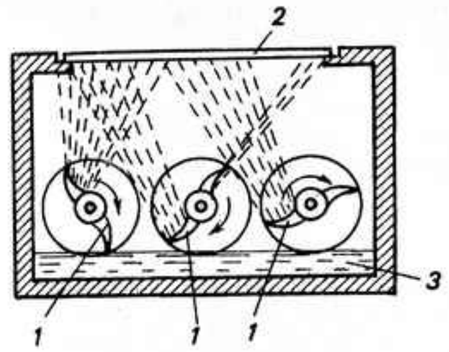
на листове с определени форми и размери). Според устр-вото м. п. х. биват дългоситови, кръглоситови, комбинирани и машини за сухо формуване. Независимо от типа на машината (без машините за сухо формуване) технолог. процес обхваща следните осн. операции: подготовка на влакнестата маса (размиване, прибавяне на проклеиващи в-ва, пълнители и багрила), разреждане до определена концентрация и отделяне на нежеланите примеси, подаване на влакнестата маса на формуващото сито, пресуване на безкрайното мокро хартиено (картонено) платно за отделяне на водата, изсушаване и дообработване на готовата хартия. Дългоситовите м. п. х. (фиг.) биват открити, закрити, двуситови (*вертиформ*) и многоситови (*инверформ*). Състоят се от ситова, пресова и сушилна части. Влакнестата суспензия се подава на безкрайно сито (изтъкано от влакна на медни сплави или синтетични влакна) обтегнато между с-ма от валци. С помощта на смукателни кутии започва отделяне на водата. В пресовата част обезводняването продължава чрез пресуване на мокрото платно през двойни валцови преси върху спец. платна (филци). От пресовата част хартиеното платно излиза с влажност 40—45 %. Сушилната част се състои от два реда шахматно разположени цилиндри, които се загряват с пара. Мокрото хартиено платно заедно с филца се притиска между нагретите повърхности на цилиндрите и се движи напред. При някои съвременни машини във втората половина на сушилната част има клеилни преси за повърхностно обработване на хартията и картона. Изсушената хартия (с влажност 5—8 %) минава през охлаждащи цилиндри, през машинен каландър за изглаждане и уплътняване, след което се навива на рула. Дългоситовите м. п. х. работят със скорост 900 m/min при макс. ширина на платното 10 m. Кръглоситовите м. п. х. се състоят от 4—8 кръгли сита (формуващи цилиндри, формери), поставени във вани, където непрекъснато се подава влакнестата маса. Формерът се върти, водата преминава през ситото, а върху него се образува влакнест слой с маса 40—100 g на 1 m^2. Слоевете от кръглото сито се отделят последователно с помощта на филцово платно и в мокро състояние се съединяват в непрекъснато картонено платно. Използват се за произв-во на многослойни картони. Комбинирани м. п. х. са съчетание на една (по-рядко на две) дългоситова машина с 4—6 кръглоситови машини. В сушилната част на кръглоситовата машина се монтира голям гладилен цилиндър (глеч) с полирана повърхност, чрез който се повишава гладкостта и гланца на хартията. Вж и *ротиформ* и *паприформ*.

машѝна за проявя̀ване на фѝлми — др. название на *проявителна машина*.

машѝна за разлѝване на метàл — машина за механизирано разливане на течен метал за получаване на слитъци или малки блокове. Бива лентова и каруселна. Лентовата м. р. м. е наклонен транспортьор, състоящ се от две успоредни безкрайни вериги, към които са закрепени два реда чугунени форми (мулди). В долния край на транспортьора формите се запълват с течен метал от кофа или улей. При движението си нагоре формите преминават през участък с разпръскваща се вода, където се охлаждат. В горния край на транспортьора формите се обръщат и слитъците (блоковете) изпадат в ж. п. вагон или в др. трансп. средство. При връщането си до долния край на транспортьора формите се почистват. Използва се за разливане на чугун, феросплави и цв. метали. Каруселната м. р. м. е въртяща се платформа, върху която са наредени метал. форми. След разливането и втвърдяването по време на въртенето на метала слитъците (блоковете) се изхвърлят автоматично върху трансп. средство. Използва се предимно в цв. металургия.

машѝна за разпредѐляне на писмà по габарѝти — система от формиращи, направляващи, сепариращи, анализиращи и транспортиращи устройства за отделяне на стандартните писма от общия поток на писмовната кореспонденция и тяхното подаване за механизирана или автоматизирана обработка. Състои се от блок за подреждане на потока от писмата, блок за контролиране на твърдостта на писмата и блок за разпределяне на писмата по габарити. Производителността е от 20 000 до 40 000 писма в час. Използва се в комплекс с лицовъчно-клеймовъчна машина в големи сортировъчно-разменни възли с обем над 50 000 писма в денонощие.

машѝна за разя̀ждане, ецмашина — полиграфическа машина за изработване на *клишета* чрез хим. разяждане на метала в непечатащите места. М. р. най-често представлява вана, напълнена с разтвор от азотна к-на (понякога в смес със солна к-на), в която са разположени въртящи се от електродвигател ротори с лопатки (фиг.). В горната част се намира подвижна рамка, върху която се закрепват киселинноустойчивите копия, нанесени върху цинк (в по-редки случаи мед или месинг) с лицевата си повърхност надолу. При въртенето на роторите лопатките със сила напръскват киселината върху копието. Образуваните при разтварянето на метала в кислородна среда отровни пари от азотен двуокис се извеждат с аспирационно устр-во. Процесът за изработване на клишета се ускорява чрез използването на машина за едностепенно разяждане (еднопроцесно разяждане). При нея необходимият релеф на клишето се получава за една операция чрез използване на спец. разяждащи емулсии, съставени от 2 групи в-ва: едната — въглеводороди и повърхностно активни в-ва, защитават страничните стени на щрихите, а другата — азотна к-на, разяжда непечатащите елементи в дълбочина. Различните видове машини се различават по начина на подаване на емулсията към повърхността на клишето; най-разпространени са роторните м. р. Машините за едностепенно разяждане имат предимство в сравнение с обикновените м. р. поради възможността да се разяждат на една пластина форми с растерови и щрихови изображения.

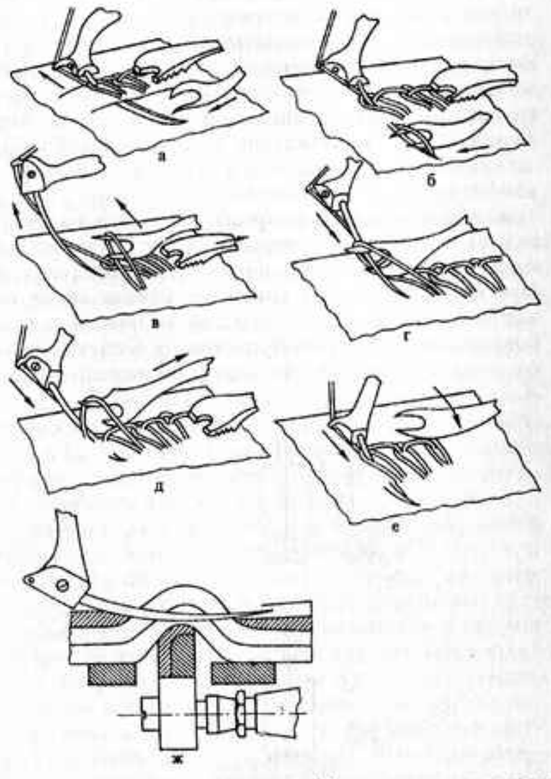


Машина за разяждане. *1* — ротори; *2* — подвижна рамка; *3* — киселина

машѝна за скрит шев, подшиваща шевна машина, пикирмашина — машина за съединяване на детайли от тънки тъкани с *шев*, който на лицевата страна не се вижда (едностранно скрит шев). М. с. ш. бива *верижна шевна машина* (най-често за верижен шев с един конец) или машина за прав двулицев шев. При получаване на верижен скрит шев с един конец иглата е крива, а плетачът е ухообразен и извършва сложно пространствено движение. Шевът се образува в шест фази (фиг., а — е). В първата фаза кривата игла слиза надолу и пробожда материала, във втората иглата се връща и откъм късѝя ѝ канал се образува примка, която се хваща от пикиращ плетач, в третата фаза иглата се издига нагоре, а плетачът отнема примката, като я разширява и пренася (в този момент платът се придвижва с един бод напред), в четвъртата плетачът изнася разширената примка и я поднася под иглата, която пробожда примката и прекарва през нея иглѐн конец, и примката се оформя в бримка, в петата фаза иглата продължава да се движи напред, отново пробожда материала и подготвя образуването на нова примка, в шестата фаза иглата е в крайно долно положение, а плетачът се връща в положение за ново захващане на примка.

машѝна за сладолѐд — комплекс от технологично свързани машини, чрез които се получава, дозира и опакова сладолед. Състои се от *пастьоризатор*, *хомогенизатор*, сметанозрейка (за биологично и микробиологично зреене на сладоледената смес), *фризер* за замразяване на сместа и машина (обикновено комбинирана) за дозиране и закаляване (бързо дълбоко замразяване под –20 °С). Вж и *автомат за сладолед*.

машѝна за смѝлане на зърнени проду̀кти — машина за наситняване на зърното в брашно и във фуражни продукти. Класифицира се по предназначение, конструктивни особености, начин на въздействие на работните органи върху смилания продукт. Най-разпространени м. с. з. п. в промстта са валцмашините, чуковите дробилки, щифтовите дробилки, дисковите деташори, зъбните дробилки. Валцмашините разрушават зърното чрез натиск и срязване на два етапа, като на първия се получават грисове и дунстове, а на втория — брашно. Подразделят се по вид на повърхността на подавателните и мливните валци, по съотношение на честотата на въртене и по начин на почистване на повърхността на мливните валци. Валците се изработват от хромникелов чугун. Осн. механизми на валцмашината са механизмите за регулиране на количеството на подавания продукт, за регулиране на разстоянието между мливните валци, за задвижване. Чуковите дробилки се използват предимно в заводите за комбинирани фуражи. Работен орган са въртящи се стоманени чукове, закрепени на общ вал; зърното се раздробява чрез



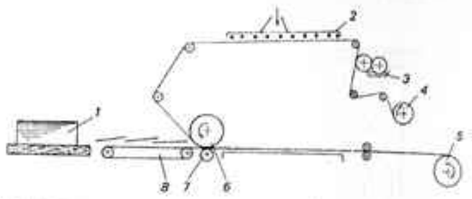
Към статия **машина за скрит шев**. Получаване на верижен шев с един конец. а — е — последователност; ж — разрез на съединяваните детайли

удряне и стриване. Щифтовите дробилки, дисковите детайори и зъбните дробилки се използват за смилане на зърно и зърнени продукти (грисове, дунстове), зърноподобни и грисоподобни хранителни продукти, напр. какао, захар. Раздробяват чрез удряне или чрез смачкване и стриване. Работен орган на щифтовата дробилка са срещуположно въртящи се дискове със закрепени по тях млечни щифтове, на дисковия детайор — въртящи се перки и дискове, закрепени на общ вал, на зъбната дробилка — валове със закрепени на тях назъбени дискове.

машѝна за тóрови сакси́йки — машина за производство на сакси́йки (кубчета) от торопочвена смес и за засяване на семена в тях. Състои се от рама с колела, бункер за смес, електродвигател, задвижваща предавка, пресуващо устр-во, вакуумна инсталация, сеещ механизъм и транспортьор. Торопочвената смес се насипва в бункера, откъдето чрез транспортьора се подава към пресуващото устр-во. Транспортьорът се задвижва чрез остроъбо колело и извършва период. движения. При спряно положение на транспортьора пресуващото устр-во формира кубчета с размер на страната 40—100 mm. При пресуването се оформят трапчинки за семената, в които пневматичният сеещ механизъм пуска по едно семе през отделни маркучи.

машѝна за унищожа́ване на докумéнти — машина от средствата за механизиране и автоматизиране на техническата обработка на документи, която унищожава ненужни, повредени или неправилно съставени документи. Бива за обикновени и за секретни документи. Машината за унищожаване на обикновени документи нарязва документите на ивици с широчина от 0,7 до 10 mm. Машината за унищожаване на секретни документи превръща документите в хартиена каша или в конфети с диаметър, по-малък от 1 mm.

машѝна за целофани́ране, ц е л о ф а н и р м а ш и н а — полиграфическа машина за залепване на безцветно прозрачно фолио върху отпечатъци. При целофаниране се увеличава срокът за използване на отпечатъците, придава се блясък и влагоиздръжливост на изображението. Отпечатъците от купа *1* (фиг.) се подават припокрити върху

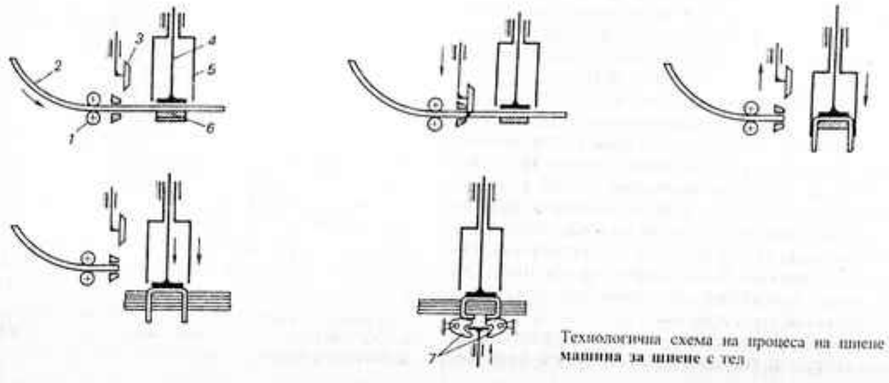


Технологична схема на **машина за целофаниране**

транспортна лента *8*, която ги придвижва до залепващия апарат. Залепващият апарат се състои от цилиндър *6* (темп-рата му се поддържа постоянно 80 °C) и патисков валяк *7*. Фолиото (ацетилцелулозно, полистиленово или триацетатно) се подава от ролката *4*. То се покрива с лепило от ваната *3* чрез валци; лепилото се подсушава леко в сушилния апарат *2*, който има нагреватели и компресор за въздух. Фолиото се залепва върху наредените отпечатъци, след което те се навиват на ролката *5*.

машѝна за ши́ене с т е л, т е л о в а ш и в а ч н а м а ш и н а — книговезка машина за скрепване чрез шиене с тел на отделни печатни кóли в книжно тяло на брошура или списание, на листове в кочани, бележници и др. Шиенето се извършва със скоби от книговезка тел с дебелина от 0,5 до 0,8 mm в зависимост от дебелината на колите. Различават се три вида шиене с тел. При кочанното шиене скобите минават през цялото книжно тяло на разстояние 4—5 mm от неговия гръб, при тетрадното — скобите пронизват книжното тяло точно по гръбната гънка и се подгъват отвътре в гънката, а при вътрешното — скобите минават отвътре навън на гръбната гънка и се подгъват точно по нея върху тифон или ширит. М. ш. биват с 1, 2 или 4 шевни глави. Книговезкият тел *2* (фиг.) се подава от подаващи ролки *1* в телодържателя и дисковият нож *3* отрязва необходимата дължина. Оформящата плочка *5* го сгъва във вид на П-образна скоба. Чрез избутвача *4* скобата пробива прошивания материал, подгръщащата планка *6* се издърпва, а подгъвачите *7* подгъват скобата.

машѝна на Тю́ринг — математическо уточне-



Технологична схема на процеса на шиене при **машина за шиене** с тел

ние на понятието *алгоритъм* във вид на въображаема автоматична машина. Въведено в 1937 година независимо от А. Тюринг и Е. Пост. М. Т. можем да си представяме като състояща се от пресмятащо устр-во и лента, на която се извършват пресмятанията. Лентата е разделена на клетки и може неограничено да бъде продължавана, като във всеки от краищата ѝ се прибавят толкова празни клетки, колкото е необходимо. Приема се че в празната клетка е написан символът s_0, а във всяка непразна клетка е написан един от символите s_1, ..., s_n от дадена крайна азбука. Във всеки стадий на пресмятане пресмятащото устр-во се намира в едно от вътрешните си състояния q_0, ..., q_m и чете какъв символ е написан в клетката, върху която се намира. В състояние q_0 устр-вото спира да работи. Съгласно със заложената в пресмятащото устр-во програма в зависимост от вътрешното му състояние q_i и написания в разглежданата клетка символ s_j, във всеки отделен такт устр-вото може да спре да работи или да премине в ново състояние q_i, като преди това извърши едно от следните действия: да изтрие символа s_j и да напише в същата клетка символа s_k, да се придвижи една клетка надясно, да се придвижи една клетка наляво. М. Т. започва да работи, когато пресмятащото устр-во е в състояние q_1 и се намира върху първата отляво непразна клетка. В случай, че м. Т. след краен брой тактове спре да работи, запълването със символи и разположението на лентата в този момент се приема за резултат от работата на м. Т. върху първоначалното запълване на лентата със символи. Класът на ф-ците, изчислими на м. Т., съвпада с класа на *частично рекурсивните функции*.

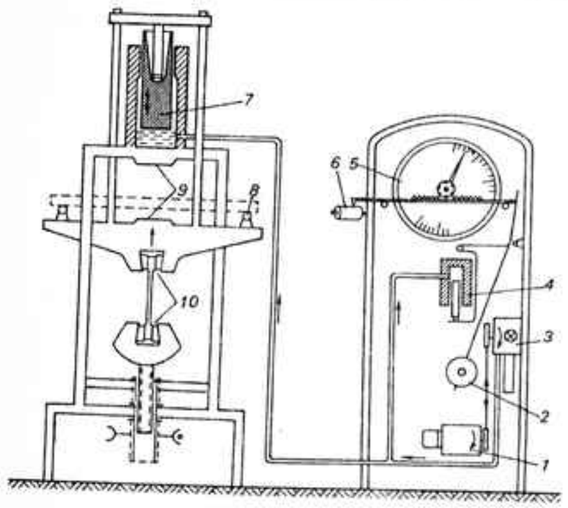
машѝнен автоматизѝран на́бор — *набор*, произведен на автоматични *наборни машини* — линотип, монотип, фотонаборна машина. М. а. н. е резултат от два последователни технолог. процеса — кодиране на текста (вж *кодиран оригинал*) върху носител на кодирана информация и декодиране в наборния автомат. Осн. предимства на м. а. н. са ускоряване на наборния процес, повишаване на производителността на труда, облекчаване на *коригирането на набора*, подобряване на условията на труд в наборния цех (намалява се броят на работещите с метален набор).

машѝнен ези́к — *език за програмиране*, съдържанието и правилата на който се осъществяват от апаратните средства на цифровата ЕИМ. Състои се от системата от *команди* за цифрова ЕИМ. Символи на м. е. са двоични цифри (двоичен код), които се групират в конструкции — адрес в командата, *код на операцията* и признак на командата. В *програмата*, съставена на м. е., се дават пълни определения на командите за изпълнение на операцията, като се укаже в коя клетка на *запомнящото устройство* е необходимо да се съхранява числото, как да се препрацат и обработват числата и къде да се съхранява резултатът от изчисленията. Недостатък на м. е. е, че програми за цифрова ЕИМ от даден тип не са пригодни за цифрови ЕИМ от друг тип. Прил.: за създаване на програми (операционни системи, транслатори, алгоритмични езици, библиотека от стандартни програми), които разширяват логическите възможности на цифровата ЕИМ, и на програми, на които се налагат ограничения по време на изпълнение и в обема на паметта.

машѝнен интелѐкт — съвкупност от характеристики, които определят качеството на ЕИМ като партньор на човека при решаването на сложни задачи. Характеристики на ЕИМ, които определят м. и.: възможности за натрупване, обновяване и използване на информация; възприемчивост към алгоритмични езици от високо ниво и към езици, близки до естествения език; способност да управлява процесите, които протичат при решаването на конкретна задача, и наличните средства за въвеждане и извеждане на информация. Обработката на големи информационни масиви от ЕИМ е свързана с базите от данни и средствата за тяхното създаване и поддържане, както и с моделирането на отделни предметни области за конкретни цели (информационни с-ми, експертни с-ми, с-ми за автоматизация на инженерния труд и др.). Важен аспект на м. и. е характерът на диалога човек — ЕИМ. За улесняване на диалога се създават специализирани диалогови езици и подходящи апаратни средства (видеотерминали, графични дисплеи и др.). М. и. се определя и от операционните с-ми на ЕИМ, и от пакетите приложни програми за решаване на широк клас задачи. Разликата между м. и. и изкуствения интелект е, че изкуственият интелект е научна дисциплина, която си поставя за цел моделирането на отделни аспекти на интелекта, независимо от използваните средства, докато м. и. е преди всичко свързан с наличните апаратни средства на ЕИМ и възможностите за ефективното им използване от широк кръг потребители.

машѝнен фундамѐнт — *фундамент*, който се полага под машина за приемане и предаване на *земната основа* на динамични натоварвания, които възникват от движението на неуравновесените части на машината. Под действие на такива кратковременни сили строит. почва проявява еластични св-ва; във фундамента и почвата възникват принудителни трептения, които могат да се разпространят на значително разстояние, да нарушат структурата на някои почви и да се отразят вредно на работата на машината и на обслужващия персонал. Плоските м. ф. са стоманобетонни масивни блокове, стени или рамки, а дълбоко заложените се изграждат върху *пилоти*.

машѝни за изпи́тване на строи́телни матери́али — универсални машини за количествено определяне на мех. свойства на строит. материали. Осн. част е обикн. маслена (хидравлична) преса (фиг.), която чрез с-ма от захващащи и опорни приспособления позволява да се определят якостите (съпротивленията) на натиск, опън, огъване, срязване, усукване; напр. *изпитвателната машина за опън и натиск*. Усъвършенстваните изпитвателни машини са с пулсатори и др. програмиращи и записващи уреди; те позволяват да се определят и св-вата на материалите под въздействие на динамични и дълготрайни натоварвания.



Към статия **машини за изпитване на строителни материали**. Универсална маслена (хидравлична) преса за изпитване на материали. *1* — електродвигател; *2* — махален манометър; *3* — маслена помпа; *4* — силомерно бутало и цилиндър; *5* — силомерен циферблат; *6* — записващо устройство; *7* — бутало и цилиндър; *8* — приспособления за огъване; *9* — приспособления за създаване на натиск; *10* — приспособления за създаване на опън

машѝни за прибѝране на дѝни — комплект от две машини за двуфазно прибиране на дини. Първата машина (ивицообразувателят) откъсва динитe от стъблата и ги подрежда в ивици, а втората (подбирачът) ги повдига и товари в трансп. средства. Ивицообразувателят е окачна машина и се състои от рама с опорно-регулиращи колела, съставни събиращи плоскости, окачно устр-во и предна и задна носеща греда. При движение на машината плоскостите подбират динитe, откъсват ги от стъблата и ги подреждат в две ивици. Подбирачът е предно окачна машина и се състои от рама, подбиращо устр-во, транспортьор и подреждащо устр-во. Подбиращото устр-во се състои от барабан с еластични дъгообразни елементи и насочвач. При движение на машината барабанът се натъква на динитe, а еластичните елементи се огъват навътре и обхващат динитe отгоре, след което ги придвижват към насочвача. Транспортьорът пренася динитe до подреждащото устр-во, което е разположено в каросерията на трансп. средство.

машѝнка за стрѝжба на овцѐ — основен работен орган на агрегат за стрижба на овце. Предназначена е за стрижба на овце, агнета и шилета. Според задвижването бива електрическа (с електродвигател) или механична (с двигател с вътрешно горене). Електрическата м. с. о. се състои от глава и вграден електродвигател. Главата включва режещ, притискащ и ексцентриков механизъм, редуктор и корпус. Режещият механизъм се състои от подвижен нож и неподвижен гребен, а ексцентриковият механизъм преобразува въртеливото движение във възвратно-постъпателно. Притискащият механизъм осигурява равномерен натиск на ножа върху гребена. Електродвигателят е асинхронен и чрез фланец се съединява с главата на машинката. Ел. м. с. о. с гъвкав вал има подобно устр-во, но електродвигателят е отвън и е свързан с машинката чрез гъвкав вал с метална броня. Спец. шарнирен механизъм облекчава управлението на машинката при работа във всяко положение на гъвкавия вал.

машѝнна автоматѝчна телефѝнна централа — *автоматична телефонна централа*, в която основните комутационни елементи са машини *електромеханични избирачи*.

машѝнна зàла на електроцентрала — част от сградата на електроцентрала, където са разположени осн. агрегати за производство на ел. енергия — ел. генератори и задвижващите ги двигатели (турбини, двигатели с вътр. горене), с отнасящите се към тях спомагателни съоръжения. М. з. биват открити и закрити. Конструкцията и размерите на м. з. се определят от типа, броя, мощностите и взаимното разположение на монтираните в залата съоръжения. В м. з. на *кондензационните термични електроцентрали*, *топлофикационните електроцентрали* и *атомните електроцентрали* съоръженията (турбоагрегати, кондензатори, подхранващи, циркулационни, кондензни и дренажни помпи, регенеративната с-ма, част от съоръженията за собствени нужди и др.) се разполагат на няколко нива. В м. з. на топлофикационните електроцентрали се поместват мрежовите подгреватели (бойлери) и помпите към тях, а в атомните електроцентрали, които работят с наситена и слабопрегрята пара — паропрегреватели и сепаратори. Турбоагрегатите са винаги с хориз. оси и взаимно се разполагат напречно — при електроцентрали с мощност до 500 MW, и надлъжно — при електроцентрали с мощност над 800 MW. При ВЕЦ с верт. агрегати в м. з. се разполагат хидрогенераторите (или само горните им части), като до всеки от тях се монтират спомагателни съоръжения — агрегатните табла за средно напрежение, с-мите за оперативно управление, регулиране, възбуждане и др. При ВЕЦ с хориз. агрегати в м. з. се монтират и хидротурбините. В м. з. на помпеноакумулиращa ВЕЦ се монтират всички осн. агрегати и помпите при тримашинни с-ми. Срещат се и ВЕЦ с открито разположение на генераторите. В м. з. на *газотурбинните електроцентрали* и *дизеловите електроцентрали* се разполагат всички работни съоръжения — газотурбинни агрегати, дизелови агрегати, горивни камери, компресори и др. За осигуряване на монтажа, ремонта и техн. експлоатация на съоръженията в м. з. има необходимите монтажни площадки, проходи, стълби, предпазни огради, местни табла за управление, мостови кранове с необходимата товароподемност и др.

машѝнни елемѐнти — 1) функционално обусловени градивни елементи, от които са съставени машините, механизмите, приспособленията, уредите и апаратите. В зависимост от структурата си се подразделят на детайли — изработват се без операцията сглобяване, напр. винт, вал, нит и др., и на сглобени единици — изработват се чрез сглобяване на частите им, напр. търкалящи лагери, редуктори, съединители и др. По предназначение биват с общо и със спец. предназначение. М. е. с общо предназначение се срещат в почти всички машини. Подразделят се на: *съединения от машинни елементи — неразглобяеми съединения* (*нитови съединения*, *заварени съединения*, *съединения* чрез залепване, съединения чрез запояване), *разглобяеми съединения* (*клинови съединения*, *шпонкови съединения*, *шлицеви съединения*, *винтови съединения*), полуразглобяеми съединения — с гарантирана стегнатост (пресови съединения), еластични съединения — пружини; елементи на движението — *оси*, *валове*, *лагери*, *направляващи*, *съединители*; механични *предавки — триещи предавки*, *ремъчни предавки*, *зъбни предавки*, *верижни предавки*. М. е. със спец. предназначение се използват в даден вид машини, напр. в буталните машини — *бутала*, *мотовилки*, *колянови валове* и др., в подемно-транспортните машини — *куки*, *въжета*, *барабани*, *ролки* и др. Класификацията на м. е. по видове се основава на еднаквостта или подобието на осн. им конструктивни белези и на предназначението им. Осн. материали за м. е. са стоманата, чугунът, сплавите на цв. метали, гумата, пластмасите, видът на които се определя в съответствие с условията на работа. 2) Техническа дисциплина, която се занимава с осн. принципи на конструирането, с конструктивните форми, с методите за изчисляване и конструиране на м. е. с общо предназначение. Разглежда геометрията, кинематиката, динамиката, якостта, коравината, топлоустойчивостта и др. характеристики, свързани с функционалността, безотказността и дълготрайността на м. е. с общо предназначение, а също въпросите за тяхната оптимизация, стандартизация, технология на изработване, експлоатация и ремонт. В дисциплината се разглежда конструиране на отделни елементи и конструиране с готови (стандартни, унифицирани) елементи. Свързана е с техническото чертане, взаимозаменяемостта, металознанието, технологията на машиностроителните материали, механиката, съпротивлението на материалите.

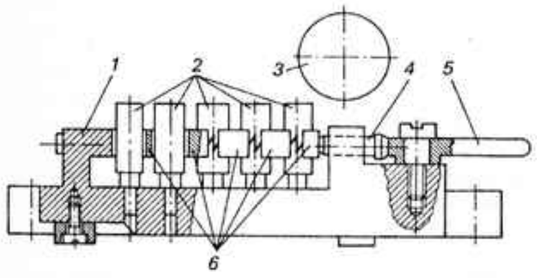
машѝнни маслà, индустриални масла — *смазочни масла* за смазване на машинни части: зъбни, червячни, верижни предавки, съединители, вретена, лагери и др. В зависимост от областта, в която се използват, м. м. имат различен вискозитет, темп-ра на замръзване, степен на очистване и др. Според вискозитета биват леки (за високоскоростни и слабо натоварени механизми), средни (за средно натоварени агрегати — стругове, вентилатори, помпи, станове) и тежки (за прокатни станове, преси, кранове и др. бавни тежконатоварени механизми).

машѝнно врѐме — 1) времето, през което се изменят формите, размерите или състоянието на повърхнините на обработван детайл без непосредствено участие на човека. Зависи от характера на технолог. процес, от качествените особености на суровината, полуфабриката или заготовката, от вида на обзавеждането и инструмента, от механизацията и автоматизацията на труда и от др. фактори. М. в. се намалява чрез използване на високоскоростни машини и инструменти, чрез използване на заготовки с малка прибавка и др. С увеличаване на механизацията и автоматизацията на произв-вото отн. част на м. в. в общото време за изработване на цялото изделие се увеличава. 2) Времето, което изразходва ЕИМ за изпълнение на определена съвкупност от изчислителни работи. Определя се от процентната стойност или среднодневния брой часове полезна работа на машината.

машѝнно плетàчество — текстилен подотрасъл за изработване на плетен плат, плетено облекло, чорапи, ръкавици и др. изделия посредством *плетачни машини* по принципите на *бримкообразуването*. Връзката между *бримките* и взаимното им разположение се определя от вида на *плетката*. Плетенето се извършва по два осн. начина — напречно и надлъжно. При напречното плетене една нишка последователно се нагъва в примки за изплитане на един бримков ред, който, като се съединява с предидуция, образува плетивото. При надлъжното плетене един бримков ред се образува от много нишки (основа), които се подават едновременно към плетачните игли. Бримките от отделните нишки се разполагат по дължина в бримкови стълбчета. В съвр. м. п. се използват високоскоростни плетачни машини, специализирани за определени видове плетки и с разширени мостриращи възможности. Плетачните машини са създадени на основата на трикоплетачния принцип на бримкообразуване за плетене на изделия от вълнени прежди в еднолицева плетка, а са доразвити по плетачния принцип на бримкообразуване. Последователно са внедрени *рундщулът* и *котонмашината*, *двуредовата плоска плетачна машина*, *кръглата плетачна машина*, *основоплетачната машина*, *овалноплоската плетачна машина*, *чорапният автомат* и др. плетачни машини. Като материали в м. м. се използват памучни и вълнени прежди, ест. и изк. коприни, а също се налагат синтетичните материали — гладки, високообемни (текстурирани) и стабилизирани коприни, високоеластични и метализирани нишки и др. Напречно плетените изделия се изработват в главните плетки еднолицева, двулицева, двуопакова и кръстосана двулицева плетка и в производните им плетки. Надлъжно плетените изделия се изработват в главните плетки трико, сатен, атлас и кепър и в производните им плетки. Внедряват се нови структури плетива с тъканоподобни плетки, които заместват сложните тъкани, килимените изделия, изк. кожух и др. Технолог. процес за изработване на изделията зависи от вида на плетивото — еднонишково или многонишково (основоплетиво). За еднонишково плетиво памучен тип процесът включва: подготовка на материала — пренавиване и бобиниране; плетене — зареждане на машината и изплитане; облагородяване — преглеждане, изваряване, избелване, багрене или печатане и противомачкащо апретиране; конфекциониране — настилане, кроене и шиене. За многонишково плетиво вълнен тип включва: подготовка на материала — пренавиване, бобиниране и сноване; плетене — зареждане на машината и изплитане; облагородяване —

преглеждане, изшиване, пране, термофиксиране, багрене, апретиране против затепване, горене, молци и др.; конфекциониране — настилане, кроене и шиене.

машѝнно приспособлѐние — приспособление за установяване (базиране и закрепване) на заготовките или детайлите при механично обработване, контролиране или сглобяване. Според степента на специализация м. п. биват специални — за определен вид детайли, универсални — за различни по форма и размери детайли, универсално-настроечни (групови) — за различни по форма и размери детайли от една конструктивно-технолог. група (пренастройват се за всеки типоразмер), и универсално-сглобяеми — за различни детайли (сглобяват се от нормализирани детайли и възли). Според начина на задействане биват ръчни, механични, хидравлични и пневматични. Според машините, на които се използват, биват за стругове, за фрезови машини (фиг.), за свредлови машини и др. Използването на м. п. увеличава производителността на труда вследствие на намаляването на спомагателното време за установяване на обработваните детайли, едновременното обработване на няколко детайла и др.



Машинно приспособление за едновременно фрезуване на няколко детайла. *1* — тяло; *2* — обработвани детайли; *3* — фреза; *4* — притискащ палец; *5* — закрепващ лост; *6* — базиращи и закрепващи елементи (призми)

машѝнно проектѝране — създаване на проект за материален обект или модел чрез използване на цифрова ЕИМ. Използването на цифрови ЕИМ при м. п. дава възможност да се извършват бързи изчисления и да се съставят и анализират голям брой варианти на проекта, като се избере оптимален вариант при използване на голямо количество информация при проектирането. За м. п. е необходима апаратна част и специализирано програмно осигуряване. Апаратната част обикновено е универсална цифрова ЕИМ, снабдена със специализирани периферни устр-ва за въвеждане и извеждане по подходящ начин на информация (устр-ва за визуално въвеждане и извеждане на информация, устр-во за начертаване на чертежи — плотер и др.). Използваните в м. п. изчислителни с-ми дават възможност за свързване на повече терминални устр-ва за едновременна работа на няколко проектанта с цифровата ЕИМ и на интерактивен (диалогов) режим за работа на проектанта със системата. Специализираното програмно осигуряване дава възможност на проектанта да създаде, настрои и анализира своя проект, като осн. средство при анализа на проекта е моделирането. М. п. съкращава значително времето на проектиране, води до оптимизиране на проектите, до повишаване на точността и до икономия на материали, както и до намаляване на броя на заетите хора в процеса на проектирането.

машѝнно-трàкторен агрегàт — съчетание от трактор и работни машини за извършване на механизирани операции и процеси в селското стопанство. Според вида на технологичния процес м.-т. а. биват орни, сеитбени, окопни, жътвени и др., а според начина на извършване на процеса — подвижни и стационарни. Според начина на съединяване на машините с трактора м.-т. а. биват прикачни, окачни и полуокачни, а според броя на едновременно извършваните операции (процеси) — прости, сложни и комплексни. Простият агрегат извършва само една операция (оран), сложният извършва няколко операции с една машина (комбайн), а комплексният се състои от няколко различни машини и извършва едновременно няколко операции или процеси (напр. култивиране, брануване и сеитба). Основни експлоатационни показатели на м.-т. а. са работна ширина, пропускателна способност, товароподемност, скорост на движение, минимален радиус на обръщане, коефициент на натоварване, коефициент на използване на теглителната сила на трактора, обслужващ персонал, часова производителност, разход на гориво, енергия и труд на 1 ha или на 1 t обработена продукция. Правилно съставеният м.-т. а. осигурява висококачествено извършване на работите, добро натоварване на трактора, висока производителност и е удобен за управление и обслужване.

машѝнно-трàкторен парк в селското стопанство — съвкупност от трактори, селскостопански машини и транспортни средства, с които се механизират производствените процеси в отделно стопанство. Според изискванията на комплексната механизация м.-т. п. обединява тракторите, машините и трансп. средства в с-ми и технолог. комплекси по отделни култури, животни и отрасли, като се вземат под внимание особеностите на произв-вото в различните почвено-климатични зони. При правилно определяне на оптималния състав и при равномерно планиране на обема на работа през годината м.-т. п. се използва по-добре и се осигурява механизацията на всички процеси в благоприятни агротехн. срокове. Съставът на м.-т. п. се определя според прилаганите или проектираните технологии и според размера на заетите площи, като се съставят технолог. карти. Въз основа на данните от картите се построяват графици за натоварването на тракторите (по марки), които показват заетостта им в продължение на цялата година. От периода на най-високото натоварване се определя макс. брой на тракторите от дадена марка, а чрез коригиране на графика (промяна на агротехн. срок в допустимите граници или прехвърляне на някои операции на друга марка трактори) се определя оптималният брой трактори, които ще се използват през годината. Въз основа на графиците и на технолог. карти се определя и броят на селскостоп. машини и трансп.

средства, нужни за срочно извършване на работите. По графиците на машиноизползването (натоварването на тракторите) могат да се определят и някои показатели, които да се постигнат при планираното натоварване на машините (напр. ср. год. изработка, количество на машинодните, разход на гориво и др.) и да се предвиди равнището на експлоатация на м.-т. п. Показателите трябва да съответстват на изчислените и да не бъдат по-ниски от плановите. Така определеният брой на тракторите представлява експлоатационният парк, който непосредствено извършва селскостоп. работи. Инвентарният брой се определя, като се умножи експлоатационният брой на тракторите по коефициента на техн. сигурност на парка.

мащàб — отношение на дължината на отсечка от чертеж, план, въздушна фотоснимка, картографско изображение, модел, към съответната действителна дължина. М. се изразява чрез число (числен м.), чрез описание (описателен м.) и чрез графика (графически м.). При умаляване на изобразявания обект численият м. е дроб с числител 1 и знаменател естествено число, което показва степента на умаляването (напр. 1/10 000 или 1 : 10 000), а при увеличаване на размерите на малки обекти при изобразяването им м. е естествено число, по-голямо от 1 (напр. 100 : 1). Описателният м. дава съответствието на единица дължина в приетата линейна мярка, на определено разстояние от местността (напр. 5 km в 1 cm). Графичният м. е отсечка, разделена на равни части, или успоредни прави, пресечени с верт. и наклонени прави, с помощта на които се извършват измервания върху плана, картата и др.

мащàбен измерѝтелен преобразовàтел — измерителен преобразовател, предназначен да измения измерения сигнал дадено число пъти, напр. измер. преобразовател на ток, делител на напрежение на ел. ток, измер. усилвател.

мащàбна лѝнийка — приспособление за начертаване или измерване на отсечки (в чертежи) в определен мащаб, без да се пресмятат дължините им. Представлява линийка с няколко скали (най-често 6), всяка от които е разграфена в определен мащаб. Най-често дължината на м. л. е 200, 300, 400 или 500 mm.

май — 1) хлебопроизводствена (хлебна): биологичен продукт, който съдържа главно дрожди (Saccharomyces cereviciae) и млечнокисели бактерии и предизвиква алкохолна и млечнокисела *ферментация* в тестото. От отделяните се етилов алкохол и въглероден двуокис тестото бухва. Бива пресувана (обикновена и суха), хмелова, нахутова и млечнокисела закваска. Обикновената пресувана м. се получава чрез развъждане на дрожди в меласа, в която при силна аерация се прибавят в малко количество фосфати, сулфати, мастни к-ни, слънчогледово масло. Съдържа до 75 % влага. За разлика от обикн. м. сухата м. е на гранули и съдържа до 12 % влага. Хмеловата м. е течна. Приготвя се на основата на брашно и хмелова вода (вода, в която е изварен цвят от хмел). Нахутовата м. е течна; получава се на основата на стрити и залети с горещ солов р-р нахутови зърна. Млечнокиселите закваски се получават чрез т. нар. размножителен цикъл, който обикновено се състои от 3—4 етапа, през които в подходяща хранителна среда (попарено брашно) се размножават чисти култури млечнокисели бактерии и дрожди. Хлебопроизводствената м. се окачествява главно по подемна сила (ферментативна активност). Прил.: в произв-вото на хляб и хлебни изделия. 2) Бирена: утайката, която се получава след приключване на ферментацията на пивото. Съдържа витамини. Използва се в медицината.

маяк — др. название на *фар*.

мѐбелна плòча — едно-, три- или многопластово изделие от масивна дървесина или от дървесен или др. материал с форма на паралелепипед. Еднопластовата м. п. се получава при съединяване на детайли от масивна дървесина по ширина. Три- и многопластовите плочи са съставени от различен брой еднопластови м. п. Биват плътни — със среден слой от масивна дървесина или от дървесен или др. материал с облицовка от шперплат, блинд, декоративен гетинакс, твърди плочи от дървесни влакна и др., и кухи — със среден слой само рамка или рамка със запълнители и с облицовка от шперплат, блинд и др. Ср. част на м. п. може да бъде плоча от дървесни частици или от дървесни влакна. М. п. бива фурнирована — облицована с мебелен фурнир, ламинирана — облицована с ламинат, кантирана — кантовете са облицовани с фурнир, швартни от масивна дървесина, пластмаса или др.

мѐга (М, М) — представка за образуване на *кратни измерителни единици*. Означава множител 10^6.

мегаоммѐтър — преносим електроизмерителен уред за измерване на електрически съпротивления със стойности от 10^3 до 10^{10} Ω. Класическият м. е логометричен омметър със собствен вграден постояннотоков генератор (индуктор) за напрежение от 100 до 2500 V. Котвата на генератора се завърта ръчно чрез ръчка. Скалата на м. е градуирана в мегаомове и килоомове. Електронните м. с вграден полупроводников генератор са с малък обем и маса. М. има нисък *клас на точност*, но е удобен за бързи измервания. Прил.: за измерване на изолационни съпротивления.

мед (Cuprum), Cu — хим. елемент от вторична подгрупа на I група на период. с-ма; ат. номер 29, ат. маса 63,54. Природната м. е смес от два стабилни изотопа — ^{65}Cu (30,69 %) и ^{63}Cu (69,04 %), а от изкуствените радиоакт. изотопи се използват ^{61}Cu и ^{64}Cu. Среща се в свободно състояние като самородна м. (но по-рядко) и във вид на съединения (вж *медна руда*) — *халкопирит* $CuFeS_2$, *халкоцит* Cu_2S, *куприт* Cu_2O, *малахит* $CuCO_3.Cu(OH)_2$, *борнит* Cu_5FeS_4, *азурит* $2CuCO_3.Cu(OH)_2$. Като *микроелемент* в организма на животните и човека (в костите, зъбите, черния дроб) катализира вътрешноклетъчните окислителни процеси. М. е мек метал със светлочервен цвят (повърхностно абсорбира зелената и синята светлина). Т. к. 2600 °C, отн. плътност 8,96, т. т. 1083 °C. Ковък, може да се изтегля на много

тънки жици и листа до 2 μm, които пропускат светлината със зеленикав цвят. Кристализира в стенно центрирана решетка. Много добър проводник на топлина и електричество. Някои примеси (As, Si, Sb, Bi) намаляват проводимостта и променят мех. показатели на м. Хим. активност на м. не е голяма. В съединенията си е главно от +1 (купросъединения) и +2 (куприсъединения) валентност. Не взаимодейства в сух въздух с кислорода и запазва металния си блясък. В среда на влага и агресивни газове (SO_2 и CO_2) се покрива със зеленикава корица от основен карбонат — *патина* (отровна). При повишаване на темп-рата до ок. 100 °C окисната покривка е от купроокис Cu_2O и куприокис CuO, а при по-висока темп-ра — само от CuO. Колоидно диспергираната м. е пирофорна — оставена на въздуха се самозапалва. Лесно се съединява с халогените, особено сродство проявя към сяра и селен. М. не реагира с киселини, които не действат окислително (солна, разредена сярна). При достъп на кислород обаче се разтваря в тях, дори в оцетна и във въглеродна к-на. С водата не реагира и при нагряване, но от сероводород H_2S почернява поради образуването на меден сулфид CuS. В р-р на амоняк в присъствие на въздух м. се разтваря бързо, като се получава основна сол $[Cu(NH_3)_4].(OH)_2$. Фино диспергирана, реагира и с азотен окис NO при 30 °C, като се получава нитромед Cu_2NO_2 — кафяво-черна маса, която при нагряване отделя NO. Стопената мед разтваря големи количества въздух, който при изстиване се отделя и м. става порьозна. Затова медните съдове не се леят, а се коват или се пресуват. М. се сплавя с много метали, като в някои случаи се отделя топлина (напр. с Al). Всички летливи медни съединения оцветяват безцв. пламък в зелено или синьо и са отровни. М. се получава от окисни медни руди чрез редукция с въглерод при висока темп-ра

$$Cu_2O + C = 2Cu + CO.$$

Халкоцитът, малахитът, азуритът и др. се превръщат в окис. Най-често м. се получава от желязосъдържащите руди халкопирит и борнит. Чрез пържене на рудата желязото се отделя като окис, а остатъкът (шихта) се обогатява на м. Получената шихта, смесена с пясък (SiO_2), се стопява. Получават се два различни слоя: долен тежък слой — *щайн*, съставен от купросулфид и железен сулфид Cu_2S, FeS, и горен по-лек слой — *шлака*, съставен от железни силикати. През стопения щайн (в спец. конвертор) се продухва въздух, железният сулфид FeS се окислява до окис и с прибавения пясък в конвертора реагира до силикат, част от купросулфида Cu_2S се окислява до купроокис Cu_2O. Останалата част Cu_2S реагира с получения Cu_2O:

$$Cu_2S + 2Cu_2O = 6Cu + SO_2.$$

Получава се серен двуокис и черна мед, която се пречиства чрез електролиза (вж *електрометалургия*). Прил.: за направа на кабели, заводски апаратури, инструменти, домакински съдове; в металургията за получаване на медни сплави — месинг (Cu и Zn), *алпака* (ново сребро) (Cu, Zn и Ni), *бронз* (Cu и Sn), никелин (Cu, Ni и Zn) и др.

мед самородна — минерал от клас *самородни елементи* с хим. формула Cu. Със среброто и златото образува евтектикум. Кубична, Fm3m, $a = 3{,}608$, $z = 4$. Обикновено се среща във вид на неправилни масивни или дендритовидни агрегати, рядко образува кубични и додекаедрични кристали. Срастъци по {111}. Твърдост 2,5—3, отн. плътност 8,94. Червеникава, светлорозова с метален блясък. Ковка, добър проводник на топлина и електричество. Среща се главно в зоната на окисляване на медносулфидни находища, в конгломерати и др. седиментни скали, като се асоциира с халкоцит, халкопирит, борнит, куприт, малахит и азурит. Важна *медна руда*.

мѐден нитра̀т, $Cu(NO_3)_2.3H_2O$ — медна сол на азотната к-на; синьо-зелени ромбични кристали, т. т. 114,5 °C. Лесно разтворими във вода. При темп-ра над 200 °C се разлага на меден окис, въглероден двуокис и вода. М. н. е отровен и е силен окислител. Безводната сол е бледозелена. Прил.: за оцветяване на месинг в черен цвят, за получаване на бои и др.

мѐден пя̀съчник — предимно псамитова седиментна скала, която съдържа халкоцит, борнит, халкопирит и др. медни минерали. Обикновено към м. п. се отнасят медни агрилити, алевролити, гравелити и конгломерати. Произходът на м. п. е дискусионен. Някои находища на м. п. се приемат за седиментационни, а други — за хидротермални. При съответно съдържание на полезни компоненти м. п. е *медна руда*. Вж и *инфилтрационно находище*.

мѐден сулфа̀т, син камък, $CuSO_4.5H_2O$ — медна сол на сярната киселина; ясносини кристали. При темп-ра над 105 °C губи част от кристализационната си вода, а над 258 °C напълно се обезводнява. Безводният м. с. $CuSO_4$ е бяло, силно хигроскопично в-во, което при оводняване отново посинява и затова се използва за качествено откриване на малки количества вода. М. с. се получава от мед или от меден окис и сярна к-на. Прил.: в галванотехниката за помедняване като електролит при някои галванични елементи, в селското стопанство за борба с вредители и болести по растенията (вж *бордолезов разтвор*), в кожарството, в медицината.

медиа̀на — 1) в триъгълник: отсечка, която съединява връх със средата на срещуположната му страна. Трите м. в триъгълника се пресичат в една точка — медицентър на триъгълника, която дели всяка м. в отношение 2 : 1, считано от съответния връх. 2) В тетраедър: отсечката, която съединява връх с медицентъра на срещуположната стена. Четирите м. в тетраедъра се пресичат в една точка, която дели всяка от м. в отношение 3 : 1, считано от съответния връх.

медиа̀на в математическата статистика — *квантил* x_p при $p = 1$. Емпирична м. е *поредната статистика* $x_{(k+1)}$ при $n = 2k + 1$ или $(x_{(k)} + x_{(k+1)})/2$ при $n = 2k$.

медицѝнска климатолѝгия — дял от *климатологията*, който изучава влиянието на климатичните условия върху човешкия организъм и разработва методи за тяхното използване за лечебно-профилактични цели. По-важни дялове на м. к. са климатофизиологията (изучава влиянието на климатичните фактори и на атм. динамика върху нормалните ф-ции на човешкия организъм), климатопатологията (занимава се с болестните промени, които настъпват в човешкия организъм под влияние на климатичните фактори), геомедицината (занимава се с геогр. разпределение, което зависи от климатичните и др. фактори, на болестите по зем. кълбо или в по-малки области), климатопрофилактиката (установява най-благоприятните климатични условия за предпазване от заболявания), климатотерапията (установява климатични условия за лекуване на определени заболявания).

медицѝнско мà̀сло — вж *бели масла*.

медицѝнско стъклò — стъкло за изделия за съхраняване и опаковане на лекарствени препарати, инжекционни и бактериологически р-ри и за обслужване на болни (спринцовки, кювети и др.). Осн. видове м. с.: за аптекарски стъклени опаковки, за ампули, за стъклени тръби — полуфабрикат за изработване на различни изделия (спринцовки и др.). По цвят на изделията м. с. е безцветно и цветно светлозащитно; по състав е неутрално и алкално (обикновено) силикатно стъкло. Неутралното м. с. е силикатно стъкло, което в контакт с неутрални течности (вода и др.) не променя водородния показател pH на р-ра. Напр. неутрално м. с. е стъкло с 65,0 % силициев двуокис SiO_2, 8,4 % двуборен триокис B_2O_3, 10,8 % двуалуминиев триокис Al_2O_3, 5,5 % калциев окис CaO и 10,2 % натриев окис Na_2O (в масови проценти). По хим. устойчивост неутралните стъкла са от I хидролитичен клас. Като неутрални стъкла за медицински цели могат да се използват и някои *лабораторни стъкла*. Опаковъчното м. с. (флакони, стъкленици и др.) най-често е безцветно; примерен хим. състав (в масови проценти): 73,0 % SiO_2, 1,5 % Al_2O_3, 2,0 % магнезиев окис MgO, 8,0 % CaO, 15,5 % Na_2O. М. с. се оцветява като се добавя 3—5 % двужелезен триокис Fe_2O_3. Топи се във ванни пещи с непрекъснато действие. Изделията от м. с. се формуват механизирано и автоматизирано.

мѐдна рѹ̀да — природен минерален агрегат, от който се добиват мед или медни съединения. Пром. значение имат предимно сулфидни минерали: *халкопирит* $CuFeS_2$ (съдържа 34,5 % Cu) — тетрагонален, жълт с метален блясък, твърдост 3—4; *халкоцит* Cu_2S (79,8 % Cu) — ромбичен, оловносив с метален блясък, твърдост 2,5—3; *ковелин* CuS (66,5 % Cu) — хексагонален, индиговосин, твърдост 1,5—2; *борнит* Cu_5FeS_4 (52 до 65 % Cu) — кубичен, медно- до тъмночервен с метален блясък, твърдост 3; *енаргит* Cu_3AsS_4 (48,4 % Cu) — ромбичен, сиво-черен, твърдост 3; *тенантит* $Cu_{12}As_4S_{13}$ (до 51 % Cu) — кубичен, тъмностоманеносив, твърдост 3—4; *тетраедрит* $Cu_{12}Sb_4S_4$ (до 45,8 % Cu) — кубичен, тъмностоманеносив, твърдост 3—4; *бурнонит* $PbCuSbS_3$ (до 13 % Cu) — ромбичен, стоманеносив до зелено-черен, твърдост 2,5—3; самородна *мед* Cu — кубична, светлорозова до червеникава с метален блясък, твърдост 2,5—3. Малки количества мед се добиват от окислени м. р., които съдържат: *куприт* Cu_2O (88,8 % Cu) — кубичен, червен, твърдост 3,5—4; *тенорит* CuO (79,9 % Cu) — моноклинен, стоманеносив до черен, твърдост 3,5—4; *малахит* $Cu_2[CO_3](OH)_2$ (57,4 % Cu) — моноклинен, зелен с различни отсенки, твърдост 3,5—4; *азурит* $Cu_3[CO_3]_2(OH)_2$ (55,3 % Cu) — моноклинен, лазурносин със стъклен блясък, твърдост 3,5—4; *хризокола* $CuSiO_3.nH_2O$ (съдържа различни примеси) — вероятно моноклинен, сив, зелен, син, кафяв, твърдост 2, и др. Пром. типове находища на м. р. биват: *медни пясъчници* и шисти със седиментен и вулканогенно-седиментен произход (ок. 50 % от световния добив на мед); хидротермални средно- до нискотемп. впръслечно-жилкови щокверкоподобни находища в магмени скали (ок. 40 % от световния добив — вж *меднопорфирна руда*); хидротермални и хидротермално-седиментни масивни железносулфидни (пиритови с мед, често с цинк, олово и др. метали) пластообразни тела във вулкански и вулканогенно-седиментни скали; магматични, медноникелови (халкопирит-пентландит-пиротин-пиритови) масивни до впръслечни тела в базични и ултрабазични скали; хидротермални предимно кварц-халкопиритови жили и високотемп. халкопиритови орудявания в скарни. С редки изключения м. р. са комплексни — от тях могат да се извличат попътно злато, сребро, цинк, олово, никел, кобалт, молибден, рений, сяра, селен, телур и др. Кондициите за мед варират от 0,3 до 1 %. Мед се добива попътно и от някои *полиметални руди*.

мѐдни карбона̀ти — медни соли на въглеродната к-на. Нормален куприкарбонат $CuCO_3$ не е получен. Основният м. к. с приблизителен състав $CuCO_3.Cu(OH)_2$ е светлозелен финозърнест аморфен прах. Във вода почти неразтворим. С разредени минерални к-ни образува съответни соли. С р-ри на алкални карбонати, цианиди и амониеви соли образува *комплексни съединения*. Получава се при взаимодействие между р-ри на меден сулфат и кисел натриев карбонат $NaOHCO_3$. Използва се като *фунгицид* и като отрова за гризачи. В природата се срещат основните м. к. *малахит* $CuCO_3.Cu(OH)_2$ и *азурит* $2CuCO_3.Cu(OH)_2$, които са получени и синтетично.

мѐдни о̀киси — съединения на мед с кислород. Купроокисът Cu_2O е твърдо в-во с червен до кафяво-черен цвят. Среща се в природата като минерала *куприт*. С р-ри на основи и халогеноводородни к-ни образува безцв. *комплексни съединения*. Използва се за оцветяване в червено на стъкла и емайли, в произв-вото на токоизправители и фотоклетки. Куприокисът CuO е черен прах. Разтворим в киселини, амоняк, концентрирани алкални основи, като се получават синьо оцветени р-ри. Среща се рядко в природата като минерала *тенорит*. Използва се като окислител в орг. *елементен анализ*, в медицината, като оцветител на стъкло и емайл в зелен цвят.

мѐдни спла̀ви — сплави на медна основа, легирани с калай, цинк, олово, никел и др. Получават се чрез сплавяне на мед с легиращи елементи

Състав, типични механични свойства* и предназначение на някои марки медно-никелови сплави

Марка и название	Състав, %	Якост на опън $\sigma_в$, MPa	Отн. удължение δ, %	Твърдост по Бринел, MPa	Предназначение
МН19 (мелхиор)	18—20 никел**	350	35	700	за изделия, получавани чрез щамповане и коване
МНЖМц30—0,8—1	29—30 никел** 0,8—1,3 манган 0,6—1 желязо	380	40	700	за кондензаторни тръби за съдостроенето, за тръби за термостати
МНЦ15—20 (алпака)	13,5—16,5 никел** 18—22 цинк	400	45	700	за детайли на уреди в точната механика, за съдове
МНМц43—0,5 (копел)	42,5—44 никел** 0,1—1 манган	400	35	850	за тел за термодвойки
МНМц40—1,5 (константан)	39—41 никел** 1—2 манган	450	30	800	за тел за реостати и за термодвойки

* Свойствата са дадени от отгрят материал.
** С примес от кобалт.

или със сплави, които съдържат легиращи елементи. М. с. биват прости (двукомпонентни) и сложни (многокомпонентни). В зависимост от хим. състав се делят на *месинги*, *бронзове* и *медно-никелови сплави*. В месингите гл. добавка е цинк, в медно-никеловите — никел, а в бронзовете — др. легиращи елементи. Според предназначението и начина на обработване м. с. биват *лигатури*, *деформируеми сплави* и *леярски сплави*. За получаване на м. с. се използват индукционни, електродъгови, тиглови и отражателни (пламъчни) пещи с работна темп-ра 1000—1300 °С. М. с. имат добри леярски и сравнително високи мех. и антифрикционни св-ва, добра корозионна устойчивост в атмосферата, в прясна и морска вода и др. агресивни среди. Те са немагнитни, добре се обработват чрез рязане, лесно се полират и покриват с антикорозионни покрития. М. с. се използват при ниски темп-ри (до –250 °С), при което св-ата на някои от тях дори се подобряват. Прил.: в машиностроенето, автомобилната и авиац. пром-ст, в ж. п. транспорт, в електротехн. пром-ст, уредостроенето, за художествени отливки.

мѐдни сулфи́ди — съединения на мед със сяра. Купросулфидът Cu_2S е черно кристално в-во със син оттенък, т. т. 1130 °С. Неразтворим във вода. В природата се среща като минерала *халкоцит*. Получава се при нагряване на куприсулфид CuS със сяра във водородна атмосфера. Куприсулфидът CuS е твърдо черно в-во. В природата се среща като минерала ковелин. Неразтворим във вода и киселини (с изключение на азотна к-на). Получава се от мед и сяра при нагряване. Прил.: за изработване на спец. сухи токоизправители.

мѐдни хлори́ди — съединения на мед с хлор. Куприхлоридът CuCl е безцв. кристално в-во, което зеленее на въздуха поради окисляване, т. т. 440 °С, т. к. 1367 °С. Разтворите му в солна к-на и амоняк поглъщат въглеродния окис и затова се използват в *газовия анализ* за количествено определяне на CO. Куприхлоридът $CuCl_2$ е тъмнокафяво в-во; т. т. 498 °С. Из воден р-р кристализира като кристалохидрат $CuCl_2.H_2O$ — зелени кристали. Използва се в пиротехниката за получаване на зелен пламък и при синтез на багрила.

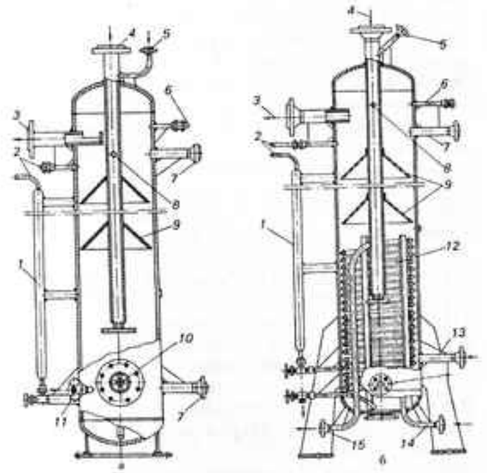
мѐдно-ни́келови спла̀ви — сплави на медна основа с главен легиращ елемент никел. Никелът образува с медта непрекъснат ред *твърди разтвори*. М.-н. с. имат високи мех. св-ва и добра корозионна устойчивост. Обработват се добре в горещо и студено състояние. Някои от тях имат добри термоел. св-ва — от тях се получават листове, ленти, тел, пръти, тръби. М.-н. с. се делят на конструкционни и електротехнически. Конструкционните имат красив сребрист цвят и висока корозионна устойчивост (*алпака*, *мелхиор*). Електротехн. м.-н. с. (*константан*, *копел*, никелин и др.) имат високо ел. съпротивление и високо термоелектродвижещо напрежение в двойка с други метали. Използват се за резистори, реостати, термодвойки. Прил.: в електротехниката, корабостроенето, за произв-во на художествени изделия, в медицинската пром-ст, пирометрията и другаде.

меднопорфи́рна ру̀да, жилково-впръслечна медна руда, разсеяна медна руда — хидротермална средно- до нискотемп. *медна руда*, образувана чрез заместване на силикатна скала от дребни и не ми. гъсти впръслеци и жилки, изградени главно от халкопирит и пирит и по-малко др. сулфидни, арсенидни и окисни рудни минерали. Находищата на м. р. са бедни, но с големи размери и запаси, и се експлоатират като открити рудници. Често имат богата *цементационна зона*. Освен мед, понякога се добива и молибден, рений, арсен и др.

междѝнен детона̀тор, боевик — заряд от взривно вещество, който детонира от началния импулс на капсул-детонатор (електродетонатор, детониращ шнур). М. д. възбужда детонация в осн. заряд от взривно вещество, което е нечувствително към началния импулс на капсул-детонатора. Прил.: при използване на взривни вещества с понижена чувствителност, напр. водонапълнени, грубодисперсни и гранулирани.

междѝнен проду̀кт в обогатяването — продукт от *обогатяването на полезни изкопаеми*, чието съдържание на ценни компоненти заема междинно положение между *концентрата* и *отпадъка*, който трябва да се обогати допълнително или специално да се обработи. В някои случаи м. п. е краен продукт от обогатяването, напр. при обогатяване на коксуващи се въглища се получават, освен концентрат и отпадък, и м. п., който се използва за гориво.

междѝнен съд в хладилната техника — спомагателен апарат в многостъпални *хладилни машини*, предназначен да доведе до състояние на насищане прегретите пари, които идват от предишното стъпало на компресора. Според налягането, с което се подава течният *хладилен агент* към изпарителя, м. с. биват без и с тръбна серпентина. При м. с. без серпентина (фиг., а) насищането на прегретите пари се извършва чрез *барботиране* през слой течен хладилен агент. От апарата течният хладилен агент се подава към изпарителя с налягане, равно на налягането в м. с. При м. с. със серпентина (фиг., б) в кожуха на апарата постъпва само част от течния хладилен агент, необходима за насищане на прегретите пари и за подохлаждане на останалата част, която минава през серпентината. Термодинамично по-съвършен е м. с. без серпентина, но се предпочита м. с. със серпентина, тъй като с помощта на действащото в серпентината налягане на кондензация хладилният агент се транспортира на големи разстояния и височини между м. с. и изпарителя за ниско налягане; заедно с хладилния агент в изпарителя за ниско налягане постъпва по-малко количество масло, което влошава топлообмена (образува маслен филм по тръбите).



Междинен съд. а — без серпентина; б — със серпентина. *1* — показател на ниво; *2* — дистанционен показател на ниво; *3* — изход на парите към компресора на следващото стъпало; *4* — вход на парите от компресора на предишното стъпало; *5* — вход на течен хладилен агент от първия регулиращ вентил; *6* — извод за манометър; *7* — изравнителни линии за нивостат; *8* — изравнителен отвор; *9* — коничен капкоуловител; *10* — отвор за изпускане на маслото; *11* — изход на течен хладилен агент към втория регулиращ вентил, съответно към изпарителя с ниско налягане; *12* — серпентина; *13* — дренаж; *14* — вход за хладилен агент с високо налягане; *15* — изход за хладилен агент с високо налягане

междѝнна високочестò тна телефò нна урѐдба — апаратура за *високочестотно телефониране*, разположена в междинен пункт на *съобщителната линия* за усилване на предаваните сигнали, за отделяне или включване на групи от канали за друго направление. В някои м. в. т. у. такива функции се изпълняват направо върху високочестотния сигнал, а в други — след предварително преобразуване на високочестотния сигнал в нискочестотен.

междѝнна корò зия — вид електрохим. *корозия*, при която корозионното разрушаване се усилва в междините между метални детайли (напр. в резбови и фланцови съединения на стомански конструкции, които се намират във вода), а също в местата на неплътен контакт на метал с неметални корозионноинертни материали.

междѝнна ò рбита — орбита на косм. тяло, което е по-близка до истинската орбита, отколкото е Кеплеровата орбита (вж *Кеплерови закони*). Използва се в небесната механика, когато Кеплеровата орбита не дава добро приближение до истинската орбита на косм. тяло.

междѝнно превръщане в металознанието — изменение на *аустенита* в *бейнит*. Протича в темп. интервал между областите на перлитното и мартензитното превръщане. Има междинен характер, тъй като по някои особености съвпада с перлитното изменение, а по други — с мартензитното превръщане. Най-ясно се проявява при стомани, легирани с карбидообразуващи елементи.

междѝнно състоя́ние в свръхпроводник — състояние с едновременно съществуване на свръхпроводяща и нормална фаза в *свръхпроводниците* от 1 род при външно магн. поле H_e, близко до крит. поле $H_c(T)$ за съответния свръхпроводник (T е темп-ра). Условието за съществуване на м. с. се дава от неравенството $(1 - D)H_c < H_e < H_c$. За случая, когато коефициентът на размагнитване $D = 0$ (безкрайно дълъг цилиндър с ос, успоредна на вектора на полето), свръхпроводникът преминава изцяло от свръхпроводящо в нормално състояние точно при $H_e = H_c$. Във всички случаи на друга форма на свръхпроводника, когато $D \neq 0$, съществува м. с., при което свръхпроводникът се разделя на нормални и свръхпроводящи слоеве по посока на полето, като в нормалните зони магн. индукция $B = H_c$, а в свръхпроводящите $B = 0$. Размерът на зоните се определя от условието за минимум на свободната енергия на с-мата при дадените условия, като се има предвид, че повърхностната енергия между свръхпроводящата и нормалната фаза е положителна. М. с. е наблюдавано експериментално с различни методи — чрез бисмутова сонда, чрез декориране на свръхпроводящите области с диамагн. прах.

междугалакти́чна среда̀ — материя, която запълва пространството между *галактиките*. Състои се от силно разреден газ, кванти на електро-

магн. поле с различна енергия, магн. полета, космически лъчи, потоци от неутрино. С плътността на м. с. е свързан въпросът за структурата и еволюцията на *Вселената* (вж *космология*). Съвр. оценки на плътността ρ на м. с. са много несигурни. Чрез изследване на спектъра на *квазарите* се оценява горна граница на плътността на м. с. ($\rho < 10^{-35}$ g/cm^3). Предполага се, че междугалактичният газ е остатък от първичното в-во, от което са се образували галактиките. Излъчването на метагалактичните обекти (вж *Метагалактика*) предизвиква нагряване на м. с. Важна компонента на м. с. е изотропното реликтово радиолъчение с темп-ра ок. 2,7 K (вж *реликтово лъчение*).

междузвѐзден газ — компонента на *междузвездната среда*. Състои се главно от водород и хелий със ср. плътност в Галактиката $\rho = 10^{-24}$ g/cm^3.

междузвѐздна връзка — едностранно или двустранно предаване и приемане на информация между Земната цивилизация и предполагаеми цивилизации, които се намират на др. планетни с-ми. Възможните начини за осъществяване на м. в. са чрез радиовълни (най-вероятно в сантиметровия диапазон), чрез опт. вълни (лазерни лъчи) и чрез автомат. косм. летателни апарати. Най-вероятна е м. в. чрез радиовълни. Може да бъде малкоинформативна и високоинформативна. Двустранна малкоинформативна м. в. може да се осъществи на сравнително неголямо разстояние (до неколкостотин парсека), като се използват радиовълни в диапазона на някои естествени стандарти (напр. честотата на спектралната линия на водорода с дължина на вълната 21 cm). Излъчваната информация може да бъде на един от специално разработените изкуствени езици (напр. *линкос*). За осъществяване на високоинформативна м. в. е необходим огромен енергиен потенциал, какъвто Земната цивилизация все още не притежава.

междузвѐздна средà — материя, която запълва пространството между звездите в *Галактиката* и в другите *галактики*. М. с. се състои от разреден междузвезден газ, частици от косм. прах, *междузвездни магнитни полета*, потоци неутрино, *космически лъчи*, кванти на електромагн. поле с различна енергия. Поради огромния си обем пространството между звездите, дори при нищожната плътност на м. с. (ср. 10^{-24} g/cm^3), съдържа сравними количества междузвездно и звездно в-во (напр. 8 % и 92 % съответно по маса за Галактиката). Междузвездният газ се състои от йонизирани и неутрални атоми и молекули. В ат. състояние осн. маса газ се състои от водород (90 %) и хелий (10 %) с нищожни примеси на кислород, неон, въглерод, азот. Неголяма част от газовете са молекули и йони на H, Ca, Na, K и др., както и OH, H_2O, CH, NH_3, HCN и др. Междузвездният газ винаги е примесен с косм. прах от частици с размери ок. 10^{-5} cm. Те съдържат Fe, SiO_2, графит, замръзнали газове и др. Газ и прах обикновено не се съдържат в елиптичните галактики, а в спиралните и неправилните галактики се съдържат в значителни количества и се концентрират около галактичната равнина. В спиралните ръкави на галактиките междузвездният газ и прах образуват газово-прахови комплекси с изразена облачна структура. Размерите на такива облаци в Галактиката са от 4 до 40 pc. Газът и прахът на м. с. участват заедно със звездите във въртенето на галактиките. В повечето случаи междузвездният водород не е йонизиран и образува области от неутрален газ (о б л а с т и H I), но около горещите звезди той е силно йонизиран и образува о б л а с т и H II. Областите H II имат емисионен спектър. Областите H I не светят в опт. област и осн. информация за тях се получава чрез наблюдаване на радиоизлъчването на неутралния водород с дължината на вълната $\lambda = 21$ cm. Масите на газово-праховите комплекси достигат до стотици хиляди слънчеви маси. В центр. части на комплекса плътността на в-вото е значителна и могат да се създадат условия за постепенно формиране (чрез гравитационно свиване) на *протозвезди*. Косм. лъчи и междузвездните магн. полета носят значителна енергия и играят важна роля в динамиката на м. с. Важен извод на астрофизиката е, че между звездите и м. с. става непрекъснат обмен на в-во. Звездите се образуват от м. с., която се попълва при изхвърляне на в-во от звездите (*нови*, *свръхнови*). Така постепенно поради звездната еволюция количеството на м. с. намалява и се изменя хим. състав на м. с. Вж и *космогония*.

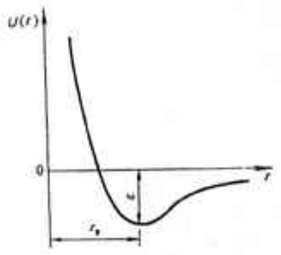
междузвѐздно магнѝтно полѐ — магнитно поле в *междузвездната среда*. Структурата и интензитетът на м. м. п. се определят от астр. наблюдения на основата на различни ефекти, предизвикани от наличието на магн. поле в междузвездната среда. Интензитетът на м. м. п. може да се определи по големината на разцепването на линията на поглъщане с дължина на вълната $\lambda = 21$ cm (вж *Зееманов ефект*), по интензитета на синхротронното лъчение, по поляризацията на светлината, обусловена от ориентираните в м. м. п. прашинки и др. Интензитетът на м. м. п. е ок. 2.10^{-4} A/m, като най-малка стойност има между спиралните ръкави на Галактиката, ок. 2 пъти по-голяма в ръкавите и най-голяма в най-плътните облаци от междузвезден газ и прах. Магн. силови линии са разположени приблизително по продължение на спиралните ръкави, успоредно на галактичната равнина. В Галактиката преобладават области с еднородно магн. поле, но в отделни участъци то има сложна структура. Произходът на м. м. п. не е изяснен.

междузвѐздно поглъщане — отслабване на светлината на косм. източници при преминаването ѝ през *междузвездната среда*. Дължи се на разсейване, дифракция и поглъщане на светлината от прашинки с размери ок. 1 μm. М. п. е различно (от няколко десетки до няколко звездни величини на 1 kpc) и зависи от разпространението на косм. прах и от размерите и природата на частиците. Поради по-силното отслабване на късовълновия участък на спектъра на звездните м. п. предизвиква и почервеняване на звездите (вж *цветови ексцес*). Отчитането на м. п. е необходимо при определяне на точните разстояния до звездите и при изучаване на структурата на Галактиката. М. п. на светлината на звездите от междузвездния газ предизвиква появяване на абсорбционни линии в звездните спектри.

междуконтинентàлна балистѝчна ракѐта — стратегическа управляема бойна *балистична ракета* за поразяване на обекти на големи разстояния (до над 12 000 km). Снабдена е със стабилизатори и с-ми за корекция на траекторията. Използва се и за ракета носител при извеждане на косм. обекти в орбита.

междумашѝнен транспòрт — вид *междуоперационен транспорт*.

междумолекýлно взаимодѐйствие — взаимодействие между молекулите на едно и също в-во или между молекулите на различни в-ва. На м. в. дължат съществуването си *течностите*, *молекулните кристали*, св-вата на реалните *газове*, явленията *кохезия* и *адхезия*, *капилярните явления* и др. Силите на м. в. действат между електронеутралните молекули, но имат ел. природа. Дължат се на факта, че електронеутралните молекули са сложни динамични с-ми от положително натоварени ат. ядра и отрицателно натоварени електрони. М. в. зависи от разстоянието r между молекулите и се описва от потенциалната енергия $U(r)$ на взаимодействие. Потенциалната енергия на взаимодействието между две молекули като ф-ция на разстоянието между тях има минимум ε при определено разстояние $r = r_0$ (фиг.). При $r > r_0$ двете молекули се привличат със сила, която бързо намалява с нарастването на r и е практически



Зависимост на потенциалната енергия на **междумолекулно взаимодействие** от разстоянието между молекулите

равна на нула, когато разстоянието надвиши 2—3 пъти r_0. За $r < r_0$ между молекулите действа сила на отблъскване, която бързо нараства с намаляването на r така, че по-нататъшно сближаване на молекулите практически не е възможно. При полярни молекули (със собствен диполен момент) сили на привличане — о р и е н т а ц и о н н и с и л и — възникват при подходящо ориентиране на молекулите една спрямо друга. Между полярна и неполярна молекула възникват сили на привличане — п о л я р и з а ц и о н н и с и л и — поради поляризирането на неполярната молекула в ел. поле на полярната. Когато и двете молекули са неполярни, възникването на сили на привличане между тях — д и с п е р с и о н н и с и л и — следва от квантомех. им разглеждане като сложни с-ми от натоварени частици. Независимо коя от описаните причини доминира, потенциалната енергия, свързана със силите на привличане, е пропорционална на r^{-6}. Съществуването на сили на отблъскване между две молекули е квантомех. ефект. Според квантовата механика потенциалната енергия, свързана с тези сили, е пропорционална на r^{-12}. Пресмятането на междумолекулните сили е възможно по принцип с произволна точност в рамките на квантовата механика, но поради големите трудности, с които е свързано, се налага да се използват за $U(r)$ прости изрази, които качествено и до известна степен и количествено добре апроксимират истинската потенциална енергия, напр. изразът на Ленард—Джонс

$$U(r) = -ar^{-6} + br^{-12},$$

където a и b са параметри, чийто избор отразява индивидуалните св-ва на взаимодействащите молекули.

междунарòден зèмен елипсоѝд — вж *референтен елипсоид*.

междунарòден код на сигнàли — система от условни буквени съчетания за езиково съкратена и облекчена морска връзка. Предава се по всички възможни начини за връзка (флагове, семафори, светлини, радиотелеграф, радиотелефон и др.). Всеки сигнал има завършено смислово съдържание. М. к. с. и обяснението за използването му се издават в книга на 9 езика — английски, гръцки, испански, италиански, немски, норвежки, руски, френски и японски.

междунарòдна практѝческа температýрна скàла — *температурна скала*, която се основава на 11 реперни темп. точки (вж *репер* в метрологията). Темп-рите между точките се определят интерполационно по показанията на еталонни уреди. Напр. в интервала между реперните точки *тройна точка* на водата (273,16 K) и точка на кипене на водата (373,15 K) темп-рите се определят по показанията на платинов съпротивителен термометър.

Междунарòдна системà измервѝтелни единѝци (SI, СИ) — *система измерителни единици* със 7 осн. и 2 допълнителни единици. Производните единици се изразяват чрез тях. Някои производни единици от СИ имат собствени названия: нютон, паскал, джаул и др. (табл.). СИ е създадена с цел да се прекрати употребата на най-разнообразни единици и с-ми и да се въведе единна с-ма единици, удобна за всички области на науката, техниката и стоп. живот. Утвърдена е през 1960 г. от XI Международна конференция по мерки и теглилки. В България СИ е задължителна от 1965 г. Международните означения за единиците са задължителни в научната и техн. литература и при преподаването във висшите и средните учебни заведения. Българските означения се употребяват в издания от общ характер и всекидневния печат.

Международна система измерителни единици

Величина	Измерителна единица	Означение	
		международно	българско
1	2	3	4
I. Основни единици			
дължина	метър	m	м
маса	килограм	kg	кг
време	секунда	s	с

1	2	3	4
големина на електрически ток	ампер	A	A
термодинамична температура	келвин	K	K
количество вещество	мол	mol	мол
интензитет на светлината	кандела	cd	кд
II. Допълнителни единици			
равнинен ъгъл	радиан	rad	рад
пространствен ъгъл	стерадиан	sr	ср
III. По-често срещани производни единици			
1. Пространство и време			
лице на повърхнина	квадратен метър	m^2	$м^2$
обем, вместимост	кубически метър	m^3	$м^3$
скорост	метър в секунда	m/s	м/с
ускорение	метър в секунда на квадрат	m/s^2	$м/с^2$
период	секунда	s	с
честота на периодичен процес	херц	Hz	Хц
честота на въртене	секунда на минус първа степен	s^{-1}	$с^{-1}$
ъглова скорост	радиан в секунда	rad/s	рад/с
ъглово ускорение	радиан в секунда на квадрат	rad/s^2	$рад/с^2$
пречупваща способност на оптическа система	диоптрия	dpt	дпт
2. Механика			
плътност	килограм на кубически метър	kg/m^3	$кг/м^3$
приведена маса	килограм	kg	кг
разход на вещество по маса	килограм в секунда	kg/s	кг/с
разход на вещество по обем	кубически метър в секунда	m^3/s	$м^3/с$
импулс	килограм-метър в секунда	kg.m/s	кг.м/с
момент на импулса	килограм-метър на квадрат в секунда	$kg.m^2/s$	$кг.м^2/с$
инерционен момент	килограм-метър на квадрат	$kg.m^2$	$кг.м^2$
сила, тегло	нютон	N	Н
момент на сила	нютон-метър	N.m	Н.м

1	2	3	4
импулс на сила	нютон-секунда	N.s	Н.с
обемно тегло	нютон на кубически метър	N/m^3	$Н/м^3$
налягане, механично напрежение	паскал	Pa	Па
динамичен вискозитет	паскал-секунда	Pa.s	Па.с
кинематичен вискозитет	квадратен метър в секунда	m^2/s	$м^2/с$
работа, енергия	джаул	J	Дж
мощност	ват	W	Вт
3. Топлина			
топлина, количество топлина, топлина на фазово превръщане и на химическа реакция, вътрешна енергия, свободна енергия, термодинамичен потенциал, енталпия, свободна енталпия	джаул	J	Дж
топлинен поток	ват	W	Вт
топлопроводност	ват на метър-келвин	W/(m.K)	Вт/(м.К)
топлинен капацитет	джаул на келвин	J/K	Дж/К
ентропия	джаул на келвин	J/K	Дж/К
4. Електричество и магнетизъм			
количество електричество, електрически товар	кулон	C	Кл
плътност на електрически ток	ампер на квадратен метър	A/m^2	$А/м^2$
електрическа индукция	кулон на квадратен метър	C/m^2	$Кл/м^2$
електрическа поляризация (на диелектрик)	кулон на квадратен метър	C/m^2	$Кл/м^2$
електрически момент на дипол	кулон-метър	C.m	Кл.м
електрическо напрежение, електрически потенциал, потенциална разлика, електродвижещо напрежение	волт	V	В
интензитет на електрическо поле	волт на метър	V/m	В/м
електрически капацитет	фарад	F	Ф
диелектрическа проницаемост	фарад на метър	F/m	Ф/м

1	2	3	4
електрическо съпротивление	ом	Ω	Ом
електрическа проводимост	сименс	S	См
магнитен поток	вебер	Wb	Вб
магнитна индукция	тесла	T	Т
магнитодвижещо напрежение, магнитно напрежение	ампер	A	А
интензитет на магнитно поле	ампер на метър	A/m	А/м
индуктивност, взаимна индуктивност	хенри	H	Хн
магнитен векторен потенциал	тесла-метър	T.m	Т.м
магнитна проницаемост	хенри на метър	H/m	Хн/м
намагниченост	ампер на метър	A/m	А/м
магнитна поляризация	тесла	T	Т
магнитно съпротивление	ампер на вебер	A/Wb	А/Вб
магнитна проводимост	вебер на ампер	Wb/A	Вб/А
електромагнитна енергия	джаул	J	Дж
електрическа мощност	ват	W	Вт
5. Електромагнитни лъчения и фотометрия			
лъчиста енергия	джаул	J	Дж
лъчист поток	ват	W	Вт
интензитет на лъчение	ват на стерадиан	W/sr	Вт/ср
лъчиста яркост	ват на стерадиан-квадратен метър	$W/(sr.m^2)$	$Вт/(ср.м^2)$
облъченост	ват на квадратен метър	W/m^2	$Вт/м^2$
количество облъченост	джаул на квадратен метър	J/m^2	$Дж/м^2$
излъчвателна способност	ват на квадратен метър	W/m^2	$Вт/м^2$
светлинна енергия	лумен-секунда	lm.s	лм.с
светлинен поток	лумен	lm	лм
светлинна ефективност	лумен на ват	lm/W	лм/Вт
осветеност	луксе	lx	лк
количество светлина (експозиция)	луксе-секунда	lx.s	лк.с
светлинна способност	лумен на квадратен метър	lm/m^2	$лм/м^2$

1	2	3	4
яркост	кандела на квадратен метър (нит)	cd/m^2	$кд/м^2$
6. Акустика			
звуково налягане	паскал	Pa	Па
акустичен импеданс	паскал-секунда на метър на трета степен	$Pa.s/m^3$	$Па.с/м^3$
механичен импеданс	нютон-секунда на метър	N.s/m	Н.с/м
звукова енергия	джаул	J	Дж
интензитет на звука	ват на квадратен метър	W/m^2	$Вт/м^2$
поток на звукова скорост	кубически метър в секунда	m^3/s	$м^3/с$
7. Физикохимия и молекулна физика			
атомна и молекулна маса	килограм	kg	кг
моларна маса	килограм на мол	kg/mol	кг/мол
моларен обем	кубически метър на мол	m^3/mol	$м^3/мол$
моларна вътрешна енергия, моларна енталпия	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
моларен топлинен капацитет	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
специфичен моларен топлинен капацитет, моларна ентропия	джаул на мол келвин	J/(mol.K)	Дж/(мол.К)
моларност	мол на килограм	mol/kg	мол/кг
химически потенциал	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
летливост (фугитивност)	паскал	Pa	Па
осмотично налягане	паскал	Pa	Па
скорост на химическа реакция	мол в секунда-кубически метър	$mol/(s.m^3)$	$мол/(с.м^3)$
специфична активност на катализатор	мол в секунда-квадратен метър	$mol/(s.m^2)$	$мол/(с.м^2)$
химическо сродство, афинитет	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
енергия на активация	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
активност на катализатор	мол в секунда-килограм	mol/(s.kg)	мол/(с.кг)
адсорбционен потенциал	джаул на мол	J/mol	Дж/мол
степен на дисперсия	метър на минус първа степен	m^{-1}	$м^{-1}$

1	2	3	4
специфична повърхнина	квадратен метър на килограм	m^2/kg	$м^2/кг$
поляризуемост на молекула	кулон-квадратен метър на волт	$C.m^2/V$	$Кл.м^2/В$
молекулна рефракция	кулон-квадратен метър на волт-мол	$C.m^2/(V.mol)$	$Кл.м^2/(В.мол)$
йонна сила на разтвор	мол на килограм	mol/kg	мол/кг
проводимост на електролит	сименс на метър	S/m	См/м
електроден потенциал	волт	V	В
подвижност на йони	квадратен метър на волт-секунда	$m^2/(V.s)$	$м^2/(В.с)$
8. Атомна и ядрена физика, ядрени реакции, йонизиращи лъчения			
маса в покой на частица, на ядро, на атом	килограм	kg	кг
елементарен товар	кулон	C	Кл
магнитен момент на частица, на ядро	ампер	A	A
ядрен квадруполен момент	квадратен метър	m^2	$м^2$
свързваща енергия, широчина на ниво	джаул	J	Дж
пренос на частици, поток частици	метър на минус втора степен	m^{-2}	$м^{-2}$
мощност на преноса на частици	секунда на минус първа степен	s^{-1}	$с^{-1}$
енергиен пренос, енергиен поток	джаул на квадратен метър	J/m^2	$Дж/м^2$
мощност на енергийния пренос (интензитет на лъчението)	ват на квадратен метър	W/m^2	$Вт/м^2$
активност на радиоактивен източник	бекерел	Bq	Бк
сечение на взаимодействие	квадратен метър	m^2	$м^2$
диференциално ефективно сечение	квадратен метър на стерадиан	m^2/sr	$м^2/ср$
спектрално ефективно сечение	квадратен метър на джаул	m^2/J	$м^2/Дж$
диференциално спектрално ефективно сечение	квадратен метър на стерадиан-джаул	$m^2(sr.J)$	$м^2/(ср.Дж)$
макроскопично ефективно сечение	метър на минус първа степен	m^{-1}	$м^{-1}$
спирачен еквивалент	метър	m	м
линейна спирачна способност	джаул на метър	J/m	Дж/м
атомна спирачна способност	джаул-квадратен метър	$J.m^2$	$Дж.м^2$
пълна масова спирачна способност	джаул-квадратен метър на килограм	$J.m^2/kg$	$Дж.м^2/кг$
плътност на забавяне	секунда на минус първа степен-метър на минус трета степен	$s^{-1}.m^{-3}$	$с^{-1}.м^{-3}$
забавяща способност на среда	метър на минус първа степен	m^{-1}	$м^{-1}$
погълнатата доза	грей	Gy	Ги
мощност на погълнатата доза	ват на килограм	W/kg	Вт/кг
експозиция	кулон на килограм	C/kg	Кл/кг
мощност на експозиция	ампер на килограм	A/kg	А/кг
еквивалентна доза йонизиращо лъчение	сиверт	Sv	Св

международни съобщения — осъществяване на телефонна, телеграфна, видеотелефонна, радио- и телевизионна връзка между постове (абонати), които се намират в различни страни чрез международни телеграфни мрежи *телекс* и *гентекс*, автоматизирани телефонни мрежи, *връзка чрез спътници* и др. В м. с. се спазват международни норми и споразумения за съвместното използване на техн. средства за съобщения (кабели за съобщения, телеграфни и телефонни мрежи, спътници и др.), за уеднаквяване на методите за съобщения и съобщителни апаратури, таксите за различните видове услуги и др., установени от Международния съюз за далекосъобщения (МСД, UIT), с неговите два консултативни комитета — Международен консултативен комитет по телеграфия и телефония (МККТТ, CCITT) и Международен консултативен комитет по радио (МККР, CCIR).

междуоперационен транспорт — преместване на обектите на производството (заготовки, детайли и готови изделия) между отделните операции по последователността на технолог. процес. М. т. се дели на вътрешномашинен (операциите, между които се транспортират обектите на произв-вото, са съсредоточени в една машина) и междумашинен (операциите, между които се транспортират обектите, се извършват на различни машини). В автоматизираните трансп. с-ми за междумашинен транспорт обектите на произв-во се преместват след поставяне върху спец. трансп. единици — приспособления спътници, подвижни колички и др. В зависимост от степента на механизация и автоматизация за м. т. се използват кранове, кари, конвейери, транспортьори, гравитационни улеи, автомат. захранващи устр-ва (включително пром. манипулатори и роботи), трансманипулатори и др. В автомат. линии за масово произв-во се прилагат предимно конвейери и пром. манипулатори и роботи, а в гъвкавите автоматизирани произв. с-ми за серийно произв-во — пром. манипулатори и роботи, трансманипулатори и робокари.

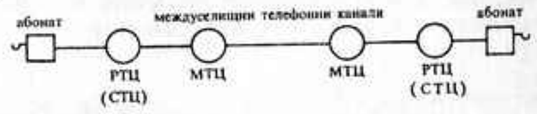
междуосие на колесни транспортни средства — разстояние между предната и задната ос на двуосен автомобил, трактор или ремарке или между предната ос и центъра на двуосната количка на триосен автомобил или ремарке. С увеличаване на междуосието се подобрява устойчивостта, но се намалява маневреността на автомобила. М. к. т. с. на вагона или локомотива е разстоянието между центровете на крайните оси.

междупланетна среда — вещество, което запълва пространството между планетите в *Слънчевата система*. Състои се от йонизиран газ (*плазма*), прах, *космически лъчи*. *Метеорното вещество*, *малките планети* и *кометите* също могат да се причислят към м. с. Междупланетният газ е резултат от непрекъснато разширяващата се слънчева корона (вж *слънчев вятър*). Освен пост. поток от слънчева плазма в м. с. се наблюдават и *корпускулни потоци*. Междупланетният прах се образува при раздробяването на малките планети и при разпадането на кометите; предизвиква *зодиакалната светлина*. Концентрацията на праха в м. с. намалява с отдалечаване от Слънцето. От ракетни и спътникови наблюдения е получено, че концентрацията на праха нараства с намаляване на размерите на прашинките. Плътността на прашинките е ок. 10^{-24} g/cm^3. Годишно върху Земята пада ок. 10^6 t междупланетен прах, като ок. 10^3 t са частички, по-големи от 25 μm.

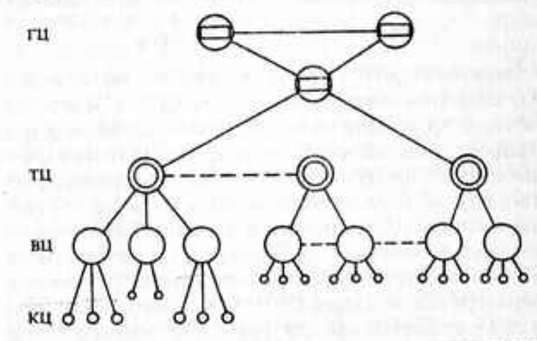
междупланинско понижение — *понижение* във вътрешността на орогенните области, разположено между планински вериги. М. п. се образува през орогенния стадий на тектонския цикъл в резултат на диференциални движения на зем. кора, едновременно с общото издигане на окръжаващите хребети. Подобно на *предпланинското понижение* м. п. е изпълнено с дебели серии от грубокъсови седименти, образувани от обилното количество теригенен материал, който постъпва от разрушаването на съседните планински хребети. Вж *ороген*.

междуселищна съобщителна линия — *съобщителна линия* между два населени пункта, организирана посредством симетричен, коаксиален или вълноводен кабел за съобщения, въздушна, радиорелейна или светловодна линия. Използваемостта на м. с, л. се повишава чрез честотно или *временно уплътнение на съобщителните линии*.

междуселищна телефонна централа — *телефонна централа* за осъществяване на междуселищни телефонни връзки. Връзката между абонатите чрез м. т. ц. се осъществява по ръчен и полуавтоматичен начин с участието на телефонистки от междуселищния нумератор или по автоматичен начин, при който абонатът набира сам желания номер. Изграждането на връзката става (фиг. 1) през районни (РТЦ), селищни (СТЦ) и междуселищни телефонни централи (МТЦ) по междуселищен телефонен канал. Междуселищната телефонна мрежа се изгражда чрез свързване на м. т. ц. по непосредствен, радиален, възлов и смесен начин. Автоматизираната междуселищна мрежа използва радиално-възловия начин на свързване (фиг. 2). М. т. ц. образуват няколко нива: главните централи (ГЦ) в най-големите градове са свързани непосредствено помежду си, транзитните централи (ТЦ) са свързани радиално към главните централи, възловите централи (ВЦ) са в по-големите селища на даден район; крайните централи (КЦ) са в селищата. Съвременните *автоматични телефонни централи* дават възможност връзката да се изгражда по различни (преки или обходни) пътища, напр. напречни връзки между централи от едно ниво със силен взаимен трафик. Номерацията на телефонните абонати при автоматични м. т. ц. се състои от 3 части: характерна цифра за изход към м. т. ц., обикновено 0, код на м. т. ц., към който е свързан търсеният абонат, напр. 52, и номер на абоната в местната мрежа. Съществува скрита номерация — номерът на абоната е един и същ при селищна и междуселищна връзка, и открита, когато при местна връзка се набира само местният номер, а при междуселищната — и кодът на селището. Таксуването на междуселищните разговори при автоматични връзки става чрез броячи време–зона, които приемат броителни импулси от генератор и ги препращат към личния брояч на абоната, или чрез централизирано таксуване, при което се печата фиш с всички данни за разговора. В м. т. ц. избирането обикновено става чрез високочестотни токови импулси (вж *далечно автоматично избиране*) и връзките се изграждат по високочестотни уплътняеми канали или радиорелейни линии.



Фиг. 1. Схема на изграждане на връзката между **междуселищни телефонни централи**

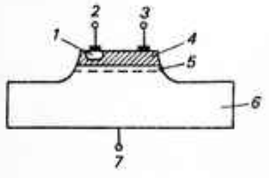


Фиг. 2. Радиално-възлов начин на свързване на автоматизирана мрежа от **междуселищни телефонни централи**

междуцентромѐр — измерителен уред за комплексна двупрофилна проверка на *зъбни колела*. Проверката се извършва чрез плътно (двупрофилно) зацепване и отъркалване на контролираното зъбното колело с *еталонно зъбно колело*. При проверката се установява комплекс от грешки, които оказват влияние върху кинематичната точност, плавността при работа и страничната хлабина на зъбните колела и зъбните предавки. М. се състои от тяло, по чиито направляващи се преместват шейна и количка. Върху дорника на шейната се поставя измерваното зъбно колело, а върху дорника на количката — еталонното зъбно колело. Колебанията на междуосовото разстояние при въртене на колелата се регистрират от измер. часовник или от самопишещо устр-во.

междуцѐхов транспо̀рт — преместване на обектите на производството (заготовки, детайли и готови изделия) между цеховете на предприятието в съответствие с изискванията на технолог. процес. За м. т. се използват конвейери, кранове, телфери, трансманипулатори, кари, робокари и др., а при предприятия, които заемат голяма площ — и товарни автомобили. В гъвкавите автоматизирани произв. с-ми м. т. се осъществява от робокари, които се движат по трасета, маркирани върху пода чрез проводник или светлочувствителна ивица.

мѐза транзѝстор — високочестотен *транзистор*, при който в изходната пластина (колектор) се прави базова дифузия, емитерният слой се получава чрез сплавяване, а контактите на емитера и базата — чрез вакуумно изпарение. Първоначално колекторният преход е доста голям и затова химически се разяжда тази част на прехода, която не се намира непосредствено под емитерния и базовия контакти. По този начин се получава столообразна конструкция, в която площта на колектора е голяма (чрез което се осъществява добро топлоотделяне и лесен монтаж) и колекторният *пе-ен преход* е малък, което повишава работната честота. М. т. (фиг.) работят до честоти 500 MHz с колекторни капацитети, по-малки от 1 pF.



Устройство на **меза транзистор**. *1* — емитерен слой; *2* — емитер; *3* — база; *4* — базов слой; *5* — колекторен преход; *6* — колекторен слой; *7* — колектор

мезоа̀том, мезонен атом — *атом*, в който електрон е заменен с *мезон* (μ^--, K^--, π^-- мезони и др.). След като се забави до определена скорост, мезонът може да бъде захванат от ядрото на една от орбитите на Бор. Във водородоподобния случай *енергетичните нива* на м. са същите, както при водородния атом, но енергията на всяко ниво се умножава с 207 (масата на мюона, изразена в електронни маси) и радиусът на съответната орбита на Бор е 207 пъти по-малък от радиуса на орбитата на електрона, т. е. мюонът се намира много по-близо до ядрото. Затова върху енергетичните нива на м. силно влияние оказват характеристиките на ядрото — размери, квадруполен момент, поляризуемост и др. При преходите на мюона от едно енергетично ниво на друго се излъчва рентгеново лъчение.

мезозо̀й — съкратено название на *мезозойската ера* и на *мезозойската ератема*; второто поделение на *фанерозоя*.

ДОКАМБРИЙ	
камбрий	ПАЛЕОЗОЙ
ордовик	
силур	
девон	
карбон	
перм	
триас	МЕЗОЗОЙ
юра	
креда	
палеоген	НЕОЗОЙ
неоген	
кватернер	

мезозо̀йска ѐра, мезозой — четвъртата, предпоследна ера от геохроноложката скàла; абс. продължителност ок 165 млн. г. Поделя се на три периода: *триаски период*, *юрски период* и *креден период*. В началото на м. е. съществуват два големи континента: Лавразия и Гондвана. През м. е. те се разпадат и континентите придобиват приблизително съвр. си очертания. В геосинклиналите се проявяват интензивни нагъвателни движения, обединени в староалпийски или тихоокеански етап. Движенията засягат главно периферията на Тихия океан (Изт. Азия, Кордилерите, Андите).

мезозо̀йска ератѐма, мезозой — четвъртата, предпоследна ератема от стратиграфската скàла. Поделя се на три с-ми: *триаска система*, *юрска система* и *кредна система*. Основа за разчленяване и корелация на утайките са вкаменелостите от амонити, белемнити, бивалвии, брахиоподи, тинтиноиди, фораминифери, водорасли и др. Фосилните находки бележат разцвета на гигантски влечуги (динозаври), както и появата на хексакорали, бозайници, птици, покритосеменни растения и др.

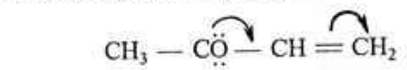
мезоклѝмат — *климат* на райони, по-малки от районите, които се характеризират с определен тип климат, и по-големи от районите, които се характеризират с определен *микроклимат*.

мезомѐрен ефѐкт, резонансен ефект, ефект на спрягане — влияние на един заместител (атом или ат. група) върху разпределението на електронната плътност в нереагиращи

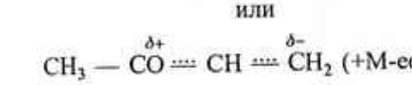
молекули, предавано чрез спрягане на π-връзки с двойка електрони на заместителя. М. е. е положителен (+М-ефект), когато заместителят отблъсква електрони от една с-ма и получава пол. заряд, и отрицателен (–М-ефект), когато заместителят привлича електрони от една с-ма и получава отр. заряд. Заместителите с пол. м. е. участват в спрягането с необобщена двойка електрони, а заместителите с отр. м. е. — с двойка π-електрони на поляризирана двойна връзка. По знак и сила поважните заместители се разполагат в следния ред:

+М-ефект: $H < Br < Cl < OCH_3 < OH < NH_2$,
–М-ефект: $NO_2 > CN > CO > COOH > H$.

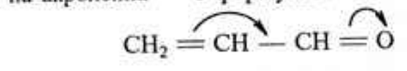
М. е. се означава с извити стрелки, показващи посоката, в която се движат електроните, или се използват формули, в които с прекъсната линия се означава разпределението на участващите в спрягането електрони. Така напр. м. е. на метилвинилкетона се изразява с формулите



или



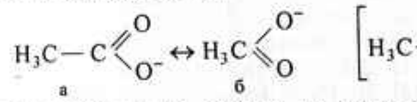
а на акролеина — с формулите



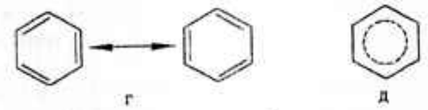
или

Вж *мезомерия* и *стереоизомерия*.

мезомѐрия, резонанс — преразпределение (делокализация) на електрони в хим. съединение със *спрегнати двойни връзки*. Описва структурата на една молекула (йон или радикал), за която могат да се напишат две или повече класически структурни формули, без да се променя взаимното разположение на атомите. Действителната структура на такава молекула (йон, радикал) не отговаря на никоя от нейните класически структурни формули, а е нещо средно, междинно и може да се опише по-точно като съвкупност от изразените с класическите формули структури. Напр. действителната структура на ацетатния йон (вж *оцетна киселина*) се означава с помощта на две класически структурни формули (а и б), всяка от които не отразява установения експериментално факт, че двете връзки въглерод–кислород са напълно еднакви (по дължина и брой на участващите в тях електрони):



Със знака ↔ се показва, че само заедно двете формули отразяват реалния строеж на ацетатния йон. Представените с класически формули структури се наричат гранични, а междинната (т. е. реалната) структура — мезомерна. Мезомерната структура се означава също с една структурна формула, като разпределението на електроните в съответните междуатомни връзки се отбелязва с пунктир (в). Мезомерната структура на *бензола* (г или д) отразява еднаквостта на всички въглерод-въглеродни връзки в молекулата му:



Граничните структури нямат физ. смисъл, а са само средство, с помощта на което се описва точно разпределението на електроните в реално съществуващите молекули (йони, радикали). Молекулата, йонът, радикалът са винаги по-стабилни (по-бедни на енергия) от коя да е тяхна гранична (хипотетична) структура. Разликата между действителната енергия на молекулата (йона, радикала) и най-стабилната гранична структура се нарича мезомерна (резонансна) енергия. Мезомерната енергия е толкова по-голяма, колкото по-голям е броят на възможните гранични структури и колкото по-близки по енергетично съдържание са те. Вж и *мезомерен ефект*.

мезометеоролѝгия — дял от метеорологията, който изследва атм. движения и динамични процеси с размери от няколко километра да няколко десетки километра. Изследва смерчове, местни конвективни валежи, бризи, планинско-долинна циркулация и др.

мезомо̀рфно състоя̀ние — състояние, в което в-вото има св-ва на течност и някои св-ва на твърдо тяло. Вж *течен кристал*.

мезо̀ни — нестабилни *елементарни частици*, които участват в *силни взаимодействия*. Масата на м. е по-голяма от масата на *лептоните* и е по-малка от масата на *барионите*. *Спинът* на м. е целочислен. Времето на живот на м. се изменя от $2{,}6.10^{-8}$ s за електрически натоварения йон до 10^{-23} s за *резонансните частици*, които възникват при сблъсквания на частици с висока енергия. Вж и *ка-мезони*, *мю-мезони*, *пи-мезони*, *векторни мезони*.

мезопа̀уза — междинен слой в атмосферата на Земята между *мезосферата* и *термосферата*. Разположен е на височина от 86 до 90 km.

мезосфѐра — атмосферен слой, разположен на височина от ок. 50 km до 80—85 km между *стратосферата* и *термосферата* (отделен от тях съответно със *стратопаузата* и *мезопаузата*). М. се характеризира с понижаване на темп-рата на въздуха при увеличаване на височината — от ок. 0 °C на долната граница на м. до –90 °C на горната граница на м. М. е разположена почти изцяло в областта *D* на *йоносферата* и нощем в нея *йонизацията на атмосферата* почти напълно изчезва.

мезотермàлно наxдѝще, среднотемпературно находище — *хидротермално находище*, образувано при ср. темп-ра (300—200 °C) и сравнително високо налягане на ср. дълбочина в зем. кора (Линдгрен, 1913 г.).