



Современная иллюстрированная энциклопедия. Техника

Александр Горкин

**Энциклопедия «Техника» (с  
иллюстрациями)**

«РОСМЭН»

**Горкин А. П.**

Энциклопедия «Техника» (с иллюстрациями) / А. П. Горкин —  
«Росмэн», — (Современная иллюстрированная энциклопедия.  
Техника)

ISBN 5-8451-1090-4

«Техника. Энциклопедия» – книга для самых любознательных и  
взыскательных читателей, для тех, кто хочет как можно больше узнать об  
истории развития техники и ее настоящем: о самолетах и вертолетах, о  
кораблях и военной технике, автомобилях, космических кораблях. И конечно,  
книга научит ребят пользоваться Интернетом и разбираться в новейших видах  
связи, что просто необходимо современному человеку. Издание великолепно  
оформлено работами известных российских художников-иллюстраторов.  
Книга может стать отличным дополнительным пособием для занятий в школе  
и замечательным подарком маленьким мужчинам.

ISBN 5-8451-1090-4

© Горкин А. П.  
© Росмэн

# Содержание

Создатели	5
От издательства	6
К читателям	7
Условные обозначения и сокращения	8
А	10
Б	69
Конец ознакомительного фрагмента.	99

# **Современная иллюстрированная Энциклопедия Техника**

## **Создатели**

Главный редактор и автор проекта «Современная иллюстрированная энциклопедия»  
профессор МГУ им. М. В. Ломоносова А. П. Горкин

Научный редактор: Г. И. Белов

Авторы статей:

В. С. Амелин, Г. И. Белов, В. Г. Кричевский, В. И. Левин, А. Н. Ловцов, Ф. А. Магидин, С. Л. Мишенков, Н. Н. Ракова, Л. М. Суворова, В. М. Темнов, Л. П. Чарноцкая, П. И. Черноусов, И. Ю. Шебалин, Н. В. Шелемина, Б. И. Штейман

Художники:

В. И. Бульба, А. Валеев, В. П. Груздев, С. В. Груздев, Н. В. Данильченко, М. О. Дмитриев, Т. А. Жежеря, О. В. Жидков, А. А. Жирнов, О. И. Жучкова, О. А. Колесникова, Е. М. Колчина, В. С. Кузнецов, А. Н. Позиненко, А. Н. Савельев, Д. А. Стасюк, В. А. Ульянинкова, С. С. Харламова

## От издательства

Перед вами том «Техника», основная задача которого познакомить читателей с некоторыми часто встречающимися техническими терминами и понятиями, доступно объяснить конструкцию и принцип действия того или иного устройства, привести важнейшие их характеристики, раскрыть сущность и особенности типовых процессов, обозначить сферу их практического использования. Том «Техника» не претендует на роль универсальной технической энциклопедии. Однако в нём вы найдёте статьи практически по всем отраслям техники: машиностроению, энергетике, строительству, транспорту, связи, вычислительной технике и др. Изложенные в популярной форме, понятным неспециалистам языком, они содержат сведения, формулировки и определения, характерные для научных изданий. Дополнительная научная информация содержится в статьях об учёных, внёсших весомый вклад в развитие техники. В ряде статей приведены краткие исторические справки, позволяющие лучше представить эволюцию описываемого предмета и его значение в жизни общества. Для расширения информации и образного представления об описываемых предметах многие статьи снабжены красочными иллюстрациями. Тем читателям, кто захочет узнать больше о заинтересовавшей его теме, в конце книги предлагается список рекомендуемой литературы.

Данная книга рассчитана на широкий круг читателей, она может быть полезна учащимся старших классов школ, училищ и техникумов, их родителям и преподавателям, специалистам смежных профессий, журналистам, писателям, а также всем тем, кто по роду своей деятельности так или иначе соприкасается с техникой.

В томе «Техника» около 1500 статей. Для облегчения поиска нужных терминов в конце книги помещён алфавитный указатель. Издание дополняют Приложения, содержащие таблицы, в которых приводятся основные и производные физические величины, значения фундаментальных констант, неметрические русские меры, приставки и множители для образования кратных и дольных единиц и др. Также приводится хронологическая таблица основных событий в истории отечественной техники.

Издательство заранее благодарит читателей за отзывы, критические замечания и пожелания, которые будут учтены при следующих изданиях энциклопедии.

## К читателям

Перед вами один из томов «Современной иллюстрированной энциклопедии». Это издание в своём роде уникальное. Оно предназначено и умным школьникам, и их заботливым родителям, студентам, учителям и вообще всем тем, кто хочет вспомнить школьные знания, а может быть, и приобрести новые.

Тома энциклопедии в сжатой форме охватывают все основные области человеческого знания: науку, технику, культуру, искусство, религию. Они включают описание всех стран нашей планеты, их историю и географию. Главная особенность «Современной иллюстрированной энциклопедии» состоит в том, что это не собрание книг с весёлыми картинками, занятными рассказами о мировой цивилизации, науке или искусстве, а **научное справочное издание**. Статьи справочников обычно подряд не читают – ими пользуются в необходимых случаях. А случаев этих великое множество. Уточнить математическую формулу, имена первых апостолов, год рождения писателя или актёра, дату сражения или основания города, высоту горной вершины или пирамиды Хеопса, о чём повествует «Божественная комедия» или «Оптимистическая трагедия», чем отличается амфибрахий от анапеста или этиловый спирт от метилового, что такое «Красная книга», как устроен двигатель внутреннего сгорания и чем он отличается от реактивного двигателя – всё это и многое другое позволяют сделать материалы, содержащиеся в томах «Современной иллюстрированной энциклопедии».

Статьи каждого тома расположены в алфавитном порядке. Их названия набраны **жирным** шрифтом; рядом (в скобках) даются синонимы этих названий, если таковые имеются. Для получения более полной информации применяется система ссылок на иные термины и понятия, данные отдельными статьями. Их названия выделены в тексте особым шрифтом – *курсивом*. Используется система сокращений слов, список которых, приводимый в каждом томе, включает и аббревиатуры.

Тома «Современной иллюстрированной энциклопедии» не нумерованы, представляют собой самостоятельные справочные издания, и каждый читатель может выбрать заинтересовавшие его отдельные книги. Однако надо помнить, что «энциклопедия» в переводе с греческого языка означает «круг знаний». Поэтому не ограничивайте себя отдельными «секторами», держите на своих книжных полках полный «круг» – спасательный «круг знаний».

*Главный редактор энциклопедии А. П. Горкин*

## Условные обозначения и сокращения

А – ампер  
АВМ – аналоговая вычислительная машина  
ат. н. – атомный номер  
ат. масса – атомная масса  
АТС – автоматическая телефонная станция  
АЭС – атомная электростанция  
БИС – большая интегральная схема  
В – вольт  
в., вв. – век, века  
в т. ч. – в том числе  
ВВС – военно-воздушные силы  
ВМФ – военно-морской флот  
Вт – ватт  
ВЧ – высокая частота  
г – грамм  
г., гг. – город, год, годы  
гл. обр. – главным образом  
...° – градус (угловой)  
°С – градус Цельсия  
Гц – герц  
ГЭС – гидроэлектростанция  
дБ – децибел  
Дж – джоуль  
ед. – единица  
ЖРД – жидкостный ракетный двигатель  
ЗУ – запоминающее устройство  
ИК – инфракрасный  
ИС – интегральная схема  
ИСЗ – искусственный спутник Земли  
К – кельвин  
КА – космический аппарат  
кг – килограмм  
Кл – кулон  
км – километр  
кон. – конец  
кпд – коэффициент полезного действия  
куб. – кубический  
л – литр  
ЛА – летательный аппарат  
л. с. – лошадиная сила  
ЛЭП – линия электропередачи  
м – метр  
мин – минута  
мкм – микрометр  
млн. – миллион  
млрд. – миллиард

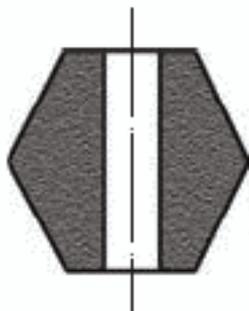
мм – миллиметр  
мм рт. ст. – миллиметр ртутного столба  
Н – ньютон  
напр. – например  
нач. – начало  
об/мин – оборот в минуту  
ок. – около  
Па – паскаль  
ПК – персональный компьютер  
% – процент  
пр. – прочий, прочие  
РД – ракетный двигатель  
рис. – рисунок  
с – секунда, страница  
св. – свыше  
СВЧ – сверхвысокая частота, сверхвысокочастотный  
сер. – середина  
СИ – Международная система единиц  
см – сантиметр  
см. – смотри  
сут. – сутки  
т – тонна  
т. е. – то есть  
т. к. – так как  
т. н. – так называемый  
т. п. – тому подобное  
трл. – триллион  
тыс. – тысяча, тысячелетие  
ТЭС – теплоэлектростанция  
ТЭЦ – теплоэлектроцентраль  
УКВ – ультракороткие волны, ультракоротковолновый  
УФ – ультрафиолетовый  
ц – центнер  
ЦВМ – цифровая вычислительная машина  
ч – час  
шт. – штука  
ЭВМ – электронная вычислительная машина  
ЭДС – электродвижущая сила  
экз. – экземпляр  
ЭЛП – электронно-лучевой прибор

## А

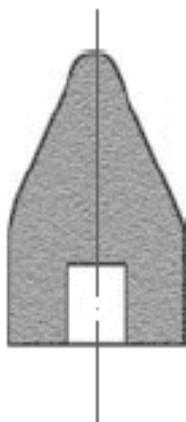
**АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА**, механическая обработка деталей из металла, дерева, стекла, пластмассы, кожи и других материалов абразивным инструментом на станках или вручную. Абразивный инструмент изготавливают из твёрдых горных пород и минералов: природных – алмаз, корунд, наждак, кварц (кремень), пемза и др. и искусственных – синтетический алмаз, электрокорунд, эльбор и др. Такие материалы состоят из абразивных зёрен – кристаллических осколков (кристаллитов) либо моно – или поликристаллов, острые края которых являются своеобразными мини-резцами. Абразивный инструмент бывает жёсткий в виде круга, сегмента, бруска (в них зёрна находятся в связанном состоянии) либо гибкий, напр. шлифовальная лента, шкурка (в них абразивные зёрна наклеены на основу – бумагу, ткань и т. п.), а также в виде порошков и паст, используемых в свободном виде. Абразивная обработка применяется, когда требуется повышенная точность размеров предварительно обработанной детали для достижения более высокого качества её поверхности (т. е. большей гладкости), а также для резки заготовок и заточки режущих инструментов.

К абразивной обработке относятся шлифование, полирование, притирка и доводка, хонингование и другие процессы. При **шлифовании** металлических и каменных изделий, а также при заточке режущих кромок инструмента (фрез, свёрл, резцов) применяют абразивные круги, бруски, сегменты. Для черновой обработки используют шлифовальную шкурку с крупными зёрнами, для чистовой – с более мелкими. При **полировании** металлических, каменных, пластмассовых изделий используют фетровые и суконные круги, на поверхность которых наносят абразивный порошок или пасту, смоченные жидкостью. Полирование выполняется также в барабанах, куда загружают детали и подают жидкость с абразивом. Деревянные детали после столярной обработки и перед окраской шлифуют абразивными лентами, закреплёнными на вращающихся барабанах, бобинах или досках. При **доводке** с целью получения точных размеров и более плотного соединения деталей используют специальный инструмент – притиры, на которые наносят мелкоабразивные порошки или пасты, смоченные жидкостью. Доводку небольших деталей осуществляют вручную (напр., притирку деталей трубопроводного крана). Для окончательной обработки отверстий после сверления или полостей при литье либо штамповании применяют **хонингование**. Инструмент для хонингования – хон – представляет собой стержень (оправку), на котором укреплены 3–5 кругов из мелкозернистого абразивного материала. Хонингование производят при полировании, доводке, притирке (напр., обработка внутренней поверхности гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания).

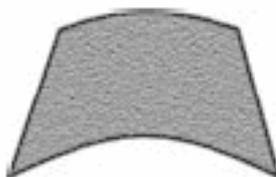
*Жёсткий абразивный инструмент (примеры):*



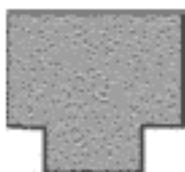
*1 – шлифовальный круг;*



2 – шлифовальная головка;



3 – сегмент;



4 – брусок

**АВАНПОРТ**, 1) передовая часть морского порта, вынесенная в море на глубины ббльшие, чем у основных, главных причалов порта. Аванпорты сооружают обычно в тех случаях, когда глубина моря и у главных причалов недостаточна для приёма судов с повышенной осадкой, а искусственное углубление дна нецелесообразно из-за чрезмерно больших затрат (напр., при сплошном каменистом дне, постоянно наплывающих песках). Для обеспечения надёжной спокойной стоянки судов и создания нормальных условий для их загрузки и разгрузки независимо от погоды и волнения моря аванпорты располагают, как правило, за естественными укрытиями (мыс, коса), если же их нет, аванпорт ограждают молами, волноломами, дамбами и т. п. Аванпортом также называют добавочный порт, вынесенный в море от основного порта, расположенного в устье реки. Такие аванпорты облегчают обработку морских судов, а при замерзающих реках позволяют продлить время навигации, т. к. море замерзает на меньший период, чем река, или не замерзает совсем.

2) Часть водной поверхности крупных водохранилищ, судоходных рек, примыкающая к входу в шлюз. Используется гл. обр. для переформирования караванов судов перед шлюзованием, если длина шлюзовых камер меньше длины каравана.

**АВИАГОРИЗОНТ**, пилотажно-навигационный прибор, указывающий лётчику положение самолёта (вертолёта) в пространстве относительно горизонтальной плоскости. Один из основных приборов, позволяющих лётчику пилотировать самолёт, не видя земли. Принцип действия прибора основан на свойстве *гироскопа* с тремя степенями свободы сохранять своё положение в пространстве и на свойстве маятника устанавливаться в положение истинной вертикали (направление силы тяжести). Манёвры летательного аппарата отображаются на инди-

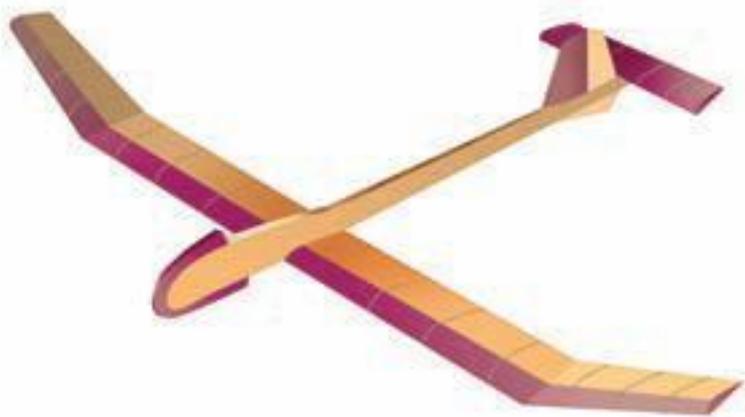
каторе прибора с помощью силуэта самолёта и шкал углов крена и тангажа (углов наклона поперечной и продольной осей летательного аппарата относительно горизонта). По принципу индикации различают авиагоризонты, у которых при манёврах летательного аппарата либо самолётик на индикаторе перемещается относительно неподвижных шкал, либо самолётик неподвижен, а смещаются шкалы. Авиагоризонты с неподвижным самолётиком получили преимущественное распространение. У приборов этого типа за самолётиком, укреплённым на лицевой стороне прибора, находится сфера со шкалами крена и тангажа, стабилизированная гироскопом. Сфера посередине делится на две полусферы: верхняя символизирует небо (обычно окрашена в голубой цвет); нижняя – землю (коричневый цвет). В таком приборе реализуется принцип индикации «вид с самолёта на землю». Линия раздела полусфер отображает линию естественного горизонта. При горизонтальном полёте линия искусственного горизонта проходит точно через силуэт самолёта. Если самолёт набирает высоту, искусственный горизонт смещается ниже самолётика, а если снижается – выше его. При наклоне самолёта на левое крыло сфера со шкалами поворачивается по часовой стрелке, если на правое – сфера поворачивается против часовой стрелки. При этом повороты сферы относительно самолётика в точности повторяют углы крена и тангажа летательного аппарата.

**АВИАМОДЕЛИЗМ**, конструирование и постройка моделей летательных аппаратов (самолётов, вертолётов, ракет и т. п.) в спортивных и технических целях. Интерес к авиационным моделям возник во 2-й пол. 19 в. практически одновременно с изобретением летательных аппаратов. Большинство моделей копировали различные воздушные шары, но уже в нач. 20 в. появились первые модели самолётов, в основном как игрушки, – точные копии летающих машин. Очень скоро самолёты-игрушки уступили место летающим моделям планёров и самолётов. Планёры не имеют собственного двигателя и воздушного винта, создающего тягу. Их запускают с какого-либо возвышенного места, и они летят, опираясь крыльями на восходящие воздушные потоки. У самолётов есть движитель – воздушный винт, создающий необходимую для полёта тягу и вращающий его двигатель. В первых простейших моделях двигателем служил жгут из резиновых нитей, одним концом прикреплённый к винту. Перед запуском жгут закручивали; когда модель отпускали, жгут раскручивался и вращал винт. Такие модели могли летать около часа на расстояние до нескольких километров. С появлением поршневых бензиновых микродвигателей продолжительность и дальность полётов авиамodelей возросли до нескольких часов и до сотен километров. Современные модели самолётов с реактивными двигателями могут летать со скоростью более 300 км/ч. Продолжительность полёта св. 30 ч, дальность полёта по замкнутому маршруту достигает 800 км, а высота – 8 км. Первые авиамodelи были неуправляемыми – направление их полёта определялось положением рулей при запуске. Ныне радиоуправляемые авиамodelи могут менять не только направление полёта, но и высоту, и скорость, выполнять фигуры высшего пилотажа и даже вести «воздушный бой».

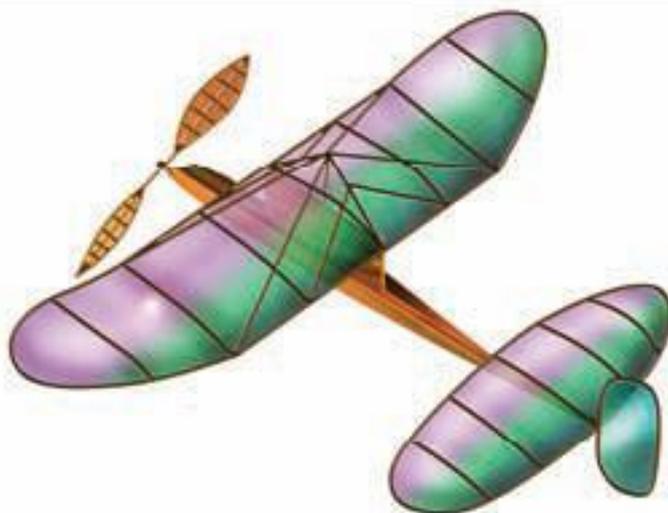
Во многих странах мира проводятся соревнования и чемпионаты по авиамodelьному спорту. В России первые такие соревнования состоялись в Москве в 1910 г. по инициативе Н. Е. Жуковского – «отца русской авиации». В них участвовало 10 человек. Лучшая модель пролетела 170 м. Спустя 10 лет в аналогичных соревнованиях под Москвой свои модели продемонстрировали уже несколько десятков участников. С 30-х гг. авиамodelизм в СССР становится одним из популярных технических видов спорта, а модели, созданные отечественными конструкторами, не раз завоёвывали высшие награды на международных соревнованиях. Создание моделей летательных аппаратов, помимо спортивных целей, имеет научно-техническое значение. Многие вопросы, возникающие при конструировании самолётов, вертолётов, ракет, решаются с помощью моделирования. Только исследовательские модели, в отличие от спортивных, не летают, не устанавливают рекорды. Да и делают их в большинстве случаев в натуральную величину, а условия полёта имитируют в *аэродинамических трубах*. Основное

назначение исследовательских моделей – определить аэродинамические характеристики будущих летательных аппаратов, подтвердить правильность конструкторских расчётов, проверить точность сопряжения деталей, установить предельные нагрузки, допустимые в полёте. В современном авиа – и ракетостроении ни один летательный аппарат не запускается в производство без детального исследования его моделей.

*Классификация авиамodelей:*



*1 – свободнолетающая авиамodelь (планёр);*



*2 – свободнолетающая модель (комнатная);*



*3 – кордовая авиамodelь (воздушного боя);*



4 – радиоуправляемая авиамодель (копия)

**АВИАНОСЕЦ**, боевой корабль, приспособленный для базирования корабельных самолётов и вертолётов и их практического использования в военных, разведывательных, транспортных и иных целях. Отличительная особенность авианесущих кораблей – наличие полётной палубы для взлёта и посадки самолётов или специальной площадки для вертолётов. Полётная палуба разделена на зоны взлёта, посадки и стоянки (парковки) самолётов, на ней же находятся корабельные надстройки, в которых размещаются боевая рубка, посты управления полётами, наблюдения и связи, служебные помещения и др. Зона взлёта обычно располагается в носовой части корабля; длина взлётной полосы ок. 100 м. Зона посадки начинается от кормового среза полётной палубы; минимальная длина зоны посадки 230 м. Зона парковки для размещения самолётов и их обслуживания во время полётов (заправка горючим, пополнение боеприпасов и т. д.) находится обычно в средней части полётной палубы. Хранятся самолёты, как правило, под полётной палубой и доставляются на неё специальными самолётоподъёмниками. Чтобы занимать меньше места, корабельные самолёты имеют складывающиеся консоли крыльев, а вертолёты – складывающиеся лопасти несущего винта.



Авианосец

Авианесущие корабли как новый класс боевых кораблей получили распространение со времён 1-й мировой войны. Первые авианосцы создавались гл. обр. путём переоборудования недостроенных линейных кораблей, крейсеров и транспортных судов. В кон. 1930-х гг. было построено несколько крупных бронированных авианосцев, в т. ч. в США – 5, Великобритании – 7, Японии – 6, Франции – 1. В ходе 2-й мировой войны было спущено ещё 169 авианосцев. Во 2-й пол. 20 в. в связи с развитием ракетного оружия значение авианосцев несколько снизилось. К нач. 21 в. военно-морской флот США насчитывал 15 авианосцев, Великобритании – 3, Франции – 1, Испании – 1, Италии – 1, Индии – 1. Современные многоцелевые атомные авианосцы – самые крупные боевые надводные корабли. Они предназначены для нанесения ударов по соединениям кораблей, конвоям, десантным отрядам, объектам на побережье и в глубине территории противника, для поиска и уничтожения подводных лодок, авиационной поддержки десантов и сухопутных войск на приморских направлениях, блокады морских районов и проливов. Они имеют водоизмещение до 100 тыс. т, мощность энергетических установок до 200 МВт, развивают скорость 30–33 узла (56–61 км/ч), вооружение до 100 летательных аппаратов различного назначения, зенитно-ракетные комплексы, крылатые ракеты, многоствольные артиллерийские системы. Экипаж (вместе с лётным составом) до 6000 человек. Разновидность многоцелевого авианосца – *тяжёлый авианесущий крейсер*, предназначенный для противовоздушной обороны соединений боевых кораблей и защиты их от нападения подводных лодок противника.

**АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**, единая транспортная система, сочетающая авиационные и ракетные носители. Предназначена для выведения космических аппаратов на околоземные орбиты.

В качестве первой ступени используется дозвуковой или сверхзвуковой самолёт. За пределами атмосферы включаются ракетные разгонные двигатели, которые выводят космический аппарат в космос. В ряде случаев в качестве космического аппарата применяется орбитальный самолёт, который после выполнения программы космического полёта способен совершить планирующий спуск в атмосфере и посадку на аэродром. Такое сочетание авиационных и ракетных средств позволяет отказаться от *космодромов*, обеспечивает многообразие составляющих систему блоков, расширяет выбор точек старта, параметров орбиты и время старта. Помимо очевидного снижения финансовых затрат, повышается экологическая чистота запуска космического аппарата, практически ликвидируется необходимость зон отчуждения на земле и т. п. В СССР, а затем в России проведены проектные разработки по созданию таких систем. Наиболее известны «Спираль» и МАКС, в ходе которых получены положительные результаты, подтверждающие целесообразность дальнейших разработок.

**АВИАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ**, двигатель, предназначенный для использования на самолётах, вертолётах, дирижаблях и других летательных аппаратах. Главным отличием авиационных двигателей от двигателей, применяемых на других транспортных средствах, является большая мощность при сравнительно малых размерах, высокая надёжность, экономичность в расходе топлива, способность бесперебойно работать в условиях перевёрнутого полёта и при действии на него любых перегрузок, возникающих в полёте.

С момента зарождения авиации и до сер. 40-х гг. 20 в. в качестве авиационных использовались поршневые двигатели внутреннего сгорания. В сочетании с воздушным винтом (двигателем) двигатель образовывал винтомоторную установку самолёта, и самолёты называли винтомоторными. Поршневые двигатели выпускались с жидкостным и воздушным охлаждением. В зависимости от мощности двигателя он мог иметь от 8 до 36 цилиндров. В двигателях с воздушным охлаждением цилиндры располагались радиально относительно оси двигателя по 5–9 в одной плоскости (т. н. звезда). Наиболее мощные двигатели воздушного охлаждения

имели две, а иногда и четыре звезды. К сер. 40-х гг. поршневые двигатели достигли высокого уровня совершенства. Самолёты-истребители, напр., оснащённые такими двигателями, к кон. 2-й мировой войны летали со скоростью 700–750 км/ч и могли подниматься на высоту до 10 км. Однако дальнейшее увеличение высотности и скорости этих самолётов ограничивалось необходимостью значительного увеличения мощности двигателя и падением КПД воздушного винта на скоростях, приближавшихся к скорости звука. В сер. 40-х гг. появились силовые установки на базе газотурбинных воздушно-реактивных двигателей (ВРД) и жидкостных ракетных двигателей (ЖРД). Последние в авиации практически не применялись (гл. обр. из-за большого удельного расхода топлива), кроме как на экспериментальных летательных аппаратах, и сохранились лишь в ракетостроении. ВРД получили преимущественное распространение, вытеснив поршневые двигатели сначала в военной, а затем и в гражданской авиации. С 80-х гг. поршневые двигатели остаются лишь на легкомоторных спортивных и учебных самолётах и на лёгких вертолётах. Основное отличие ВРД от силовых винтомоторных установок с поршневыми двигателями заключается в том, что у поршневого двигателя мощность на валу и, следовательно, тяга винта с увеличением скорости полёта уменьшается, тогда как мощность ВРД с увеличением скорости растёт. Применение ВРД позволило сначала освоить околозвуковые скорости полёта, а затем достичь скоростей, в 2–3 раза превышающих скорость звука. С 80–90-х гг. на пассажирских авиалайнерах и самолётах военной авиации устанавливаются преимущественно турбореактивные двигатели, а на самолётах местных воздушных линий и на вертолётах – турбовинтовые двигатели. Созданы турбореактивные двигатели с поворотными соплами, позволяющие самолётам осуществлять вертикальные взлёт и посадку (их называют подъёмно-маршевыми двигателями), двигатели специально для работы в вертикальном положении, действующие только во время взлёта и посадки.

---



*Поршневой авиационный двигатель*

**АВИАЦИЯ**, широкое понятие, связанное с полётами в атмосфере на летательных аппаратах тяжелее воздуха. Охватывает летательные аппараты, наземные средства, обеспечивающие подготовку летательных аппаратов к полётам и выполнение полётного задания, аэропорты, аэродромы и пр. сооружения, предназначенные для обслуживания авиапассажиров, приёма и выдачи грузов, хранения и ремонта летательных аппаратов и т. д. В понятие «авиация» входит

также личный состав, включая экипажи воздушных судов и специалистов по техническому обслуживанию авиационной техники и управлению воздушным движением, персонал аэропортов, ремонтные службы и пр. Основу авиационной техники составляют летательные аппараты – самолёты, вертолёты, планёры, винтокрылы. По назначению летательных аппаратов принято различать авиацию гражданскую (общего назначения и специальную) и военную.

Гражданская авиация общего назначения обеспечивает перевозки пассажиров и грузов (в т. ч. почты), медицинское обслуживание населения, а также различные виды авиационного спорта. Она имеет в своём распоряжении авиалайнеры (в т. ч. аэробусы), самолёты местных воздушных линий, административные, санитарные и личные самолёты, пассажирские вертолёты, спортивные самолёты. Авиация специального назначения выполняет различные сельскохозяйственные работы (борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур и лесов, высев трав, риса и др., подкормка посевов и пр.), участвует в тушении лесных пожаров, проводит ледовую разведку, аэрофотосъёмку, охрану лесов и рек от браконьеров, выполняет разнообразные спасательные работы, разведку косяков рыб и скоплений морского зверя, обеспечивает связь, проводит научные исследования, в частности по метеорологии.

Военная авиация предназначена для поражения авиационных, сухопутных и морских военных группировок противника, нарушения работы тыла и транспорта, поддержки с воздуха своих сухопутных войск и флота, для воздушной разведки и пр. Военная авиация составляет основу военно-воздушных сил (ВВС) страны, входит в состав военно-морских сил (ВМС), войск противовоздушной обороны (ПВО), сухопутных войск (армейская авиация). ВВС включают бомбардировочную, истребительную, разведывательную и транспортную авиацию. Авиация ВМС включает истребительно-бомбардировочную, противолодочную, торпедоносную, штурмовую, разведывательную авиацию. Особенность армейской и морской авиации – широкое использование боевых вертолётов.

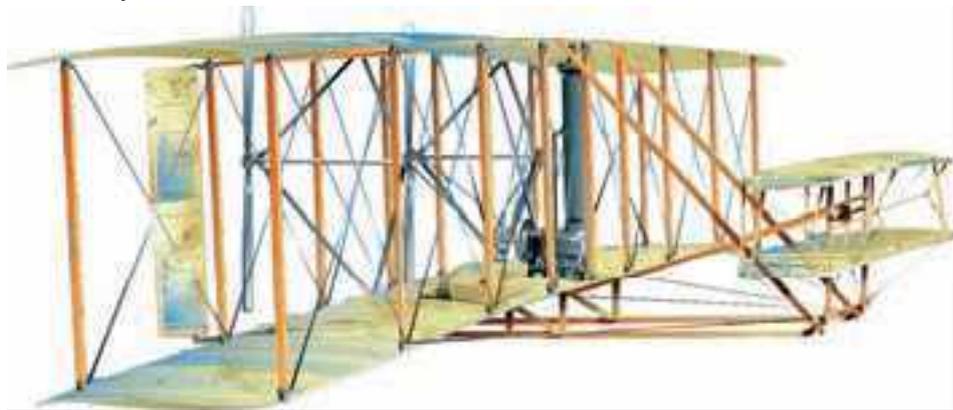
Обеспечение эксплуатации авиационной техники требует строительства аэропортов, соответствующего оборудования аэродромов и гидроаэродромов, создания центров и пунктов управления воздушным движением, оснащённых новейшими компьютерными системами, радиотехническими (в т. ч. радиолокационными) средствами, системами слепой посадки (в условиях плохой видимости), приводными радиомаяками и т. д. Создание авиационной техники – задача авиационной промышленности. Теоретические и конструкторско-технологические разработки по новой авиационной технике выполняют научно-исследовательские организации и специальные конструкторские бюро.

Развитие авиации тесно связано с развитием и совершенствованием летательных аппаратов, и прежде всего самолётов. Так, с увеличением скоростей полётов и грузоподъёмности летательных аппаратов потребовалось удлинить взлётно-посадочные полосы и сделать более прочным их покрытие. Увеличение числа авиапассажиров привело к расширению аэропортов и увеличению числа авиарейсов, что, в свою очередь, потребовало разработки новых радиотехнических и светотехнических средств, чтобы обеспечить возможность полётов в любое время суток практически в любых погодных условиях. Повышение скорости, высоты, дальности полётов и грузоподъёмности летательных аппаратов позволило существенно расширить область практического использования авиации.

В становлении и развитии авиации принято выделять три основных периода: зарождение и начальный период развития авиации; период винтомоторной авиации; период реактивной авиации. Эта периодизация в значительной мере условна, в основу её положены изменения лётно-технических характеристик самолётов. Мечта человека подняться в воздух существовала много веков. О многочисленных попытках летать с помощью искусственных крыльев существует немало документов (летописей). В 1783 г. состоялись полёты на воздушном шаре братьев *Монгольфье*. В 1885 г. российский морской офицер А. Ф. Можайский построил самолёт, названный им воздухоплавательным снарядом. При попытке взлёта самолёт Можайского

потерпел аварию; восстанавливать его не стали. Значительный вклад в теорию и практику летания внёс немецкий учёный О. Лилиенталь. В 1891—96 гг. он построил и облетал несколько планёров. Значительным прогрессом в развитии авиации в нач. 20 в. стали успешные полёты братьев Орвилла и Уилбера Райт на самолёте собственной конструкции с поршневым двигателем внутреннего сгорания, работавшим на керосине. Вслед за ними создают самолёты А. Сантос-Дюмон (Бразилия), Г. Вуазен, Л. Бле-рио, А. Фарман, Э. Ньюпор, Л. Бреге (Франция), А. Ро, Дж. де Хэвилленд, Ф. Хендли Пейдж (Великобритания),

А. Фоккер, Г. Юнкерс (Германия), Дж. Капрони (Италия), И. И. Сикорский, Я. М. Гаккель, А. А. Пороховщиков, Л. П. Григорович и др. (Россия). В 1907 г. появились первые вертолёты (один из них построили братья Л. и Ж. Бреге совместно с Ш. Рише, другой – П. Корню), способные подниматься на небольшую высоту с людьми на борту. Наиболее распространёнными схемами самолётов были *биплан* и *моноплан* с хвостовым оперением, вынесенным на конец открытой фермы или закрытого корпуса фюзеляжа. Каркас самолётов был деревянным, обшивка фюзеляжа и крыльев – матерчатая. Монопланы имели тянущий, а бипланы – тянущий или толкающий воздушные винты с приводом от бензинового *поршневого авиационного двигателя*. Таких двигателей на самолётах было от одного до четырёх (напр., на самолётах «Русский витязь», «Илья Муромец» И. И. Сикорского). Самолёты Германии, Франции, Великобритании, России активно участвовали в боевых действиях во время 1-й мировой войны. Война стимулировала развитие авиационной техники, т. к. для победы в воздухе необходимо иметь самолёты лучше, чем у противника. В результате значительно возросли лётно-технические характеристики самолётов всех классов: скорость – от 100–120 до 200–220 км/ч; потолок – с 2000–3000 до 6000–7000 м; грузоподъёмность (бомбовая нагрузка) достигла 2–3.5 т; мощность двигателей возросла с 60–90 до 300 кВт. Но, пожалуй, важнейшим итогом этого периода стало появление во многих странах авиационной промышленности, ознаменовавшее переход от полукустарного изготовления аэропланов (как тогда называли самолёты) к серийному производству летательных аппаратов на основе научных расчётов и исследований с учётом новейших достижений науки и технологий.



*Биплан «Флайер-1» братьев Райт*

В период 1918—45 гг. авиация развивалась по двум основным направлениям: дальнейшее совершенствование авиационной техники и вооружения военной авиации; создание гражданской авиации, строительство аэропортов, разработка методов и средств организации воздушного движения и управления им. Первые пассажирские самолёты были переделаны из бомбардировщиков и транспортных самолётов. Но уже в 1930-х гг. появились самолёты, специально разработанные для перевозки пассажиров.

В России, напр., это были У-2, ПМ-1, АНТ-4 и др.; за рубежом – DC-1 и DC-2, «Вега», Боинг 247 (США), Юнкерс G38 (Германия), «Голиаф» (Франция), «Супермарин S.6В» (Великобритания) и др. Но основным, определяющим направлением в авиационной промышленности в этот период

была военная авиация. Совершенствование самолётов достигалось как за счёт улучшения их аэродинамических характеристик, так и путём повышения мощности двигателей. К сер. 1930-х гг. определился окончательный переход от бипланов к монопланам. Были достигнуты скорость полёта 700–750 км/ч, грузоподъёмность до 1500 кг, дальность 8500 км, мощность двигателей возросла с 500–600 до 1450 кВт. Вместе с тем стало очевидно, что винтомоторная авиация с поршневыми двигателями исчерпала свои возможности и аэродинамическое совершенство конструкции не может компенсировать недостатки, обусловленные использованием поршневых двигателей.

Применение на самолётах реактивных двигателей открыло новую эру – эру реактивной авиации. Уже в сер. 1940-х гг. были созданы первые опытные самолёты с ракетными двигателями: Хейнкель He.178 (Германия), Би-1 (СССР), Глостер Е.28/39 (Великобритания), Бел Р-59А (США), а также серийные самолёты Мессершмитт Me 163В, Me 262 (Германия) и Глостер «Метеор» (Великобритания). Реактивные двигатели резко увеличили скорость полёта самолётов; уже в сер. 1950-х гг. была превышена скорость звука, а в 1976 г. американский лётчик А. Бледсо на самолёте Локхид SR-71 достиг скорости 3367,2 км/ч. Способность реактивных двигателей работать в разреженной атмосфере позволила поднять потолок полётов до 37 650 м (русский лётчик А. В. Федотов на самолёте Е-266М, 1977 г.). Многократно возросли дальность полёта без дозаправки в воздухе (до 20 000 км, Боинг В-52 Н) и грузоподъёмность (до 500 т, Ан-225 «Мрия», СССР). Созданы пассажирские авиалайнеры, способные за один раз перевозить от 300 (Ил-86, А 300–600) до 650 пассажиров (Боинг 747–300) либо до 70 т груза на расстояния до 9000—11 000 км. Кроме больших авиалайнеров, создавались самолёты для местных воздушных линий (30–60 пассажиров, дальность 500—1000 км, скорость 600–800 км/ч), а также т. н. административные самолёты и самолёты специального назначения.



*Самолёт Ту-334*

Наряду с самолётами большое внимание уделялось вертолётостроению. До сер. 1940-х гг. вертолёты выпускались малыми сериями, гл. обр. в Германии и США. С сер. 1960-х гг. вертолёты строились серийно в США, Франции, Великобритании, СССР, Германии, Италии. Уступая самолётам в скорости, высоте и грузоподъёмности, они имеют существенное преимущество перед самолётами – могут взлетать и садиться с места, без разбега, что обусловило их широчайшее использование, напр., для доставки пассажиров и грузов в труднодоступные районы, при санитарных и спасательных работах, при тушении лесных пожаров, для ледовой разведки, при геолого-разведочных работах, поиске косяков рыбы и т. д. Особое место занимают боевые вертолёты, принятые в вооружённых силах большинства стран мира. Одновременно с авиационной техникой совершенствуются и создаются новые системы управления летательными аппаратами, навигации, радиолокации, связи, управления воздушным движением и др. Строятся новые аэропорты, способные принимать и отправлять ежедневно десятки и сотни

самолётов и вертолётов, обслуживать тысячи авиапассажиров. Во многих странах воздушный транспорт успешно конкурирует с железнодорожным транспортом.

**АВТОБЕТОНОВОЗ**, автомобиль для перевозки бетонной смеси. Оборудован специальной ёмкостью (бункер, барабан и т. д.) и погрузочно-разгрузочным устройством, позволяющим порционно выдавать бетонную смесь на строительных объектах. Как правило, ёмкость для бетона имеет систему подогрева или надёжную термоизоляцию (по принципу термоса), чтобы бетонная смесь не затвердевала в пути. Автобетоновоз с вращающимся барабаном, в котором бетонная смесь при перевозке непрерывно перемешивается, называется автобетоносмесителем. Смесительный барабан имеет внутри винтовые лопасти, обеспечивающие перемешивание бетонной смеси при вращении барабана в одну сторону и разгрузку при вращении в обратном направлении.



*Автобетоносмеситель*

**АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ**, см. в ст. *Автобетоновоз*.

**АВТОБЛОКИРОВКА железнодорожная**, система автоматического регулирования движения поездов на участках между станциями (перегонах) по сигналам *светофоров*. При автоблокировке межстанционный перегон делят на блок-участки длиной до 1–2 км (не менее расчётного тормозного пути поезда); при этом рельсовые нити соседних блок-участков электрически изолируются друг от друга. В результате в пределах каждого блок-участка образуется электрическая цепь, в которой проводниками тока служат рельсы и колёсные пары локомотива и вагонов. Как только поезд пересекает границу блок-участка, колёса локомотива замыкают электрическую рельсовую цепь и на светофор поступает сигнал – перегон закрыт. Поезд прошёл, цепь размыкается, и на светофоре загорается сигнал – путь свободен. Таким образом, поезд как бы сам закрывает и открывает за собой вход на блок-участок.

**АВТÓБУС**, многоместный автомобиль (9—170 пассажиров) общественного пользования с кузовом преимущественно вагонного типа. Длина микроавтобусов менее 5 м, а сочлeннeнных автобусов и автобусных поездов до 24 м. Первые автобусы появились в нач. 20 в. Они изготавливались на шасси грузовиков, на которые устанавливали деревянные кузова, монтировали остекление, деревянные скамейки, двери. Современные автобусы подразделяются на городские, пригородные, междугородные, туристические и местного сообщения. Городские автобусы имеют несколько дверей, широкий проход и ограниченное число мест для сидения. Их отличительная особенность – просторные накопительные площадки около дверей.

У пригородных автобусов проход более узкий и больше сидячих мест. Междугородные и туристические автобусы оборудованы мягкими сиденьями с подголовниками и откидными спинками, салоны снабжены системами кондиционирования и вентиляции. Кузова таких автобусов часто выполняют полутора – или двухэтажными. На первом этаже размещаются отсеки

для багажа, гардероб, холодильник и туалет, а на втором – места для пассажиров. Автобусы местного сообщения перевозят пассажиров преимущественно в сельских местностях. У них повышенная прочность ходовой части, увеличенный дорожный просвет, иногда полный привод.



*Автобус*

**АВТОГРЭЙДЕР**, самоходная землеройно-транспортная машина, название которой происходит от английского grade – нивелировать, выравнивать. Автогрейдер с помощью рабочего органа – отвала срезает, ровняет, перемещает грунт, выравнивая (профилируя) дорожное полотно. Отвал грейдера, в отличие от отвала *бульдозера*, можно вынести в сторону, развернуть под любым углом к направлению движения, наклонить. Такая конструкция отвала позволяет использовать автогрейдер для планировки откосов, выемок, насыпей и т. д. Часто автогрейдер можно видеть не на строительстве, а на городской магистрали, где он очищает дорогу от снега и грязи. Кроме того, автогрейдер может вскрывать поверхность дороги при её ремонте. Для этого у него имеется специальный орган – кирковщик, состоящий из нескольких мощных зубьев, позволяющих взламывать твёрдое асфальтовое покрытие.



*Автогрейдер*

**АВТОГУДРОНАТОР**, самоходная машина для транспортировки и равномерного распределения горячих жидких битумных материалов по дорожному полотну при строительстве или ремонте автомобильных дорог. Машина оборудована цистерной для перевозки битума с температурой до 200 °С, насосом с приводом от автомобильного двигателя и распределительной трубой с соплами разных размеров. Подогрев битумного материала в цистерне осуществляется стационарными горелками на дизельном топливе. Автогудронаторы используются также для поверхностной обработки, пропитки и гидроизоляции фундаментов.

**АВТОДРОМ**, территория со специально оборудованной трассой и комплексом сооружений для проведения соревнований *спортивных автомобилей*. Наиболее известные авто-

дромы в г. Индианаполисе (США) и в г. Монца (Италия) оборудованы несколькими трассами для гонок, включая замкнутый трек и дорожную трассу. В комплекс сооружений автодрома входят ремонтные боксы, места «пит-стопов» для смены колёс и дозаправки топливом во время гонки, зрительские трибуны, прочие объекты. Для изменения конфигурации трассы применительно к различным соревнованиям используются съёмные ограждения. Поскольку автомобильные соревнования – зрелищный вид спорта, автодром устраивается так, что с трибун просматривается большая часть трассы, по крайней мере наиболее интересные её участки. В качестве автодрома могут использоваться и дороги общего пользования, временно закрытые на период соревнований. Пример тому – всемирно известная гоночная трасса в Монако, проложенная прямо по городским улицам. На ней проводятся соревнования «Формулы-1» и этапы «Ралли Монте-Карло». Есть и небольшие автодромы для проведения отдельных видов соревнований: картинга, автокросса и т. п.

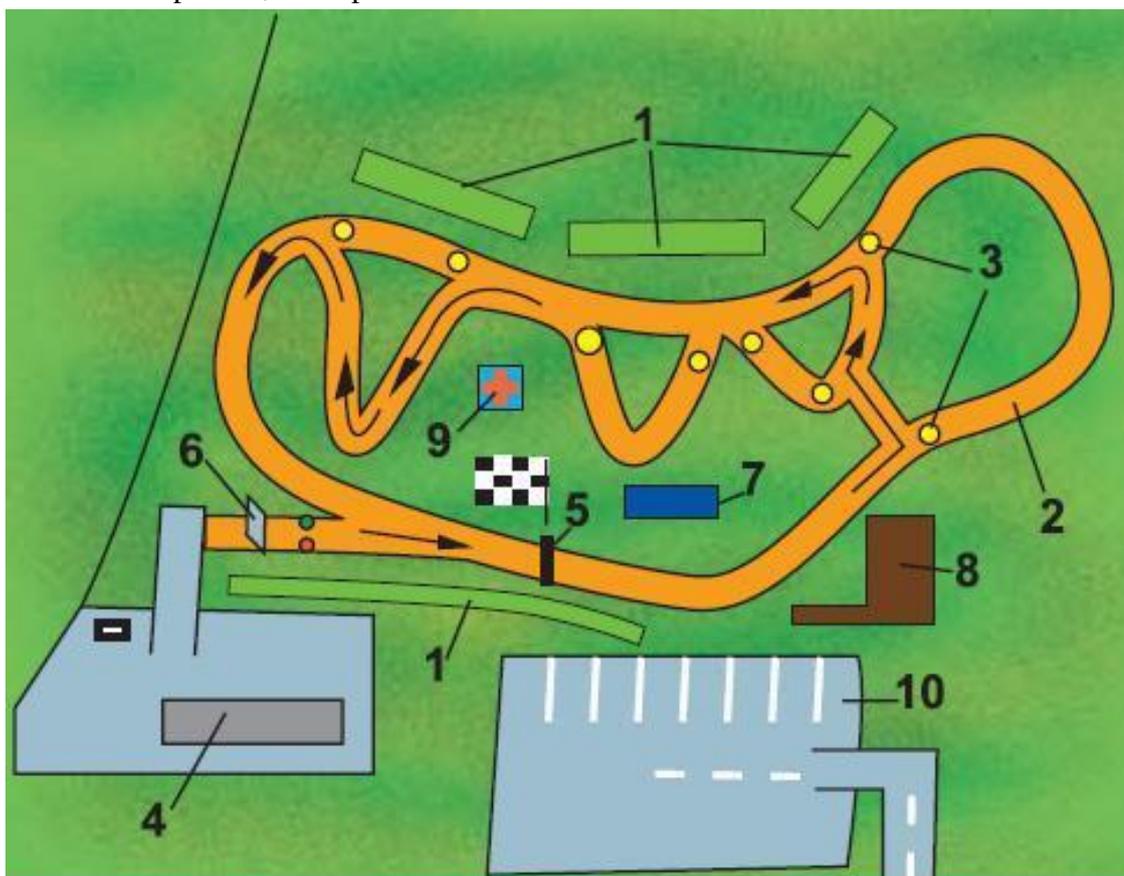


Схема автодрома:

1 – трибуны; 2 – трасса; 3 – съёмное ограждение; 4 – закрытый парк; 5 – финиш; 6 – стартовая зона; 7 – спасательная бригада; 8 – техпомощь; 9 – медпункт; 10 – стоянка автотранспорта

**АВТОЖИР**, летательный аппарат, у которого подъёмная сила создаётся несущим винтом, как у вертолётa, а поступательное движение обеспечивается воздушным винтом, как у самолётa. Но, в отличие от вертолётa, несущий винт (ротор) автожира не имеет двигателя, в полёте его вращает набегающий поток воздуха. Взлетает и садится автожир «по-самолётному», но разбег и пробег у него значительно короче. Для взлёта ему необходимо набрать скорость, чтобы раскрутить несущий винт и таким образом создать необходимую подъёмную силу. Изобретён в 1922 г. испанским инженером Х. де ла Сиерва. В разных странах было создано несколько автожиров, однако с появлением вертолётov работы по автожирам ввиду очевидных преимуществ вертолётov в 40-х гг. практически везде были прекращены.



*Автожир*

**АВТОМА́Т**, индивидуальное автоматическое *стрелковое оружие*, созданное под патрон, занимающий по мощности промежуточное положение между винтовочным и пистолетным патронами. За рубежом подобное оружие может иметь иное название, напр. штурмовая винтовка (немецкое название *Sturmgewehr*). Сочетая положительные качества *винтовки* (приемлемая дальность и точность стрельбы) и *пистолета-пулемёта* (высокая скорострельность, небольшие габариты и масса), автоматы в сер. 20 в. стали единым оружием солдата. Заметное место в мире занимают автоматы отечественного конструктора М. Т. Калашникова, принимаемые на вооружение с 1949 г.: сначала 7.62-мм АК, АКМ, АКМС, а с 1974 г. – 5.45-мм АК74, АКС74, АКС74У, АК74М и др. Наиболее распространённый из малокалиберных – унифицированный АК74М (1991) с приспособлениями для крепления подствольного *гранатомёта*, дневного и ночного прицелов; имеет массу 3.4 кг, прицельную дальность стрельбы 1000 м, темп стрельбы 600 выстрелов в минуту (при одиночном огне – 40 выстрелов в минуту), ёмкость магазина 30 патронов, длину со сложенным прикладом 700 мм.



*Автомат конструкции М. Т. Калашникова (образца 1949 г.)*

**АВТОМА́Т**, устройство (совокупность устройств), выполняющее по заданной программе без непосредственного участия человека все операции в процессах получения, преобразования, передачи и распределения (использования) энергии, материалов или информации.

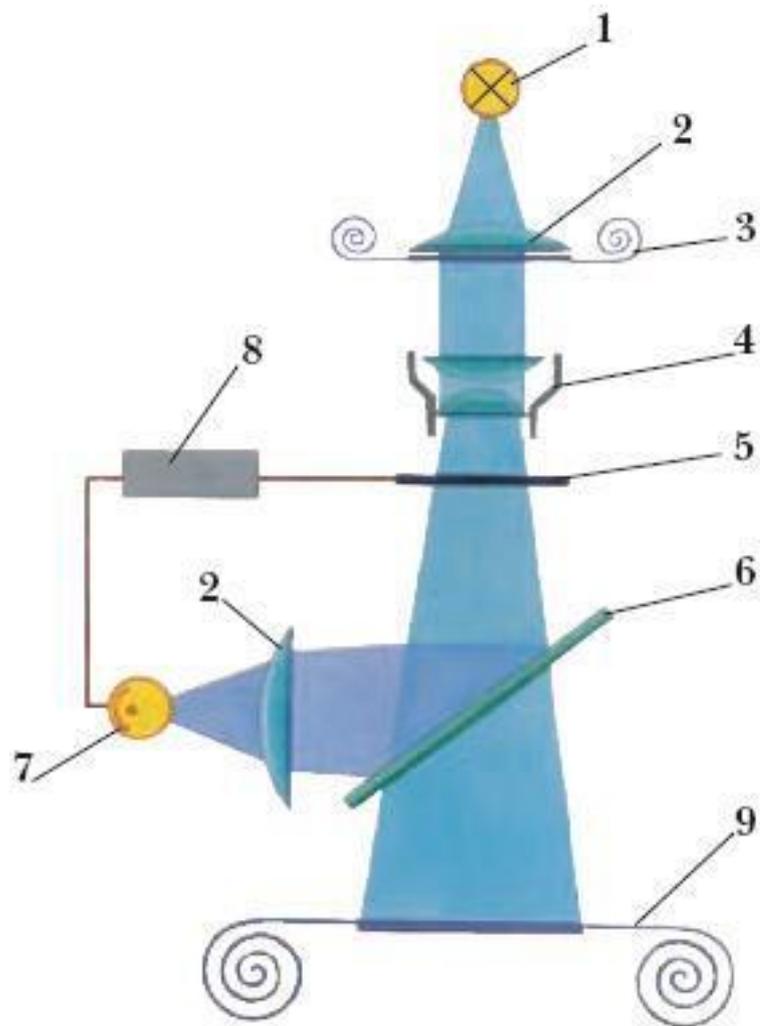
Программа автомата задаётся в его конструкции (часы, торговый автомат) или извне – с помощью перфокарт, магнитных лент, магнитных и оптических дисков и т. п., копируемыми или моделирующими устройствами. Слово «автомат» в переводе с греческого означает «самостоятельный». В Древней Греции так называли механизмы, которые самостоятельно могли действовать без видимого участия человека. Одним из первых автоматов было устройство, автоматически открывавшее двери храма, как только в жертвеннике загорался огонь. В Средние века были созданы многочисленные игрушки-автоматы, напр. музыкальные шкатулки, часы-куранты с музыкальным механизмом, издающим бой в определённой мелодической последовательности тонов или исполняющим небольшие музыкальные пьески. В 18 в. были созданы поплавковый регулятор уровня воды в котле, центробежный регулятор *D. Уатта* скорости вращения вала и парораспределительная коробка с золотником для переключения подачи пара в цилиндр паровой машины двухстороннего действия и другие автоматы. В 19 в. были изобретены автоматические устройства, действующие с помощью электрической энергии. В 20 в. появились многочисленные электронные автоматические устройства. Конструкция и принцип действия автоматов определяются их назначением, видом используемой энергии и способом задания программы. По назначению автоматы делятся на технологические, энергетические, транспортные, информационные и бытовые. По виду используемой энергии различают автоматы механические, гидравлические, пневматические, электрические и электронные.

**АВТОМАТ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ**, устройство для автоматической печати чёрно-белых или цветных фотоснимков. По существу представляет собой *фотоувеличитель* с автоматическим регулированием времени экспонирования в зависимости от яркости изображения, проецируемого на фотобумагу. Яркость изображения измеряется фотоэлементами, подключёнными к устройству управления затвором. Чем ярче изображение, тем больше ЭДС, генерируемая фотоэлементом, и короче выдержка. Печатаются снимки на рулонной фотобумаге; после автоматического проявления и закрепления (фиксирования) фотоизображений бумажная лента автоматически же разрезается на отдельные фотоснимки. Благодаря светонепроницаемому корпусу такие автоматы при работе не требуют специального затемнения помещения, где они установлены.

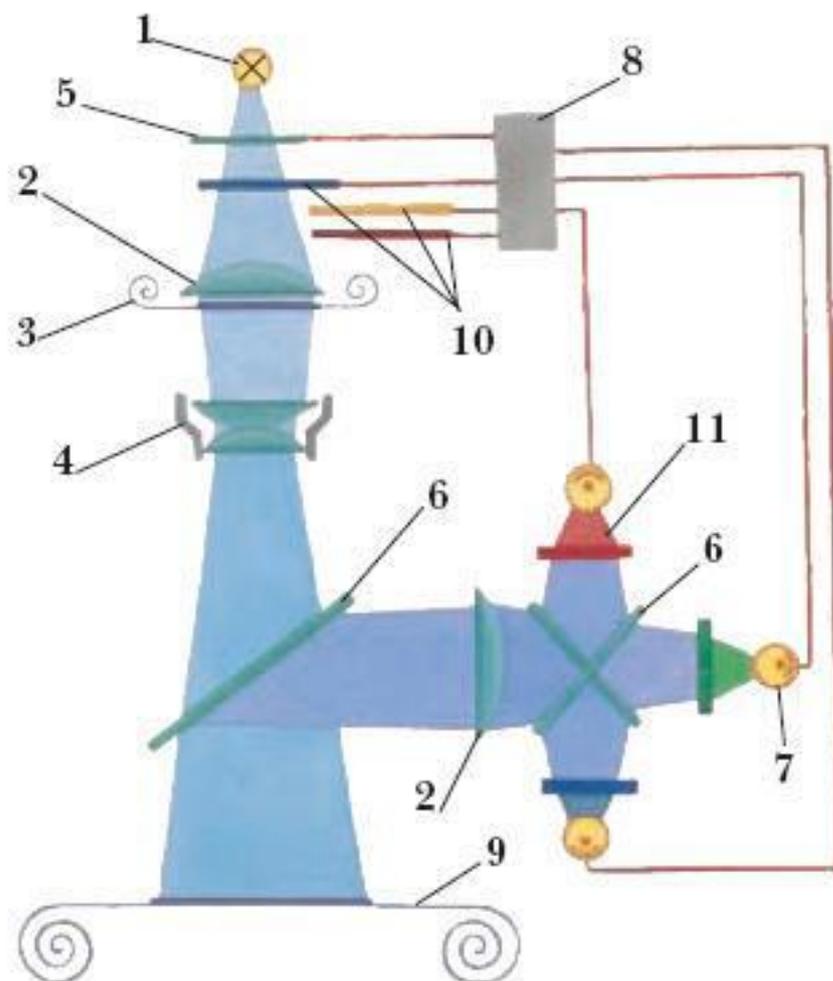
Автоматы для печати чёрно-белых и цветных снимков отличаются оптическими схемами и конструкцией. Оптическая схема автомата для чёрно-белых снимков напоминает оптическую схему обычного фотоувеличителя: содержит источник света, конденсор, объектив, негативодержатель, один фотоэлемент и автоматический затвор. Соответственно и конструкция его достаточно проста.

Существенно сложнее оптическая схема и конструкция автомата для цветных снимков. Это связано с принципом получения цветного изображения. Помимо источника света, конденсора, объектива и затвора, автомат содержит светоизмерительную систему, состоящую из трёх светофильтров (зелёного, синего, красного) и трёх фотоэлементов, а также устройство управления корректирующими светофильтрами и затвором. При печатании световое изображение негатива делится в светоизмерительной системе на три одноцветных изображения (зелёное, красное и синее). Три фотоэлемента измеряют яркость «своих» изображений и подают сигналы в устройство управления корректирующими светофильтрами и затвором. Если в негативе преобладает какой-либо один цвет, искажающий общую цветовую картину (напр., красный), то по сигналу светоизмерительной системы в световой поток от источника света автоматически вводится нужный корректирующий светофильтр (в данном примере – голубой). Время экспонирования цветного изображения регулируется автоматически по сигналам светоизмерительной системы.

a)



б)



*Оптические схемы автоматов для печати чёрно-белых (а) и цветных (б) снимков:  
1 – источник света (электрическая лампа); 2 – конденсор; 3 – фотоплёнка; 4 – объектив; 5 – фотозатвор; 6 – полупрозрачное зеркало; 7 – фотозлемент; 8 – устройство управления фотозатвором и для цветной печати корректирующими светофильтрами; 9 – рулонная бумага; 10 – корректирующие светофильтры; 11 – цветоделительные светофильтры*

**АВТОМАТИЗАЦИЯ**, применение технических средств и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации. При этом автоматизируются: технологические, энергетические, транспортные и другие производственные процессы; проектирование сложных агрегатов, судов, промышленных сооружений, производственных комплексов; организация, планирование и управление в рамках цеха, предприятия, строительства, отрасли, войсковой части, соединения и др.; научные исследования, медицинское и техническое диагностирование, учёт и обработка статистических данных, программирование, инженерные расчёты и пр. При автоматизации функции управления и контроля над процессом производства, ранее выполнявшиеся рабочим-оператором, передаются (частично или полностью) приборам и автоматическим устройствам. Труд людей используется при этом только для наладки, наблюдения и контроля над ходом процесса производства. Цель автоматизации – повышение производительности и эффективности труда, улучшение качества продукции, оптимизация управления, устранение человека от работы в условиях, опасных для здоровья. Основные направления автоматизации производства – использование *промышленных роботов и манипуляторов*, станков с числовым программным управлением, роторных и

роторно-конвейерных машин, средств вычислительной техники и прежде всего микропроцессорных систем для управления производством и автоматизации проектирования.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ (АСУ)**, совокупность информационных технологий, программных и технических средств (компьютеров, средств связи, устройств отображения информации и т. д.) и организационных комплексов, объединённых в единую систему «человек – машина» для обеспечения рационального управления сложным объектом (процессом) в соответствии с заданной целью. В отличие от систем автоматического управления, в АСУ человек не только контролирует работу *автоматов*, но и активно участвует в самом процессе управления, оценивает результаты обработки оперативной информации, принимает решения по координации работы отдельных звеньев АСУ, берёт на себя оперативное управление при отказах и сбоях в работе системы и т. д.

**АВТОМАТИКА**, отрасль науки и техники, охватывающая теорию и принципы построения систем управления, действующих без непосредственного участия человека; в узком смысле – совокупность методов и технических средств, исключающих участие человека при выполнении операций конкретного процесса. Автоматика как наука возникла на базе теории автоматического регулирования, основы которой были заложены в работах Дж. Максвелла (1868), И. А. Вышнеградского (1872—78), А. Стодолы (1899) и др.; в самостоятельную научно-техническую дисциплину окончательно оформилась к 1940 г. В стадии становления автоматика опиралась на теоретическую механику и теорию электрических цепей и систем, решала задачи, связанные с регулированием давления в паровых котлах, хода поршня паровых и частоты вращения электрических машин, управления работой станков-автоматов, АТС, устройствами релейной защиты. Соответственно и технические средства автоматики в этот период разрабатывались и использовались применительно к системам автоматического регулирования. Интенсивное развитие всех отраслей науки и техники в кон. 1-й пол. 20 в. вызвало также быстрый рост техники автоматического управления, применение которой становится всеобщим. 2-я пол. 20 в. ознаменовалась дальнейшим совершенствованием технических средств автоматики и широким, хотя и неравномерным для разных отраслей промышленности, распространением автоматических управляющих устройств с переходом к более сложным автоматическим системам, в частности в промышленности – от автоматизации отдельных агрегатов к комплексной автоматизации цехов и целых производств. Большое значение при этом приобретают технические средства сбора и автоматической обработки информации, т. к. многие задачи в сложных системах управления могут быть решены только с помощью средств и информационных технологий вычислительной техники.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ**, комплекс рабочих машин, основного и вспомогательного оборудования, автоматически выполняющих весь процесс изготовления или переработки продукта производства. Автоматические линии делятся на специальные, специализированные и универсальные. Специальные линии используются для обработки строго определённых по форме и размерам изделий. На специализированных линиях обрабатываются однотипные детали с более широким диапазоном размеров. Универсальные автоматические линии дают возможность быстро переналаживать оборудование для изготовления различной однотипной продукции.

Управление автоматическими линиями осуществляется с помощью автоматизированной системы управления, обслуживающий персонал ведёт наблюдение (контроль) за работой агрегатов, обеспечивает их ремонт и наладку. Наиболее распространены роторные и роторно-конвейерные линии. Роторные автоматические линии состоят из рабочих и транспортных *роторов*, соединённых общим приводом. Рабочий ротор представляет собой жёсткую систему, на

которой монтируется группа орудий обработки заготовки. Транспортные роторы (барабаны или диски) передают заготовки с одного рабочего ротора на другой и транспортируют готовые изделия. Рабочие и транспортные роторы работают синхронно, передавая заготовки с одной технологической операции на другую. На автоматических роторных линиях выполняются операции штамповки, прессования, сборки и т. д. Они часто применяются для штамповки деталей (напр., радиодеталей), в производстве изделий из пластмасс, в пищевой промышленности для расфасовки и упаковки продуктов и т. д. Роторные линии имеют высокую производительность, однако число выполняемых на них операций, их последовательность и время выполнения жёстко ограничены. Гораздо более гибкими являются роторно-конвейерные линии, на которых детали передвигаются конвейером, огибающим рабочие роторы.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ МЕЖПЛАНЕТНАЯ СТА́НЦИЯ**, космический аппарат, совершающий полёт в межпланетное пространство в автоматическом режиме. Используется для изучения небесных тел и межпланетного пространства. Для выполнения этих задач на автоматической межпланетной станции устанавливается научная аппаратура, измеряющая параметры небесных тел, их физический и химический состав, магнитные и другие излучения. Телевизионная аппаратура позволяет получить изображения небесных тел, их строение и рельеф. Управление автоматической межпланетной станцией осуществляется обычно с помощью бортовых компьютеров в соответствии с заданной программой. В случае необходимости программа может корректироваться посредством радиосигналов с Земли. Для обеспечения станции энергоснабжением, как правило, используются *солнечные батареи*, но могут применяться и аккумуляторы, ядерные источники тока и др. Для вывода автоматической межпланетной станции на заданную траекторию необходимо преодолеть вторую *космическую скорость*. Первой в мире автоматической межпланетной станцией стала «Луна-1» («Мечта», 2 января 1959 г.), пролетевшая вблизи Луны и ставшая искусственным спутником Солнца. С помощью автоматических межпланетных станций, достигших Луны, Марса, Венеры, Юпитера, Сатурна и их спутников, получены ценные сведения о строении Солнечной системы и комет.



*Автоматическая межпланетная станция «Венера-13»*

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СТА́НЦИЯ** (АТС), комплекс технических средств, предназначенных для временного автоматического соединения (коммутации) телефонных аппаратов (абонентов) телефонной сети и их разъединения по окончании переговоров. Соединение абонентных линий на АТС осуществляется на основании адресной информации (код номера вызываемого абонента), поступающей от телефонного аппарата вызывающего абонента. В первых телефонных сетях 19 в. для обеспечения разговоров абонентов «каж-

дого с каждым» строили ручные телефонные станции (необходимая коммутация линий производилась вручную «телефонными барышнями»). В 1920—30-х гг. появились первые АТС, управляемые самими абонентами, набирающими нужный номер на своём телефонном аппарате. Одним из назначений АТС стала защита разговоров от подслушиваний телефонистками, поэтому первые АТС устанавливались в правительственных учреждениях, даже появилось название такой связи – «вертушка» по применяемым для набора номера вращающимся дисковым номераторам. До 1960-х гг. повсеместно применялись электромеханические АТС сначала с электродвигателями, затем – с шаговыми искателями и реле. В кон. 1960-х гг. на смену электромеханическим пришли электронные АТС. Они обеспечивают высокое качество связи, надёжность и существенно меньше потребляют электроэнергию, менее металлоёмки.

Одна АТС может обслуживать от 10—100 (небольшие учрежденческие станции) до 10 000 абонентов (АТС в густонаселённых районах города). Управление АТС осуществляется с помощью ЭВМ, причём сложность современных программ управления АТС такова, что их стоимость обычно равняется стоимости всего оборудования станции. Применение ЭВМ позволило перейти к созданию т. н. интеллектуальных сетей связи, оказывающих различные «интеллектуальные» услуги абонентам, напр. переадресация вызова по любым заранее указанным номерам, разговор, оплачиваемый вызываемым абонентом, предоплата по сервисным телефонным картам, телеголосование и т. д. Современные электронные АТС позволяют начать организацию глобальной персональной связи: каждый житель Земли при рождении сможет получить свой телефонный номер, по которому с ним можно будет связаться независимо от его местоположения, глобальная система связи найдёт его в любом месте.

**АВТОМАТИЧЕСКИЙ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ НОМЕРА** (АОН), устройство, позволяющее автоматически определять номера телефона вызывающего абонента. Для осуществления этой функции номер вызывающего абонента запоминается на время разговора и по запросу сообщается по служебному каналу связи на АТС, с которой связан вызываемый абонент. Первоначально это устройство использовалось для начисления оплаты за междугородные переговоры, для взаиморасчётов с операторами междугородной связи. Учитывая заинтересованность многих потребителей в информации о вызываемом абоненте, некоторые телефонные аппараты начали комплектовать блоками, формирующими сигналы запроса на АТС и расшифровывающими на своём дисплее ответные сигналы, содержащие номер телефона, с которого поступил вызов.

**АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕЛЕФОННЫЙ ОТВЕТЧИК**, устройство, встроенное в телефонный аппарат или подключаемое к нему, которое по желанию абонента может ответить на вызов и записать передаваемое сообщение. Если в момент поступления вызова трубку телефонного аппарата не снимают, автоответчик включается и воспроизводит заранее наговоренный (обычно самим абонентом) текст с предложением записать передаваемое сообщение. По окончании записи телефонный ответчик выключается. Абонент может в любое время включить автоответчик на воспроизведение и прослушать все поступившие ему сообщения. Первые автоответчики создавались на основе диктофонов-магнитофонов; в современных автоответчиках применяются полупроводниковые запоминающие устройства. Аналогичный, но более широкий набор услуг представляют современные системы «голосовой почты», устанавливаемые на АТС. Сообщения абоненты могут прослушать, набрав известные им номера с любого телефона; «голосовая почта» может выполнять роль секретаря, напоминая о событиях, необходимых действиях, отправлять необходимые сообщения в заранее назначенные сроки по нужным адресам.

**АВТОМАТИЧЕСКИЙ ФОТОАППАРАТ**, см. в ст. *Фотографический аппарат*.

**АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**, автоматическое поддержание постоянства какой-либо физической величины – температуры, давления, уровня жидкости и т. д., – характеризующей технологический процесс, или её изменение по заданному закону (программное регулирование), или в соответствии с измеряемым внешним процессом (следящее регулирование). Осуществляется приложением управляющего воздействия к регулирующему органу объекта регулирования (напр., на задвижку, клапан). Для осуществления автоматического регулирования к регулируемому объекту подключается автоматический регулятор, вырабатывающий управляющее воздействие на регулирующий орган. Это управляющее воздействие вырабатывается регулятором в зависимости от разности между текущим значением регулируемой величины (температуры, давления, уровня жидкости и т. д.), измеряемой датчиком, и желаемым её значением, устанавливаемым задатчиком. Регулируемый объект и автоматический регулятор вместе образуют систему автоматического регулирования.

Первые регуляторы осуществляли прямое регулирование, при котором датчик (измерительный орган) непосредственно воздействовал на регулирующий орган. Такое автоматическое регулирование было возможно только на машинах малой мощности, где для перемещения регулирующих органов (рычага, колеса) не требовалось больших затрат энергии. Позднее в цепь регулирования был введён усилитель (гидравлический, пневматический, электрический), что дало возможность реализовать не прямое регулирование с помощью исполнительного механизма. Оно повысило мощность воздействия регулятора на регулирующий орган.

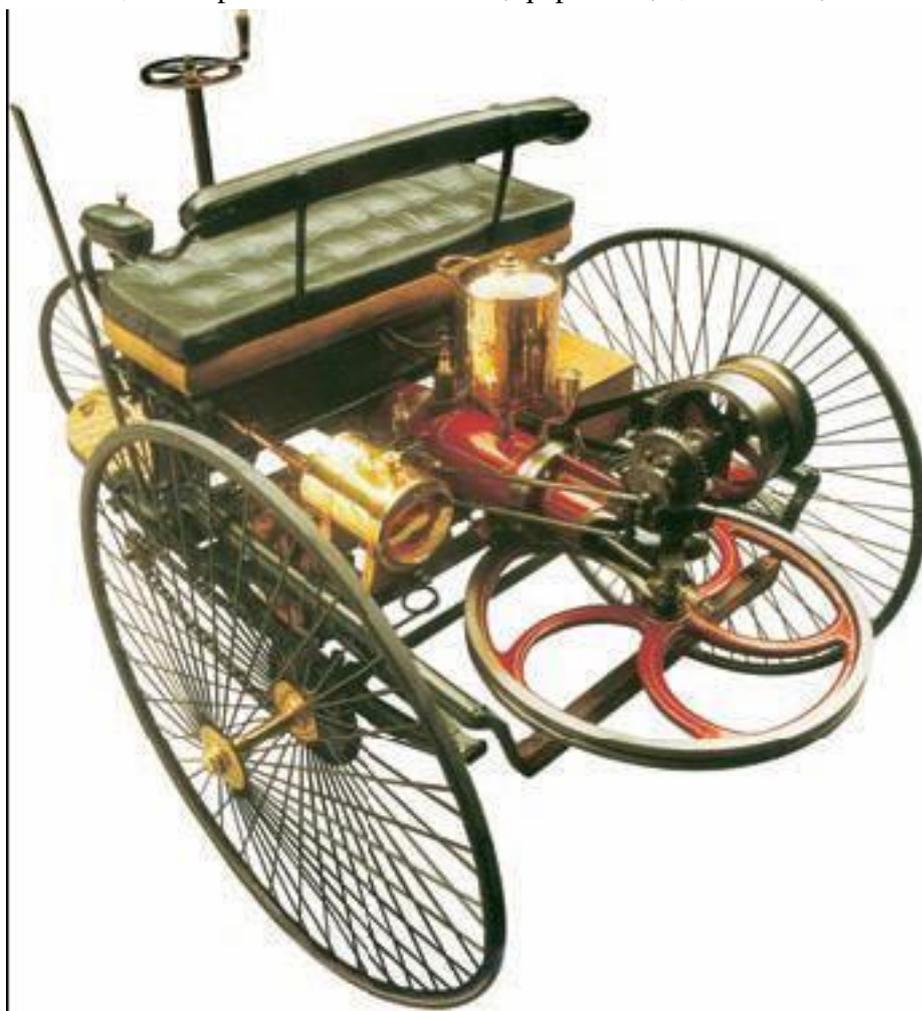
**АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ**, управление объектом (машиной, прибором, системой, процессом) в соответствии с заданным алгоритмом без непосредственного участия человека. Осуществляется с помощью технических средств, обеспечивающих автоматический сбор, хранение, передачу и переработку информации, а также формирование управляющих воздействий (сигналов) на объект управления.

Автоматическое управление широко применяется для освобождения человека от непосредственного участия в управлении объектом, в т. ч. от работы в труднодоступных или опасных для здоровья условиях, для выполнения операций, требующих невозможных для человека скоростей обработки информации, для повышения производительности труда, качества и точности управления. Примерами автоматического управления могут служить автоматическое управление уровнем воды в барабане парового котла с помощью поплавкового регулятора, скорости вращения турбины с помощью центробежного регулятора, полётом самолёта с помощью автопилота.

**«АВТОМАШИНИСТ»**, автономная система автоматического управления движением поездов. Впервые создана в России в 1957 г. для пригородных электропоездов и поездов метрополитена. Предназначена для выполнения функций, которые обычно возлагаются на локомотивную бригаду: включение и выключение тяговых двигателей при регулировании времени хода по перегону, управление прицельным торможением на станциях, регулирование скорости движения и силы тяги локомотива, открывание и закрывание вагонных дверей, включение радиоинформатора и т. д.

**АВТОМОБИЛЬ**, самоходная транспортная машина, обычно на колёсном (реже полугусеничном) ходу, приводимая в движение собственным двигателем. Различают автомобили пассажирские (легковые, автобусы), грузовые, специальные (пожарные, санитарные, автокран, автолавка, рефрижератор, боевые машины пехоты и т. д.) и спортивные (багги, гоночные, напр. болиды «Формулы-1», раллийные). По проходимости автомобили подразделяют на дорожные, внедорожные (в т. ч. карьерные), повышенной проходимости и высокой проходимости. Авто-

мобили с кузовами особой конструкции, предназначенные для перевозки определённых грузов, называются специализированными – лесовоз, фермовоз, цементовоз, бензовоз и др.

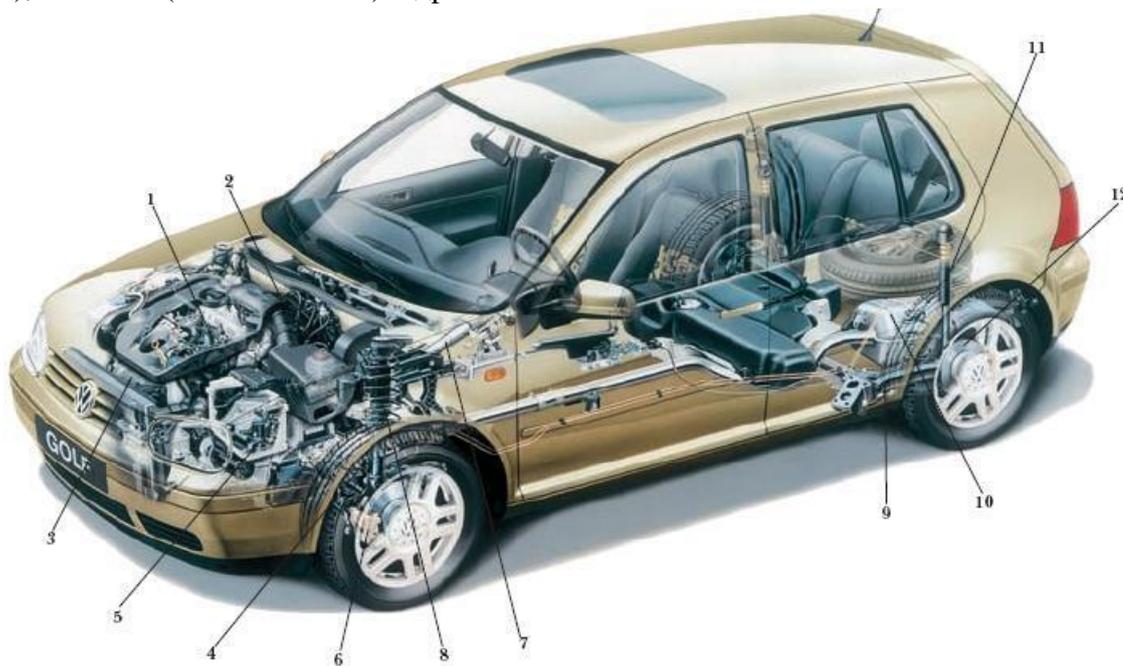


*Трёхколёсный автомобиль К. Бенца*

Автомобиль содержит двигатель, трансмиссию, ходовую часть, кузов, систему управления, электрооборудование, сервисные устройства. Двигатель может быть бензиновым (карбюраторный внутреннего сгорания), дизельным, газовым (на баллонном газе), электрическим, газотурбинным. Трансмиссия представляет собой совокупность устройств, передающих вращающий момент от двигателя к ведущим колёсам (гусеницам). В состав трансмиссии входят собственно двигатель, механизм сцепления, коробка передач (скоростей), карданная передача, главная передача (дифференциальный механизм, дифференциал). По компоновке основных агрегатов различают автомобили с передним или задним расположением двигателя, с приводом на задние или(и) передние колёса. Ходовая часть состоит из рамы, на которой устанавливают остальные части и узлы автомобиля (у многих легковых автомобилей нет рамы, её функции выполняет кузов), подвесок, осей (мостов переднего и заднего) и движителей. Система управления служит для изменения направления и скорости движения автомобиля, в неё входят рулевой механизм с рулевой колонкой, тормозной механизм, регулятор подачи топлива в двигатель, переключатель скоростей. Электрооборудование состоит из источников тока (аккумуляторной батареи и электрогенератора, приводимого в действие от главного двигателя), осветительных приборов внутреннего и наружного освещения (фары, подфарники, стоп-сигналы, сигналы поворота, габаритные огни), звуковой сигнализации, системы зажигания. К сервисным устройствам относятся приборы вентиляции и отопления, кондиционер, радиоприёмник,

магнитофон (плеер), стеклоочистители, видеоманитофон и телевизионные мониторы (в туристических и междугородных автобусах) и др.

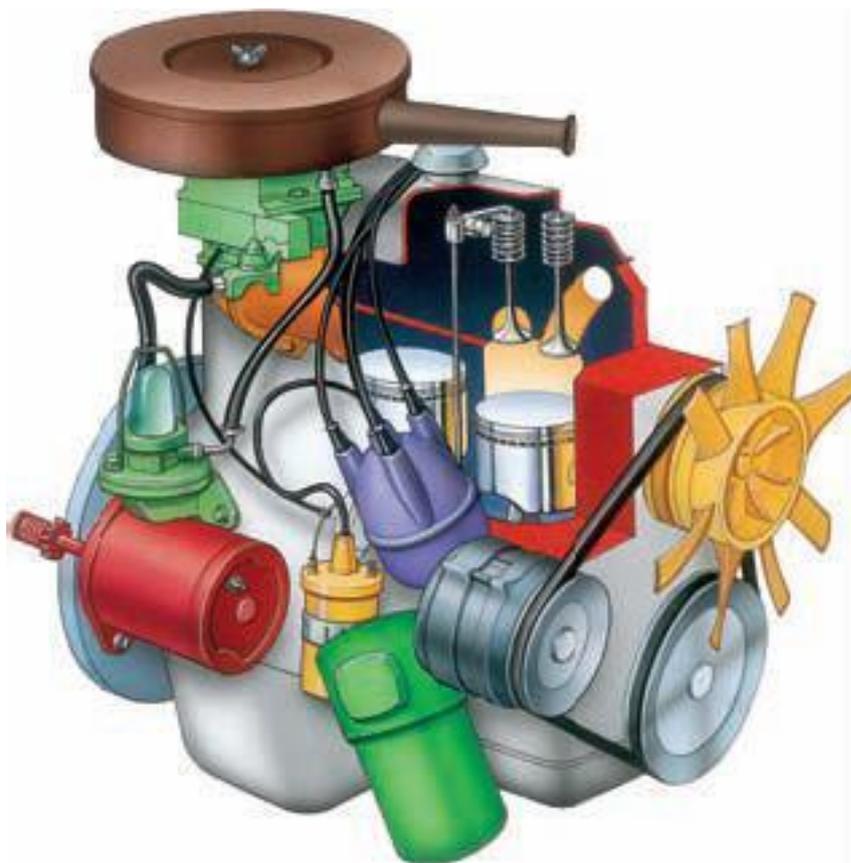
Автомобили выпускают во многих странах. Больше всего в Японии, США, Франции, Республике Корея, Испании, Великобритании, Бразилии, Италии. Крупнейшие автомобильные компании (фирмы, концерны) представляют собой транснациональные корпорации: «Дженерал моторс», «Форд мотор», «Тойота мотор», «Фольксваген», «Рено/Ниссан», «Даймлер/Крайслер», «Пежо/Ситроен», «Хонда», «Хёндэ/Киа», «Фиат», «Мицубиси хэви индастрис», «Бритиш мотор холдингс», «Воксхолл моторс». В России автомобили выпускают автозаводы в Тольятти («Ваз», «Лада», «Нива»), Нижнем Новгороде («Волга», ГАЗ, «Газель»), Москве (ЗИЛ), Ижевске («Иж москвич») и др.



*Схема расположения основных узлов автомобиля «Фольксваген-Гольф»:*

*1 – двигатель; 2 – воздушный фильтр; 3 – радиатор; 4 – полуось; 5 – аккумуляторная батарея; 6 – передний рабочий тормоз; 7 – рулевое управление; 8 – передняя амортизационная стойка; 9 – задняя подвеска; 10 – глушитель; 11 – амортизатор; 12 – задний рабочий тормоз*

Попытки создания самодвижущихся повозок относятся к 16–17 вв. Но лишь в 1769—70 гг. Ж. Кюньо во Франции, а спустя несколько лет У. Мёрдок и Р. Тревитик в Англии построили первые автомобили, на которых были установлены паровые машины. Широкое распространение автомобиль получил после изобретения в 1860 г. французским механиком Э. Ленуаром двигателя внутреннего сгорания. В 1885 г. немецкий инженер Г. Даймлер построил мотоцикл с бензиновым двигателем, а его соотечественник К. Бенц в 1886 г. создал трёхколёсный автомобиль с таким же двигателем. В 1890-е гг. во Франции появились первые автомобили – «Панар-Левассор» и «Де Дион-Бутон», в США построил свой первый автомобиль Г. Форд. Первым легковым автомобилем, выпущенным в России, был «Руссо-Балт» (Рига, Латвия, 1908 г.), грузовым – АМО-Ф-15 (Москва, 1924 г.).



*Автомобильный двигатель*

За 100 лет существования автомобиль стал самым распространённым транспортным средством. Ежегодно в мире выпускается 54–59 млн. разнообразных автомобилей; в т. ч. св. 25 % грузовых автомобилей и автобусов. Большая часть добываемой в разных странах нефти перерабатывается на бензин и дизельное топливо для удовлетворения нужд автомобильного транспорта.

**АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРО́ГА**, специально обустроенная или приспособленная для движения автомобильного транспорта полоса земли. Представляет собой сложное инженерное сооружение. Состоит из нескольких основных элементов: земляного полотна проезжей части, обочины или тротуара, разделительной полосы. Строительство дороги начинается с подготовительных работ: очистки местности от леса, камней, кустарников и т. д. Затем *автогрейдеры, скреперы* или *бульдозеры* приступают к созданию земляного полотна: формируют профиль дороги, устраивают насыпи и выемки, уплотняют, перемешивают и разравнивают грунт. На подготовленное полотно укладывают и уплотняют слои основания дорожной одежды. Это может быть песок, щебень или гравий, а может быть и цементно-бетонное основание. Последнее наиболее прочно и долговечно. Дороги с таким основанием выдерживают движение автомобилей практически любой грузоподъёмности. После этого приступают к устройству покрытия. Прежде асфальтобетонную смесь укладывали вручную лопатами, теперь это делает *асфальтобетоноукладчик*. Вслед за ним идут *катки дорожные*, которые 25–30 раз проходят взад и вперёд по одному и тому же месту и делают покрытие дороги твёрдым и совершенно ровным. Если покрытие дороги имеет большую ширину, асфальтоукладчик выкладывает асфальтобетонную массу несколькими параллельными полосами. На поверхности проезжей части наносят линии разметки, служащие для организации движения. Разделительная полоса часто выполняется в виде газона, барьера и т. п. Боковые кюветы используются для отвода воды.

Для безопасной езды автомобильную дорогу оборудуют *дорожными знаками*, указателями, осветительными приборами. Пересечение нескольких автомобильных дорог на одном уровне называется перекрёстком.



*Автомобильная дорога*

В ряде случаев на пересечении дорог сооружают многоуровневые развязки с подъездными путями. Продольные уклоны (спуски и подъёмы), а также закругления на поворотах устраивают с учётом безопасного движения транспортных средств в реальном диапазоне скоростей. Автомобильная дорога, предназначенная для массового скоростного движения, называется автомагистралью или автострадой. Такая дорога отличается большой протяжённостью и высокой пропускной способностью. Она имеет не менее четырёх полос движения (по две в каждую сторону), многоуровневые развязки, асфальтобетонное покрытие.

**АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПОЛИГОН**, участок местности, оборудованный для испытаний автомобилей.

В 1924 г. в США фирмой «Дженерал моторс» был построен первый в мире автополигон. В том же году появился полигон и во Франции. Отечественный Центральный научно-исследовательский полигон существует с 1964 г. Оборудование его даёт возможность проводить испытания автомобилей различных типов в условиях, гарантирующих сопоставимость результатов, полученных в разное время и обеспечивающих безопасность работы. Длительные скоростные испытания проводятся на кольцевых скоростных дорогах, имеющих подъёмы и спуски, типичные для автомагистралей. Топливная экономичность, тягово-скоростные и тормозные качества автомобилей проверяют на т. н. динамометрической дороге, имеющей прямолинейную, абсолютно горизонтальную поверхность. Для испытаний на долговечность оборудуются маршруты дорог с различными неровными твёрдыми покрытиями, в частности «бельгийская мостовая» – брусчатка, воспроизводящая старые мощёные дороги Европы. Пробег автомобиля ок. 1600 км по такой дороге достаточен для выявления всех возможных дефектов, которые могут встретиться при его эксплуатации в обычных дорожных условиях. Также имеется комплекс специальных дорог для испытаний на плавность хода, шумность, управляемость и устойчивость и т. п. Предусматриваются и специальные сооружения: водяные и грязевые бассейны, устройства для испытаний автомобилей на безопасность (столкновение с неподвижным препятствием, опрокидывание и т. д.), препятствия для оценки проходимости, пылевые и климатические камеры.

**АВТОМОТРИСА**, моторный самоходный вагон, приводимый в движение двигателем внутреннего сгорания (чаще дизельным). Пассажирские автомотрисы предназначены для служебных поездок (напр., инспекционных, доставки ремонтных бригад к месту работы), а также для пассажирских перевозок на железнодорожных участках с малыми пассажиропотоками. С 1970-х гг. термином «автомотриса» обозначают в основном автодрезины (см. *Дрезина*) с дизельными двигателями. К автомотрисе можно прицеплять грузовой подвижной состав массой до 10 т, а также один или два прицепных пассажирских вагона с сидячими местами. Две автомотрисы с такими вагонами образуют поезд. Существуют и специальные монтажные автомотрисы, применяемые при сборке контактной сети железнодорожных путей. Они оснащены площадками с гидравлическим приводом, управляемым из кабины, могут подниматься на высоту до 7–9 м и поворачиваться на угол до 180°. Кроме того, они имеют крановые установки или подъёмные стрелы и комплекты электрифицированных инструментов. Скорость, развиваемая автомотрисой, 80—120 км/ч.



*Монтажная автомотриса*

**АВТОПИЛОТ**, автоматическая система управления самолётом, вертолётom, ракетой и т. п., обеспечивающая сохранение заданного режима полёта. Представляет собой комплекс автоматических устройств, каждое из которых предназначено для сохранения (стабилизации) одного определённого параметра, напр. скорости полёта, углов крена и тангажа, курса, высоты. При отклонении какого-либо параметра от заданного значения в соответствующем автомате вырабатывается сигнал, пропорциональный данному отклонению. Этот сигнал после необходимых преобразований (дешифрирования, усиления, квантования и т. д.) через исполнительные механизмы (сервопривод) воздействует на органы регулирования двигателей и рули управления летательного аппарата до тех пор, пока не будет устранена причина отклонения. Таким образом автопилот стабилизирует полёт летательного аппарата без вмешательства пилота.

**АВТОПОГРУЗЧИК**, самоходная подъёмно-транспортная машина для погрузочно-разгрузочных операций и перемещения грузов по территории предприятий, складов, стройплощадок и т. п. Основное рабочее оборудование автопогрузчика – грузоподъёмник, представляющий собой вертикальную раму, внутри которой перемещается каретка с установленным на ней набором съёмных *грузозахватных приспособлений*. Перемещение и привод грузоподъём-

ных механизмов автопогрузчика осуществляются двигателем внутреннего сгорания или электродвигателем, питаемым от батареи аккумуляторов; в этом случае машина носит название «электропогрузчик». В конструкции автопогрузчиков широко применяются гидравлические системы. Рабочее оборудование имеет обычно объёмный гидропривод, а в механизмах передвижения применяются механические, электрические, гидродинамические *трансмиссии* или *мотор-колёса*.



*Автопогрузчик*

**АВТОПОЕЗД**, транспортное средство, состоящее из тягача и прицепного звена. Используется для повышения производительности грузовых перевозок, а также для транспортировки крупногабаритных и длинномерных грузов. В качестве прицепного звена используются прицепы, полуприцепы и другие безмоторные транспортные средства. Прицепы и полуприцепы могут иметь ведущие оси (активные оси) с приводом от двигателя тягача. Для обозначения автопоезда применяются опознавательные знаки – три фонаря жёлтого цвета, установленные в ряд на крыше кабины тягача.



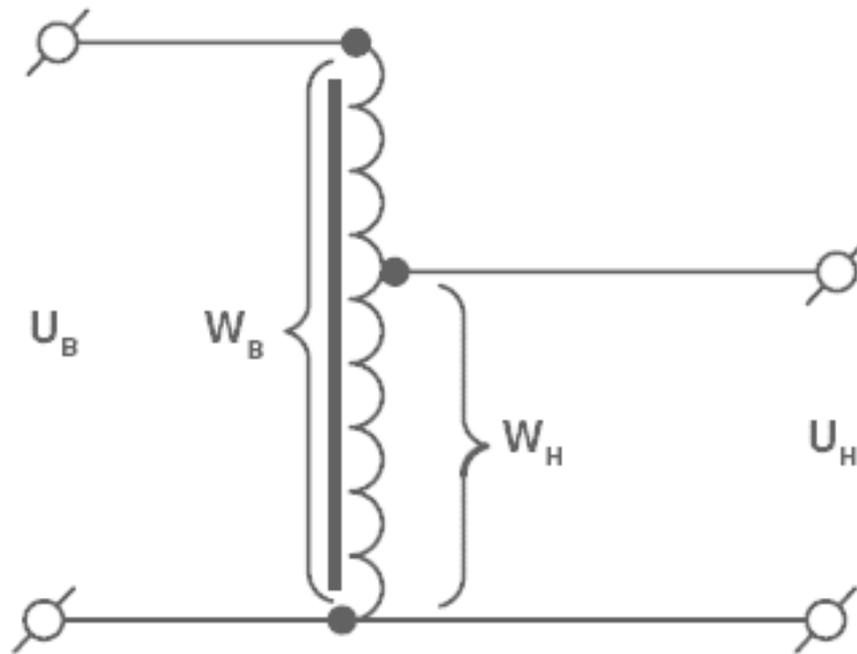
*Автопоезд*

**АВТОСТО́П**, система путевых и локомотивных устройств, которая включается и останавливает поезд в том случае, если машинист по какой-либо причине не заметил и проехал запрещающий сигнал светофора. Автостоп может действовать в определённых точках пути (такой автостоп называют точечным). «Точками» являются места установки светофоров в системе *автоблокировки*. Одна из первых систем механического автостопа с автоматической *локомотивной сигнализацией*, дублирующей показания светофора в кабине машиниста, была разработана в СССР в 1937 г. Она получила высшую награду – Гран-при на Всемирной выставке в Париже (1937). Автостопами в России оборудованы все линии метрополитена.

«**АВТОСТО́П**», вид туризма, когда турист путешествует попутным транспортом, чаще всего – автомобильным. Человек, пользующийся «автостопом», называется «автостопщиком» или «хичхайкером» (от английского hitch-hiking – бесплатное путешествие на автомобиле). Останавливая попутный автомобиль («попутку»), он «голосует» на дороге рукой с поднятым большим пальцем. Существуют спортивные клубы «автостопщиков». Их члены организуют путешествия, в т. ч. и международные, а также устраивают соревнования («гонки») на скорость передвижения по определённому маршруту с использованием «автостопа».

**АВТОСЦЕ́ПКА**, автоматически действующее устройство, с помощью которого вагоны соединяются между собой и с локомотивом. Автосцепка служит также для амортизации соударения вагонов при движении, остановках и при манёврах. Автосцепка состоит из двух механизмов, симметрично размещаемых на торцах вагонов (локомотивов). Соединение частей автосцепки происходит без участия человека – при соударении вагонов половинки сцепки автоматически соединяются и удерживаются в таком положении специальным устройством, называемым замкодержателем. Расцепляют механизмы автосцепки вручную при помощи расцепного привода, рукоятка которого находится сбоку вагона. Таким образом автосцепка обеспечивает полную безопасность сцепщиков при составлении поездов. На российских железных дорогах автосцепка вагонов и локомотивов впервые применена в 1932 г., а в 1935—57 гг. на автосцепку был переведён уже весь подвижной состав.

**АВТОТРАНСФОРМА́ТОР**, электрический трансформатор, имеющий одну обмотку с несколькими выводами для подключения к источнику переменного тока и к нагрузке. Для понижения напряжения источник тока (первичное напряжение) подключается ко всей обмотке, а вторичное напряжение (для нагрузки) снимается с части её витков (между отводом и одним из крайних выводов обмотки). Для повышения напряжения сеть и нагрузка подключаются соответственно к части обмотки и ко всей обмотке. В автотрансформаторе как вся обмотка в целом, так и каждая её часть электрически соединяются с источником питания (или электрической сетью), что создаёт опасность поражения электрическим током при прикосновении к проводникам или выводам автотрансформатора. Мощные автотрансформаторы применяются для связи электрических цепей, имеющих близкие значения напряжений, маломощные (часто регулируемые плавно или ступенчато) – в лабораторной практике.



*Электрическая схема автотрансформатора:*

*$U_B$  – высокое напряжение;  $W_B$  – обмотка высокого напряжения;  $U_H$  – низкое напряжение;  $W_H$  – обмотка низкого напряжения*

**АГЛОМЕРАЦИОННАЯ МАШИНА**, установка ленточного (конвейерного) типа, предназначенная для производства агломерата. Первая ленточная агломерационная машина конструкции А. Дуайта и Р. Ллойда (США) была введена в эксплуатацию в 1911 г. Ленточная машина представляет собой замкнутую цепь движущихся спекательных тележек-паллет, перемещающихся по рельсам. На стальной раме каждой паллеты монтируют три ряда колосников. Таким образом, паллета представляет собой движущуюся колосниковую решётку. На неё укладывается агломерационная шихта. Топливо, входящее в состав шихты, воспламеняется с помощью газового горна. Процесс горения топлива и спекания агломерата происходит вследствие просасывания воздуха через спекаемый слой с помощью вентилятора (экстаустера), создающего разрежение под колосниковой решёткой.



*Агломерационная машина*

**АГЛОМЕРА́ЦИЯ** железорудных материалов, основной способ окучкования мелкодисперсных железорудных материалов и железосодержащих отходов производства. Изобретённый в 1887 г. Ф. Геберлейном и Т. Хантингтоном (Англия), процесс первоначально использовался в цветной металлургии для окучкования сульфидных руд. Для обработки железных руд он был впервые применён в 1906 г. А. Дуайтом и Р. Ллойдом (США).

В шихту агломерационного процесса, помимо железорудных материалов, входят флюсующие добавки (как правило, известняк и доломит) и твёрдое топливо (коксовая мелочь и плотный каменный уголь – антрацитовый «штыб»). В процессе агломерации достигаются температуры 1500–1600 °С, при которых шихтовые материалы плавятся, а затем в ходе охлаждения кристаллизуются (затвердевают) с образованием агломерационного «пирога». Для получения кусков размером 10–40 мм агломерационный «пирог» подвергают дроблению. Агломерат – продукт агломерации, основной вид железорудных материалов, используемых при производстве чугуна. Содержание железа в агломерате составляет от 55 до 65 %.

**АГРИКОЛА** (agricola) Георг (настоящая фамилия Бауэр) (1494–1555), немецкий учёный в области горного дела, минералогии и металлургии. На основе изучения трудов античных авторов по геологии, а также собственных наблюдений обобщил и систематизировал опыт горного производства и заложил научные основы поисков месторождений полезных ископаемых, их разработки, обогащения руд, пробирного анализа и металлургии. Описал 20 новых минералов, предложил методы определения минералов по внешним признакам. Его сочинение «О горном деле и металлургии» (12 книг, 1550 г.) служило практическим пособием вплоть до 18 в. Как врач одним из первых проследил влияние условий труда на здоровье работающих.



*Г. Агрикола*

**АДМИНИСТРАТИВНЫЙ САМОЛЁТ**, небольшой самолёт (на 6—20 пассажиров), предназначенный для перевозки официальных лиц, бизнесменов, представителей фирм и компаний, а также принадлежащих этим организациям грузов. От обычных пассажирских самолётов отличается более комфортабельной кабиной-салонем, оборудованной аудио – и видеоаппаратурой, средствами спутниковой связи, персональными компьютерами и другой техникой,

необходимой для работы во время полёта. Нередко в салоне самолёта отдельно выделяют личные кабинеты и комнаты для отдыха. Как правило, административные самолёты являются собственностью организаций, а экипажи состоят в их штатах. Административные самолёты получили распространение в 1950-х гг. в США, Канаде, Франции, Бразилии, а затем и в других странах. Наиболее популярны административные самолёты авиационных фирм «Бич», «Цесна», «Гольфстрим аэроспейс», «Лирджет» (США), «Канадэр» (Канада), «Дассо авиасьон» (Франция), «Бритиш аэроспейс» (Великобритания).



*Административный самолёт «Гжель»*

**АКАДЕМИЧЕСКИЕ СУДА**, лёгкие спортивные гребные суда с узкими, удлинёнными корпусами, вращающимися уключинами, размещёнными на выносах (кронштейнах) с внешней стороны корпуса, и продольно-подвижными банками (сиденьями). Различают гоночные и учебные виды академических судов. Каждый из видов в зависимости от количества гребцов делится на классы (одиночки, двойки, четвёрки, восьмёрки), которые, в свою очередь, могут быть разряда «клинкер» или «скиф». Разряд судна определяется конструктивными особенностями обшивки: у «скифов» обшивка безнаборная, выполненная из фанеры и шпона, у «клинкера» обшивка делается наборной – из досок, собранных внакрой или встык. Учебные суда, в отличие от гоночных, имеют большую прочность, массу и большую ширину (обеспечивающую большую остойчивость).

Академические суда могут строиться для распашной или парной гребли. При распашной гребле спортсмен гребёт одним веслом, а при парной – двумя вёслами. Все суда, кроме одиночки и двойки парной, имеют рулевое устройство. Академические суда различают по размерам и количеству посадочных мест. Напр., длина одиночки – 8 м, двойки распашной с рулевым – 11 м, четвёрки распашной без рулевого – 12.8 м, а восьмёрки – 18.5 м.

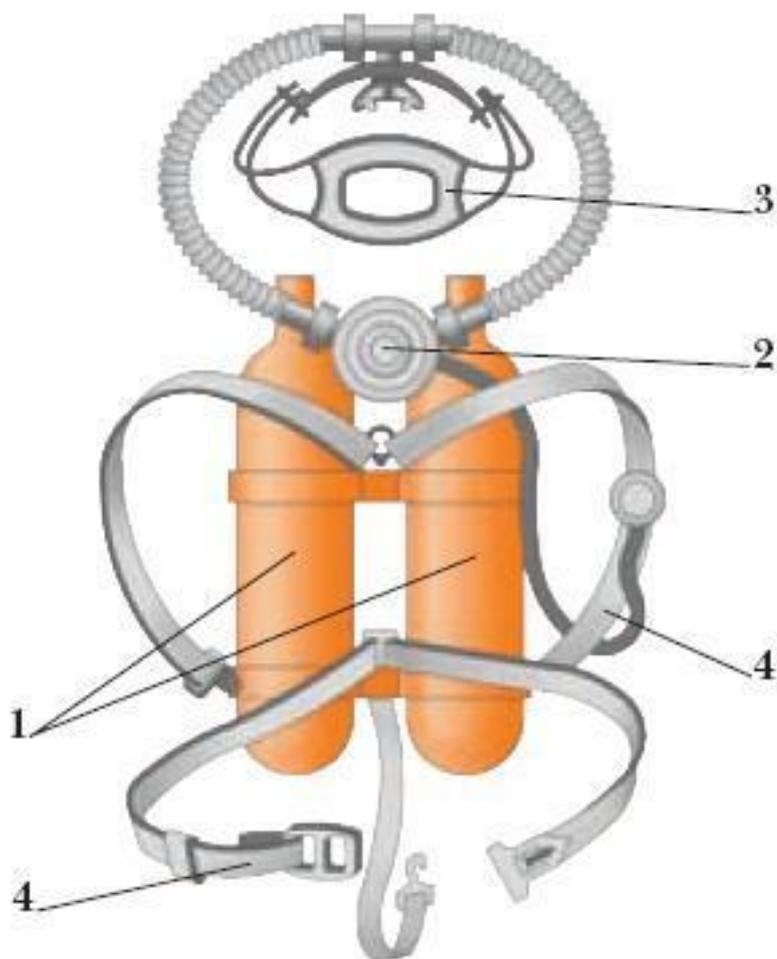
Академическое судно (лодка) состоит из корпуса, рулевого устройства, оборудования и принадлежностей. Корпус судна состоит из продольных (киль и привальные брусья) и поперечных (силовые шпангоуты – костьли и лекальные шпангоуты) связей, обшивки бортов, днища и палубы. Обшивка гоночных судов делается гладкой, из водостойкой фанеры, снаружи покрывается нитролаками или стеклотканью, пропитанной нитролаком, и имеет зеркальную поверхность. Рулевое устройство состоит из пера с баллером и штуртроса – стального или капронового шнура. Оборудование академических судов состоит из выносных уключин, подвижных банок и перестанавливающихся подножек. К арматуре академических судов относятся волноотражатели, оковки форштевня и рулевого устройства, литой резиновый шар, устанавливаемый на форштевне, гнездо для вымпела и др. Вёсла академических судов делятся на парные и распашные. Весло справа от гребца называется правым или загребным, слева – левым или баковым. Весло имеет строго определённую форму и состоит из рукоятки, стержня, шейки и лопасти с оковкой на конце, а также манжеты и каблука, устанавливаемых между рукояткой и стержнем. Манжета входит в уключину, каблук обеспечивает нужное соотношение длин рукоятки и стержня. Рукоятка, стержень, шейка и лопасть делаются цельными и склеиваются из

реек древесины. Манжеты – кожаные или пластиковые, каблук – из алюминия или капрона. Размеры и масса вёсел для академических судов: распашное – масса 3.7–4.0 кг, длина 3750–3900 мм, ширина лопасти 160–200 мм; парное – масса 2.0–2.2 кг, длина – 3000–3200 мм, ширина лопасти 160–180 мм.

Академические суда как тип спортивных судов сформировались в 19 в. Уже в 1830 г. англичанин Гласнер применил металлические выносы. К 40-м гг. сложились классы судов: восьмёрка, четвёрка распашная с рулевым, двойка парная и распашная с рулевым, одиночка без рулевого. В 1844 г. в Англии появляется конструкция «скиф». С 1871 г. стали применяться подвижные банки. С сер. 40-х гг. 19 в. устанавливаются вращающиеся уключины. Начиная с 80-х гг. основное внимание уделяется совершенствованию обводов корпуса и облегчению конструкции судна. Академические суда, построенные в кон. 19 в., по ходовым качествам мало в чём уступают современным судам.

**АКВАЛАНГ**, легководолазное снаряжение с открытой схемой дыхания, в котором свежий воздух непрерывно подаётся человеку из баллонов через дыхательный автомат, а выдох осуществляется в воду. Изобретение Ж. Кусто и Э. Ганьяна (1943 г., Франция). Акваланг получил широкое распространение благодаря простоте использования и высокой надёжности при выполнении подводных исследований, на судах, спасательных станциях, в спортивных целях, для подводной охоты и отдыха и др.

Основными элементами акваланга являются баллоны сжатого воздуха, закреплённые ремнями за спиной пловца, дыхательный автомат, обеспечивающий подачу воздуха из баллонов при вдохе и выпуск выдыхаемого воздуха в воду, редуктор, понижающий давление воздуха после выхода из баллонов. В отличие от аппаратов с замкнутым циклом дыхания, в акваланге исключается возможность изменения нормального давления кислорода и накопления углекислоты, и как следствие – кислородное и углекислотное отравления. Акваланг обычно применяется для дыхания под водой на глубинах до 40 м, т. к. погружение на большую глубину связано с опасностью гипербарического (азотного) наркоза. Наркотическое действие азота может развиваться с глубин 20–25 м, но чаще оно наблюдается при погружении на глубину более 40 м. Выпускаются десятки разновидностей аквалангов, которые отличаются вместимостью баллонов (от 1 до 10 л), максимальным давлением воздуха (от 20 до 60 МПа), максимальной глубиной погружения пловца (от 20 до 60 м) и др. Акваланги в зависимости от модификации могут использоваться без гидрокомбинезона или с гидрокомбинезонами разных моделей, а именно с открытой лицевой частью, со шлемом, с маской. Плавучесть аквалангиста регулируется при помощи грузов и поддерживается близкой к нулевой, а при работе на грунте – отрицательной.

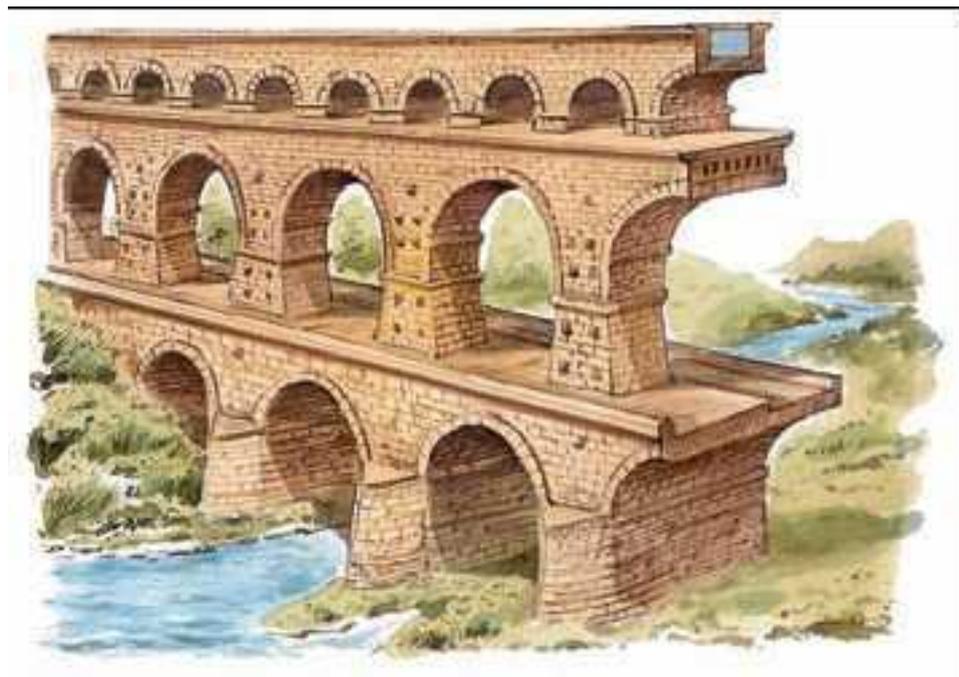


*Акваланг:*

*1 – баллоны с воздухом; 2 – дыхательный автомат; 3 – оголовье; 4 – ремни крепления*

**АКВЕДУК**, специально сооружённый водовод, по которому вода течёт сама, без дополнительных приспособлений, из расположенного выше источника. Акведуком называют также мост над оврагом, рекой, долиной, построенный не для езды по нему, а для подачи воды. Первые подземные и надземные акведуки строились уже во времена крито-микенской цивилизации в 17–15 вв. до н. э.

С 4 в. до н. э. сохранилась часть водопроводной системы Древнего Рима, общая длина которой составляла 436 км, из которых 55 км – мостовые сооружения. Некоторые из акведуков, дошедшие до наших дней, поражают воображение. Таков, напр., Пон-дю-Гар неподалёку от французского г. Нима. Возведённый из трёх рядов каменных арок, установленных друг на друга, он перебрасывает воду через 270-метровую долину р. Гардон на высоте 49 м. Существуют и поныне действующие акведуки – напр., акведук близ Сеговии в Испании исправно снабжает город водой начиная с 109 г. н. э. Современные акведуки строятся в основном на оросительных системах и для пропуска воды над другими инженерными сооружениями, напр. над горными автомобильными или железными дорогами.

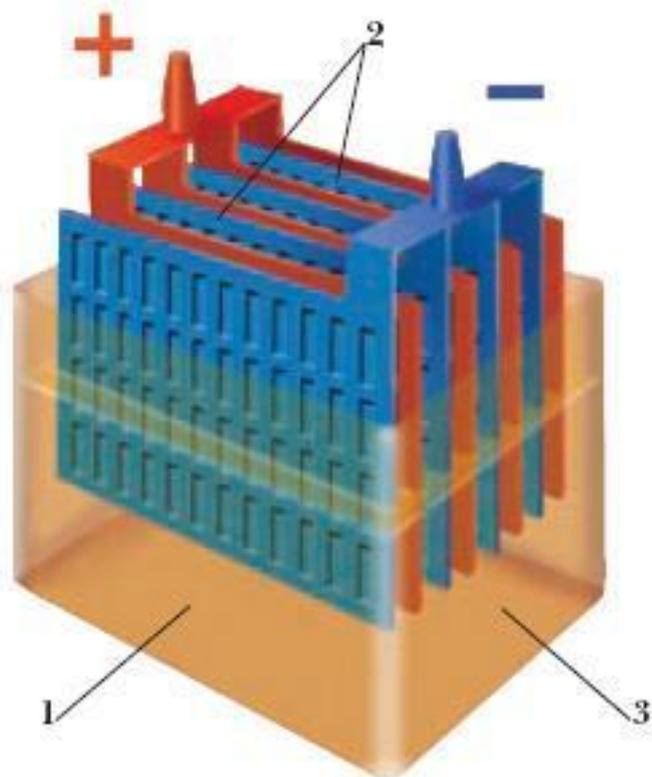


*Акведук*

**АККУМУЛЯТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ**, *гальванический элемент* многоразового использования, в котором происходит накопление электрической энергии за счёт превращения в химическую с целью дальнейшего использования после обратного преобразования из химической в электрическую. Аккумуляторы состоят из положительного электрода – анода, отрицательного электрода – катода и электролита. Самый распространённый в наши дни свинцовый аккумулятор содержит две группы свинцовых пластин (2 электрода), покрытых оксидом свинца, опущенных в электролит – разбавленную серную кислоту. При подключении аккумулятора к источнику постоянного тока на электроде, присоединённом к аноду источника тока, из электролита выделяется кислород, который окисляет оксид свинца в пероксид свинца. На электроде, подключённом к катоду источника тока, выделяется водород, восстанавливающий оксид свинца в чистый свинец. Этот процесс называется зарядкой аккумулятора, на него расходуется электрическая энергия. Но она не исчезает бесследно, а переходит в химическую энергию, в результате между электродами образуется разность потенциалов. При разряде аккумулятора происходит обратный процесс: аккумулятор отдаёт запасённую электрическую энергию, а на пластинах-электродах вновь образуется оксид свинца.

Пластины аккумулятора не обязательно делать из свинца. Широко применяются такие пары химически различных металлов, как кадмий и никель, железо и никель, серебро и цинк. Отличаются аккумуляторы и составом электролита – напр., используется не кислота, а щёлочь.

Аккумуляторы и аккумуляторные батареи применяют в качестве автономных источников электроэнергии на транспорте, в навигационных приборах, космических аппаратах, радиоэлектронной аппаратуре, в бытовых и медицинских приборах и др.



*Аккумулятор:*

*1 – электролит; 2 – электроды; 3 – корпус*

**АКТИВНАЯ ЗОНА ядерного реактора**, часть пространства внутри ядерного реактора, где размещается ядерное топливо (*тепловыделяющие элементы*); в активной зоне протекает контролируемая цепная реакция деления ядер тяжёлых элементов (урана, плутония), сопровождающаяся выделением большого количества теплоты. Тепловыделяющие элементы находятся в активной зоне обычно в виде блоков или стержней. Пространство вокруг тепловыделяющих элементов и между ними заполнено замедлителем – материалом, тормозящим нейтроны. Выделяющиеся из ядер нейтроны имеют большую скорость; при торможении замедлителем их кинетическая энергия превращается в тепловую. В качестве замедлителей нейтронов чаще всего применяют графит, обычную и тяжёлую воду, органические жидкости. Через активную зону проходит также теплоноситель, который служит для отвода выделяющегося тепла. Это могут быть вода, водяной пар, инертный газ, жидкий металл (напр., натрий), которые омывают тепловыделяющие элементы и уносят тепло для дальнейшего использования (напр., в парогенераторе). Чаще всего активная зона имеет вид цилиндра, окружённого отражателем нейтронов и мощной многослойной защитной оболочкой.

**АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**, устройство для воспроизведения звука, состоящее обычно из нескольких *громкоговорителей*, размещённых в одном общем корпусе. Акустические системы входят в комплекты большинства электрофонов, магнитофонов и музыкальных центров, широко применяются в сочетании с электромузыкальными инструментами, а также в составе звуковоспроизводящей аппаратуры в кинотеатрах и концертных залах.

К основным показателям, характеризующим акустические системы, относятся номинальная мощность и диапазон воспроизводимых частот. Номинальная мощность определяет максимальную громкость звука, воспроизводимого без искажения. Выпускаются акустические системы мощностью от 2 до 100 Вт и более. Номинальную громкость звука в комнате средних размеров обеспечивают акустические системы мощностью 2–4 Вт. Но лучше пользоваться

более мощными системами (10–20 Вт), т. к. при той же средней громкости звучания они позволяют воспроизводить больший диапазон громкости звука без искажений. От диапазона воспроизводимых звуковых частот зависит качество звучания, возможность воспроизведения звуковых оттенков.

Изготовление громкоговорителей, способных в одиночку воспроизводить весь диапазон звуковых частот, технически сложно и дорого. Поэтому акустические системы комплектуют двумя-тремя громкоговорителями, каждый из которых воспроизводит звуки своего частотного диапазона (полосы частот). Так, двухполосная акустическая система обычно содержит два громкоговорителя с диапазонами частот, напр., 25 Гц – 5 кГц и 3 кГц – 15 кГц, трёхполосная система – три громкоговорителя с диапазонами частот 18 Гц – 1 кГц, 500 Гц – 5 кГц и 3 кГц – 18 кГц. Некоторые акустические системы (их называют активными), помимо громкоговорителей, содержат усилители электрических колебаний с элементами коррекции уровня звука в разных частных диапазонах.

**АКУСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**, предназначаются для снижения уровня шума в помещениях. Подразделяются на звукопоглощающие и звукоизоляционные. Звукопоглощающие материалы применяют чаще всего для обшивки стен и потолков внутри зданий. По характеру поглощения звука они делятся на пористые (лёгкий бетон, пеностекло) и пористо-упругие (минеральная вата, стекловолокно, асбестоцемент, древесноволокнистые плиты и т. д.). **Звукоизоляционные** материалы применяют гл. обр. в виде прослоек в перекрытиях, во внутренних, наружных стенах и перегородках для гашения ударных шумов, проникающих через перекрытие (напр., при хождении по полу), вибрации (от работы машин) и т. д. Это, как правило, эластичные рулонные или плиточные материалы на основе минеральной ваты, стекловаты, асбестового картона, резины и т. п.

**АЛГОРИТМ**, способ (программа) решения вычислительных и других задач, точно предписывающий, как и в какой последовательности получить результат, однозначно определяемый исходными данными. Слово «алгоритм» происходит от имени узбекского математика Мухаммеда аль-Хорезми (латинизированное Algorithmi), жившего в 9 в. Алгоритм – одно из основных понятий математики и кибернетики. В вычислительной технике для описания алгоритма используются *языки программирования*. Однако алгоритм – это не только чисто математическое понятие. Каждый человек ежедневно решает задачи, для выполнения которых используется тот или иной алгоритм, сформулированный в виде ряда однозначных предписаний. Примерами могут служить правила пользования телефоном-автоматом или рецепт приготовления того или иного блюда.

**АЛЬТИМЕТР**, то же, что *высотомер*.

**АЛЮМИНИЙ**, Al, серебристо-белый металл, химический элемент III группы периодической системы (ат. н. 13, ат. масса 26.98). По распространённости занимает первое место среди металлов. В свободном виде в природе не встречается. Чистый алюминий впервые выделил в 1825 г. датский учёный К. Эрстед. Способ промышленного производства алюминия впервые предложил французский химик А. Сент-Клер Девиль (1856). Получают Al электролизом растворов глинозёма  $Al_2O_3$  в расплавленном криолите  $Na_3AlF_6$  при 950 °С (катод – под электролизной ванной, анод – угольные блоки, погружённые в электролит).

Плотность Al 2699 кг/м<sup>3</sup>; температура плавления 660 °С, температура кипения ок. 2452 °С. Относится к химически активным металлам. На воздухе покрывается тонкой прочной плёнкой оксида, препятствующей дальнейшему окислению. При повышенных температурах реагирует со многими химическими элементами. Отличается высокой коррозионной

стойкостью в пресной и морской воде, не взаимодействует с органическими кислотами (уксусной, лимонной, винной) и пищевыми продуктами. При нагревании восстанавливает оксиды других металлов до металлов (алюмотермия). Легко поддаётся ковке, прокатке, штамповке. Отличается высокой электропроводностью, уступая лишь серебру, меди и золоту; его удельное электрическое сопротивление  $0.0265 \text{ мкОм}\cdot\text{м}$ .; теплопроводность  $1.24 \cdot 10^{-3} \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ . Слабо парамагнитен. При охлаждении ниже  $120 \text{ К}$  его прочность, в отличие от большинства металлов, возрастает, а пластичность не меняется. Сплавы Al отличаются малой плотностью (до  $3000 \text{ кг}/\text{м}^3$ ), хорошей электро – и теплопроводностью, жаропрочностью, стойкостью к коррозии, хорошо поддаются механической обработке. Подразделяются на деформируемые и литейные сплавы. Из **деформируемых** сплавов низкой прочности,<sup>1</sup> изготавливают листы, проволоку, рамы, окантовки, фольгу, пищевые контейнеры; сплавы средней прочности<sup>2</sup> используются как конструкционные материалы, работающие при низких температурах, и для изготовления элементов двигателей; из высокопрочных сплавов<sup>3</sup> изготавливают детали машин и конструкций, работающих при высоких температурах и под большой нагрузкой (винты вертолётов и самолётов, крылья самолётов). Среди литейных сплавов выделяют жаропрочные (Al-Cu-Si-Mg-Ni) для работы при температурах до  $400 \text{ }^\circ\text{C}$ , коррозионностойкие (Al-Mg), работающие в морской воде, высокопрочные<sup>4</sup> малопроницаемые для жидкостей и газов и выдерживающие давление до  $25 \text{ МПа}$ . Широкое применение находят также порошковые сплавы, которые получают распылением жидкого алюминия в воздухе или инертной среде при высокой скорости охлаждения.

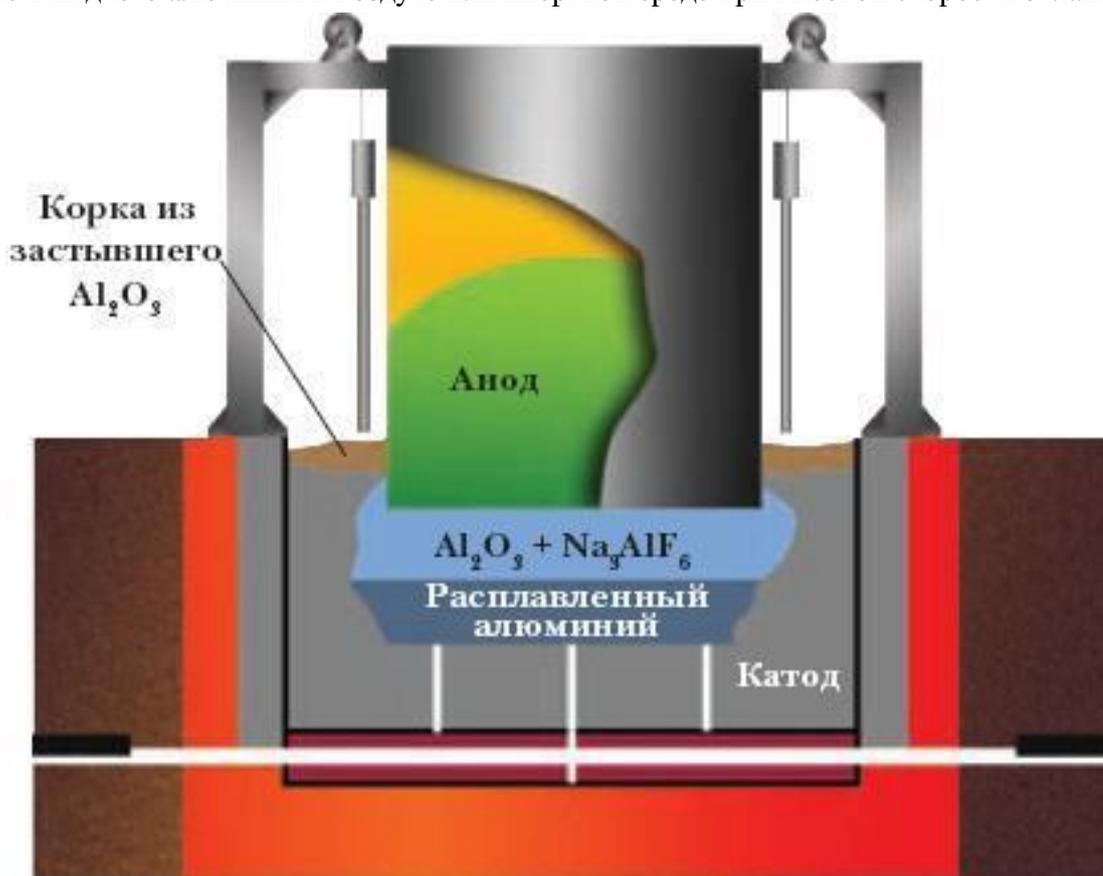


Схема электролизёра для получения металлического алюминия

<sup>1</sup> Al-Mg (магналии), Al-Mg-Si (авиали), Al-Mn

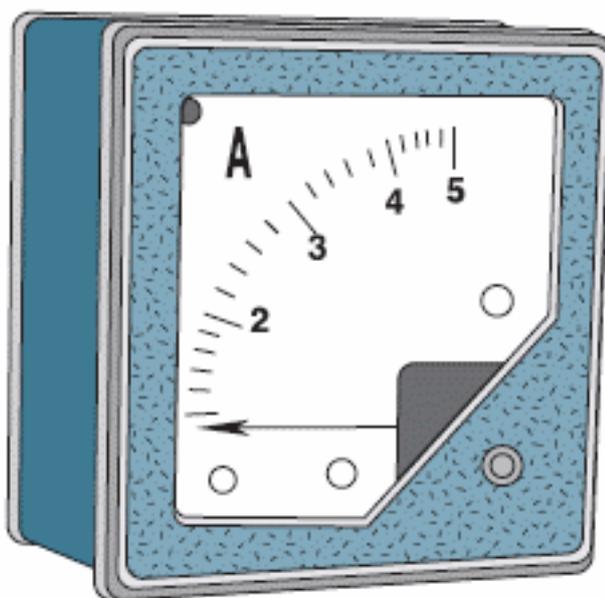
<sup>2</sup> Al-Cu-Mg (дуралюмины), жаропрочные Al-Cu-Mg-Si, Al-Cu-Mg-Fe-Ni, Al-Li-Mg

<sup>3</sup> Al-Cu-Mg-Zn, Al-Cu-Mg-Si-Mn-Zr, Al-Cu-Li

<sup>4</sup> Al-Si (силумины) и Al-Si-Cu-Mg-Mn

**АМОРТИЗАТОР**, устройство, применяемое в машинах и сооружениях для смягчения ударов, гашения вибраций и защиты от больших нагрузок. Амортизатор гасит колебания автомобиля при движении по неровной дороге, смягчает ударную нагрузку на шасси при посадке самолёта, обеспечивает плавную работу двигателей, станков и т. д. Амортизаторами служат *рессоры, торсионы, пружины*, резиновые прокладки, а также устройства, в которых функцию амортизатора выполняют жидкости и газы. В транспортных машинах, развивающих большие скорости, амортизаторы всегда применяются совместно с *демпферами*.

**АМПЕРМЕТР**, электроизмерительный прибор для измерения силы постоянного и(или) переменного тока; в электрическую цепь включается последовательно. Шкала амперметра градуируется в мкА, mA, A или кА. Для расширения пределов измерения амперметр включают параллельно с шунтом (при постоянном токе) или через измерительный трансформатор (при переменном токе). Для измерения силы постоянного тока применяют магнитоэлектрические амперметры, переменного тока – электромагнитные, электродинамические, выпрямительные, термоэлектрические амперметры. Различают аналоговые амперметры, у которых подвижная часть прибора со стрелочным указателем поворачивается на угол, пропорциональный измеряемой силе тока, и цифровые, в которых измеренная величина силы тока отображается в виде числа на цифровом индикаторе.



*Щитовой амперметр со стрелочным указателем*

**АМФИБИЯ**, машина повышенной проходимости, способная двигаться как по суше, так и по воде. Автомобиль-амфибия имеет увеличенный объём герметизированного кузова, который иногда для лучшей плавучести дополняется навесными поплавками. Передвижение по воде осуществляется с помощью гребных винтов или водомётов, а в ряде случаев – за счёт вращения колёс. Поворот выполняется посредством руля лодочного типа или разворотом сопла водомёта. Скорость на плаву составляет 6–8 км/ч. Существуют амфибии различных типов и назначений: от особо малых до самоходных понтонов, способных перевозить многотонные грузы.

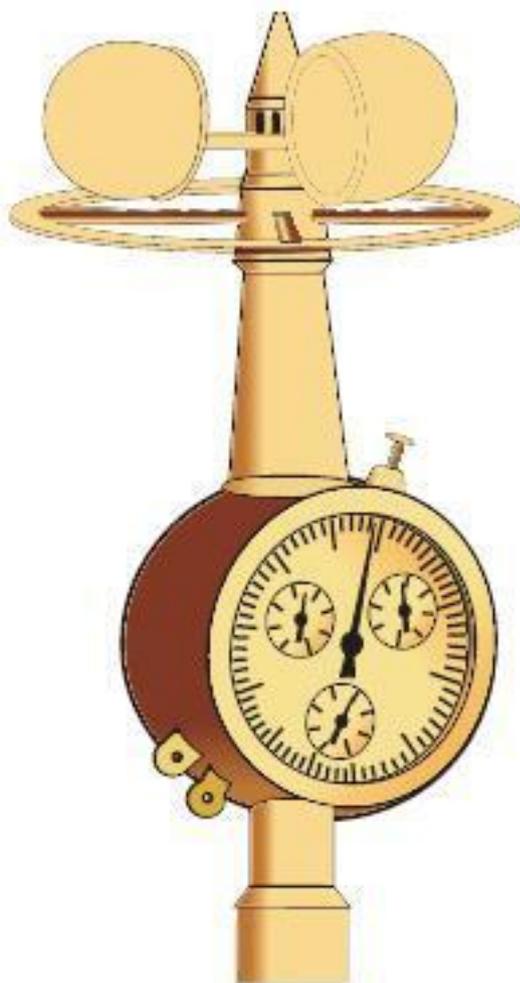


*Автомобиль-амфибия*

**АНАЛОГОВАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА** (АВМ), вычислительная машина для воспроизведения (моделирования) определённых соотношений между непрерывно изменяющимися физическими величинами (машинными переменными) – аналогами соответствующих исходных переменных решаемой задачи. Наиболее распространены электронные АВМ, в которых машинными переменными служат электрическое напряжение и сила тока, а искомые соотношения моделируются физическими процессами в электрических цепях. Применяются для решения дифференциальных уравнений, описывающих механические, электрические, тепловые, магнитные, гидравлические и другие системы.

**АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ** (АЦП), устройство для автоматического преобразования аналогового (непрерывно изменяющегося во времени) сигнала в эквивалентный ему дискретный сигнал, выраженный в цифровом коде (обычно в двоичной системе счисления). Преобразование непрерывного сигнала (величины) в цифровой код состоит из двух последовательно выполняемых операций – квантования и кодирования. При квантовании непрерывно изменяющаяся величина преобразуется в последовательность её мгновенных значений, выделяемых, напр., через равные малые промежутки времени (шаг квантования). Полученные мгновенные значения в совокупности отображают исходную величину, причём тем точнее, чем меньше шаг квантования. Операция кодирования заключается в измерении мгновенных значений переменной величины и присвоении им (в соответствии с принятой шкалой оценок) цифрового кода. Напр., при измерении переменного напряжения цифровым вольтметром измеренное значение квантуется по уровню с установленным для данного прибора шагом квантования. Каждый шаг квантования условно приравнивается к целому числу, напр. к 1, пять шагов – к 5, сто шагов – к 100 и т. д. Если установить шаг квантования равным 0.1 В, то напряжению в 1 В будет соответствовать число 10.1, 5 В – 15, а 220 В – 2200; или в двоичном коде: 1В – 1010.1, 5 В – 1111.220 В – 11 011 100.

**АНЕМОМЕТР**, прибор для измерения скорости ветра и газовых потоков по числу оборотов вращающейся вертушки. Основные виды анемометра: крыльчатый, применяемый в трубах и каналах вентиляционных систем для измерения скорости направленного потока воздуха; чашечный – для определения средней (за определённый промежуток времени) скорости ветра; манометрический – для определения мгновенной скорости ветра. Для непрерывной записи скорости ветра служат анемографы, для определения направления ветра (помимо его скорости) – **анеморумбометры**.



*Ручной чашечный анемометр*

**АНЕРО́ИД**, см. в ст. *Барометр*.

**АНИМА́ЦИЯ**, создание на киноэкране или экране дисплея (либо телевизора) движущихся изображений неподвижных объектов (воображаемых или реальных). Анимация в кинематографии, иначе мультипликация, достигается покадровой съёмкой отдельных фаз движения рисованных или объёмных (кукольных, пластилиновых и т. п.) фигур и воспроизведением на киноэкране непрерывной последовательности полученных изображений, что создаёт у зрителей иллюзию движения этих фигур. Компьютерная анимация обеспечивается программными и аппаратными средствами, причём на экране дисплея могут отображаться как реально существующие объекты (различные предметы, чертежи, карты и т. п.), так и объекты, создаваемые на экране дисплея оператором с помощью клавиатуры и символов (образов), заложенных в программу. Компьютерные изображения могут быть плоскими (двухмерными) и объёмными (представленными как бы в трёхмерном пространстве), их можно поворачивать, рассматривать с разных сторон, ускорять, замедлять или менять направление движения, изменять размеры, окраску, положение в пространстве отдельных элементов изображаемых объектов и т. д. Компьютерная анимация используется при проектировании машин, зданий и сооружений, моделировании движений механизмов, исследовании потоков жидкостей и газов, оформлении печатной продукции и создании видеofilьмов, при составлении карт с использованием аэрофотосъёмки, для показа динамики меняющихся процессов, напр. распространения лесных пожаров, наводнений.

**А́НКЕР**, 1) крепёжная деталь, напоминающая по форме якорь. Представляет собой металлический, железобетонный, полимерный или деревянный стержень, закреплённый в скважине или отверстии. Анкер предназначен для повышения устойчивости массива горных пород в горных выработках и при проходке тоннелей (анкерная крепь), крепления подпорных стен и конструкций подземных сооружений. Впервые анкеры были применены в 1900 г. на угольных шахтах в Верхней Силезии. В подземном транспортном и гидротехническом строительстве анкеры служат для стабилизации грунта в процессе строительства и эксплуатации сооружения, для уменьшения бокового давления грунта на стеновые конструкции. Распространено применение анкеров в *железобетонных конструкциях* с предварительно напряжённой арматурой.

2) Деталь часов, обеспечивающая равномерный ход часового механизма.

**АНО́Д**, положительный электрод источника электрического тока, напр. положительный полюс гальванического элемента или электрического аккумулятора; электрод электронного прибора (ионного прибора), соединяемый с положительным полюсом источника электрического тока; положительный полюс электролитической ванны; положительный электрод электрической дуги. В электролитической ванне и электронных приборах анод соединяется с положительным полюсом источника электрического тока. В электронных лампах и газоразрядных приборах анод служит приёмником электронов; при этом ему придают форму, затрудняющую попадание первичных и вторичных электронов на другие электроды. В рентгеновских трубках анод выполняет функции мишени, при бомбардировке которой пучком ускоренных электронов возбуждается рентгеновское излучение. В электронно-лучевых приборах и электровакуумных СВЧ-приборах анод входит в состав электронно-оптической системы, с его помощью создаётся электрическое поле необходимой конфигурации, обеспечивающее получение электронного пучка.

**АНОДИРОВАНИЕ**, нанесение защитного покрытия на поверхность металлических изделий. Осуществляется в процессе электролиза, когда эти изделия являются анодом. Анодируют, как правило, алюминий и его сплавы, при этом образуются оксидные плёнки толщиной 5—25 мкм, которые хорошо защищают металлические изделия от коррозии, обладают электроизоляционными свойствами, а также служат основой для нанесения лакокрасочных покрытий. Анодирование часто используется и в декоративных целях.

**АНО́СОВ** Павел Петрович (1799–1851), российский металлург. В 1817—47 гг. работал на Златоустовских заводах, затем до 1851 г. – главный начальник Алтайских заводов. Всемирную известность приобрели его работы в области сталеплавильного производства: предложил новый метод получения литой стали; осуществил переплавку чугуна в сталь; разработал основы теории и техники выплавки легированной стали; первым в Европе раскрыл утерянный в Средние века секрет изготовления булатной стали. Автор книги «О булатах» (1841). Изобрёл золотопромывальную машину, установленную на Миасских приисках. Впервые применил (1831) микроскоп для исследования внутреннего строения стали, положив начало микроскопическому анализу металлов. Автор трудов по металлообработке и металловедению. По инициативе Аносова в 1840-х гг. предприняты успешные попытки производства литых стальных орудий, завершённые впоследствии П. М. Обуховым.



*П. П. Аносов*

**АНТЕННА**, устройство для излучения и(или) приёма радиоволн. Передающая антенна преобразует электромагнитную энергию, генерируемую радиопередатчиком, в энергию излучаемых радиоволн. Свойство переменного электрического тока, протекающего по проводнику, создавать в окружающем пространстве электромагнитные волны установлено немецким физиком Г. Герцем в 1880-х гг.; он же создал (1888) первую передающую антенну – т. н. вибратор Герца – в виде медного стержня с металлическими шарами на концах, в разрыв посередине стержня подключался источник электромагнитных колебаний.

Приёмная антенна преобразует энергию радиоволн в электромагнитные колебания во входных цепях (контурах) радиоприёмника. Российский физик А. С. *Попов* во время опытов со своим радиоприёмником впервые использовал приёмную антенну – вертикальный металлический провод, нижний конец которого присоединялся к приёмнику, что заметно увеличивало расстояние уверенного приёма. Форма, размеры и конструкции антенн весьма разнообразны и зависят от длины излучаемых и принимаемых радиоволн и от назначения антенны. Применяются антенны в виде отрезка провода, комбинаций из таких отрезков, отражающих металлических зеркал, рупоров, спиралей и рамок из металлических проволок, полостей с металлическими стенками, в которых вырезаны щели (т. н. щелевые антенны) и др.



*Параболическая антенна спутниковой связи*

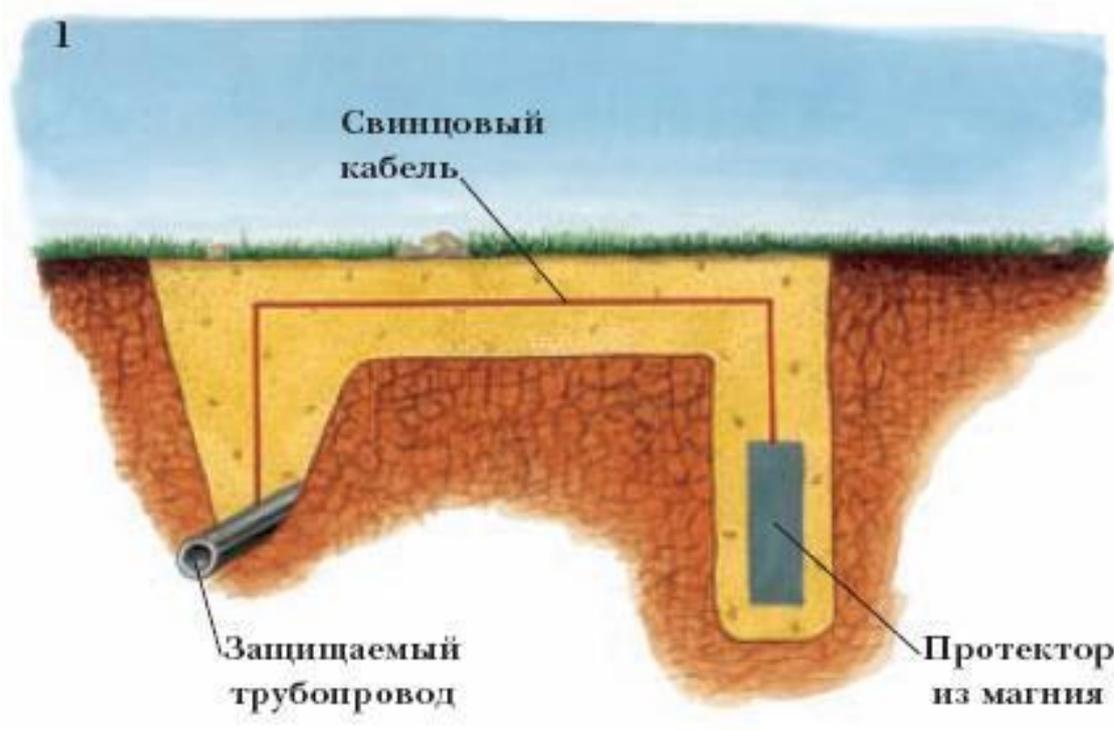
Конструкция антенны и её размеры определяются назначением антенны и длиной излучаемых и принимаемых радиоволн. Одной из важнейших характеристик антенны является её диаграмма направленности. Она показывает, в каком направлении передающая антенна излучает максимум энергии или с какого направления принимаемые радиоволны создают максимальную ЭДС на входе приёмника. Диаграмма направленности определяется конструкцией антенны и имеет разный вид у антенн различного назначения. Напр., телевизионные передающие антенны имеют круговую диаграмму направленности, а антенна радиолокационной станции – в виде узкого лепестка луча. Антенна радиовещательного приёмника должна одинаково хорошо принимать радиоволны с любой стороны, а антенна телевизора должна быть всегда строго направлена на передающий телецентр. Дальность приёма радиоволн во многом зависит от высоты расположения антенны: чем выше антенна, тем увереннее приём. Поскольку приёмные антенны поднять высоко бывает просто невозможно (напр., антенны автомобильного, карманного приёмника, телевизора на даче), стремятся поднять повыше передающие антенны. Очень часто передающие антенны размещают на вершинах специальных башен и вышек, на крышах высотных домов и даже на искусственных спутниках Земли.

**АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА** металлов, комплекс средств защиты металлов и сплавов, металлических изделий и сооружений от коррозии. Антикоррозионная защита предусматривается на всех стадиях производства и эксплуатации металлических изделий – от проектирования объекта и выплавки металла до транспортировки, хранения готовых изделий, монтажа металлических сооружений и их эксплуатации. Коррозия металлов приводит не только к безвозвратным их потерям, но и к преждевременному выходу из строя дорогостоящих и ответственных изделий и сооружений, к нарушению технологических процессов и простоям оборудования. Коррозия бывает весьма разнообразной, но возникает она чаще всего на поверхности металлических изделий и постепенно проникает внутрь. Нет ни одного металла, который обла-

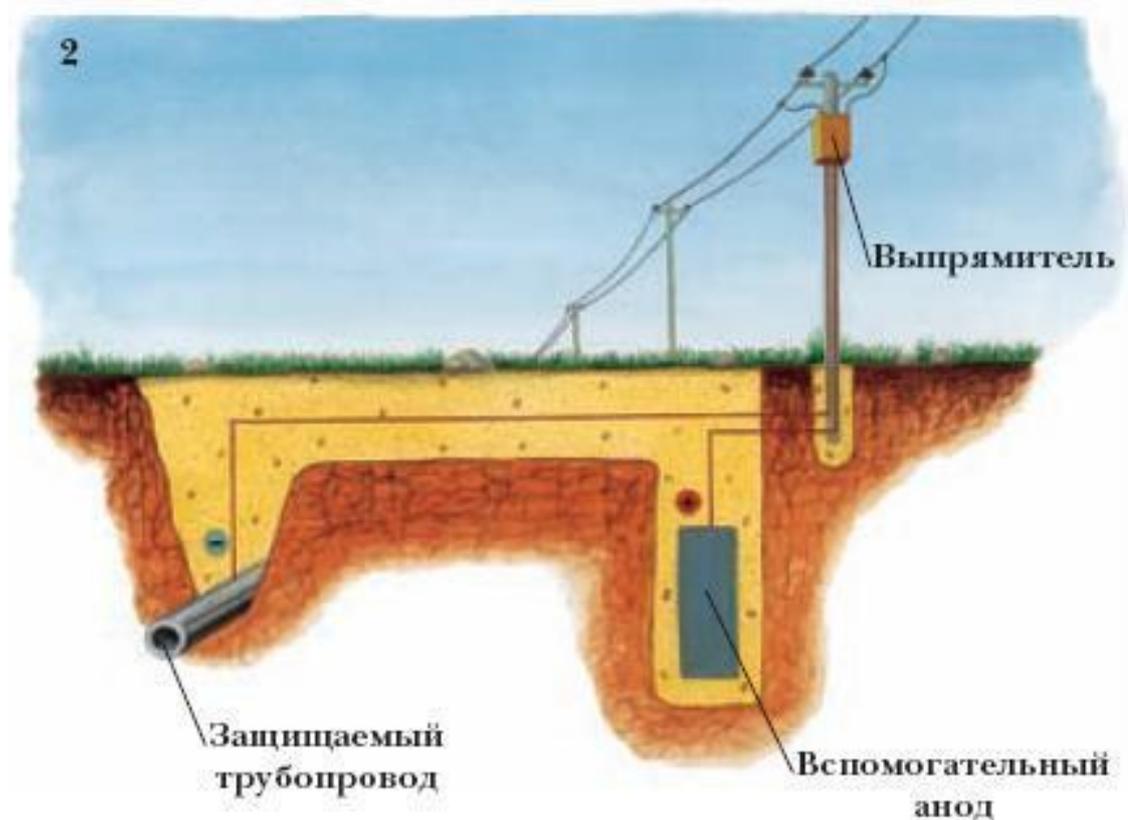
дал бы абсолютной коррозионной стойкостью. Можно говорить лишь о стойкости при данных условиях окружающей среды.

Необходимость защиты металлов от коррозии возникла вместе с появлением первых изделий из *меди* и *железа*. Для защиты меди ещё в древние времена применялось горячее *лужение*, растительные масла, коррозионностойкие сплавы (оловянная бронза, латунь), для защиты железных и стальных изделий – полирование, воронение, лужение. В нач. 19 в. был открыт электрохимический метод защиты от коррозии с помощью протекторов. Наиболее интенсивно антикоррозионная защита развивается начиная с 20 в. в связи с широким использованием нержавеющей сталей, новых коррозионностойких сплавов, полимерных покрытий и др.

*Методы катодной защиты труб от коррозии:*



*1 – с «жертвенным» анодом-протектором (в этом случае происходит постепенное разрушение анода, а металл трубопровода коррозии не подвергается);*



2 – со вспомогательным анодом и внешним источником тока (в этом случае защита осуществляется за счёт расходования электроэнергии)

По механизму действия все методы защиты от коррозии можно разделить на основные группы: электрохимические, оказывающие влияние на потенциал металла; механические, изолирующие металл от воздействия окружающей среды путём нанесения защитной плёнки и покрытий. Простейшим средством защиты от коррозии служат лакокрасочные покрытия. Они защищают поверхность металлических изделий от непосредственного контакта с окружающей средой и другими металлами. Главный недостаток такого способа заключается в том, что слой краски постепенно нарушается, и его необходимо периодически восстанавливать. Во 2-й пол. 20 в. стали применять покрытия из сложных неорганических соединений (фторидов, фосфатов, хроматов и пр.). К неорганическим покрытиям, получаемым горячим способом, относится эмалирование, широко распространённое в бытовой технике и для защиты металлов от газовой коррозии при высоких температурах. Большие возможности нанесения металлических покрытий даёт *гальванотехника*. Однако наиболее эффективным способом антикоррозионной защиты является *легирование* металлов. Легированием достигается перевод металла из активного состояния в пассивное, при этом образуется пассивная плёнка с высокими защитными свойствами. Напр., легирование железа хромом позволило перевести железо в устойчивое пассивное состояние и создать целый класс сплавов, называемых нержавеющей стали. Дополнительное легирование нержавеющей сталей молибденом устраняет их склонность к точечной коррозии под воздействием морской воды. Для предотвращения коррозии морских судов, подземных и гидротехнических сооружений, а также химической аппаратуры, работающей с агрессивными электропроводными средами, применяют электрохимические методы защиты.

**АНТОНОВ** Олег Константинович (1906–1984), авиаконструктор, один из основателей планеризма в СССР, академик АН СССР и АН УССР. Под руководством Антонова создана серия известных пассажирских самолётов: Ан-2, Ан-8, Ан-10, Ан-12, Ан-14, Ан-22 («Антей»),

Ан-124 («Руслан») и др. Каждый из самолётов серии «Ан» являлся значительным событием в отечественном и мировом самолётостроении. Так, с постройкой Ан-8 была решена сложная задача воздушного десантирования крупногабаритной техники, в т. ч. военной. На Ан-22 только в 1967 г. установлено 15 мировых рекордов грузоподъёмности (от 35 до 100 т). Ан-124 способен поднимать до 150 т полезного груза.



*О. К. Антонов*

**АППАРА́Т**, 1) прибор, устройство, приспособление, предназначенное для выполнения определённой работы и применяемое в различных областях техники (напр., телефонный аппарат, космический летательный аппарат), в медицине (аппарат искусственного дыхания, рентгеновский аппарат) и др.

2) Термин «аппарат» используют также при описании методов и способов исследований (напр., математический аппарат).

**АРЕО́МЕТР**, прибор для измерения плотности жидкостей и твёрдых тел, а также массовой или объёмной концентрации раствора. Действие ареометра основано на законе Архимеда. Различают ареометры постоянной массы (денсиметры) и постоянного объёма, которые применяются реже, но могут использоваться для определения плотности твёрдых тел.



*Ареометр постоянной массы. Денсиметр*

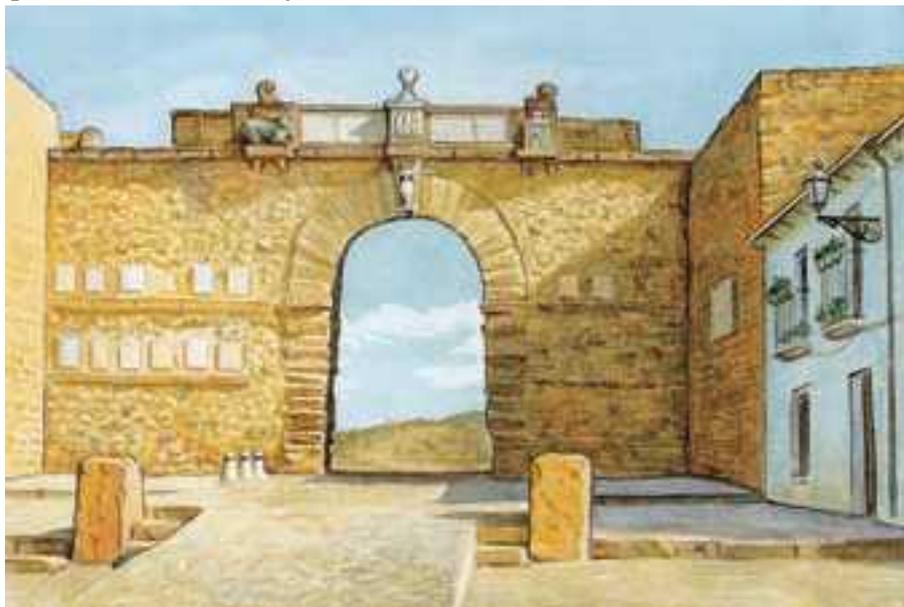
**АРИФМЕТИКО-ЛОГИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО (АЛУ)**, часть *процессора* компьютера, в которой непосредственно выполняются арифметические и логические операции над числами, обычно выраженными в двоичном коде. Состоит из двоичных сумматоров, регистров для кратковременного хранения чисел и устройства управления. Основными параметрами являются разрядность (32–64 разряда в современных компьютерах) и быстродействие (время выполнения одной элементарной операции, напр. сложения). Строится с помощью логических элементов – электронных устройств, выполняющих простейшие логические операции над входными сигналами в соответствии с правилами алгебры логики.

**АРИФМОМЕТР**, настольная механическая вычислительная машина с ручным приводом для выполнения сложения, вычитания, умножения и деления. Машина для арифметических вычислений изобретена французским математиком и философом Б. Паскалем в 1641 г. Однако первую практическую машину, выполнявшую четыре арифметических действия, построил в 1790 г. немецкий часовой мастер Ган. В 1890 г. петербургский механик В. Т. Однер создал свою конструкцию арифмометра, послужившую прототипом последующих моделей арифмометров. С развитием вычислительной техники арифмометры в 1970-х гг. были вытеснены электронными микрокалькуляторами.



*Первый вариант арифмометра В. Т. Однера*

**АРКА**, криволинейная конструкция, переброшенная через проём в стене или через пространство между двумя опорами – столбами, колоннами, пилонами и т. д. Арочные своды из кирпича начали возводить ещё шумеры и египтяне в 3-м тыс. до н. э. Столь раннее их появление объясняется отсутствием в странах Древнего Востока дерева, пригодного для удлинённых балочных перекрытий. Предполагают, что первые каменные арки применялись при строительстве крыш и проёмов ворот. Широкое распространение арочные конструкции получили в Древнем Риме (в *акведуках*, триумфальных арках и т. п.). Арка долгое время была единственным способом преодоления сравнительно больших пролётов, поэтому все древние каменные мосты – арочные (см. *Строительные конструкции*). В современном строительстве металлические и железобетонные арки применяют в качестве *несущей конструкции* покрытий зданий, пролётных строений мостов, виадуков и т. д.



*Арка*

**А́РМСТРОНГ** (armstrong) Нил (р. 1930), американский астронавт, первый человек, ступивший на Луну.

В 1969 г. на космическом корабле «Аполлон-11» астронавты Н. Армстронг (командир корабля), Э. Олдрин (пилот лунной кабины) и М. Коллинз выполнили первый в истории человечества полёт на Луну. Лунная кабина с Армстронгом и Олдрином 20 июля 1969 г. совершила посадку в Море Спокойствия. 21 июля в 2 ч 56 мин (по Гринвичу) Армстронг ступил на поверхность Луны, вслед за ним на лунную поверхность вышел Олдрин. В космических скафандрах с автономной системой жизнеобеспечения они пробыли вне лунной кабины 2 ч 36 мин. По завершении программы полёта 24 июля благополучно вернулись на Землю.



*Н. Армстронг*

**АРТЕЗИА́НСКИЕ ВО́ДЫ**, напорные подземные воды, заключённые в водоносных пластах Земли (между водоупорными слоями). Получили название от имени французской провинции Артуа, где издавна использовались для полива. Обычно артезианские воды встречаются в виде бассейнов в межгорных впадинах, прогибах, сдвигах подземных пластов на глубине более 10–12 м. При избыточном давлении артезианские воды, если они не эксплуатируются, проявляются в виде выбросов, фонтанов. При разработке месторождений полезных ископаемых требуется специальная защита от возможного проникновения артезианской воды в шахты, выработки и т. д.

**А́РТИЛЛЕ́РИЯ**, совокупность огнестрельного оружия (калибра от 20 мм и более) и технических средств, обеспечивающих его применение. В качестве огнестрельного оружия применяются артиллерийские орудия различных типов, а обеспечивающих средств – средства управления огнём, артиллерийской разведки, баллистического, метеорологического и топогеодезического обеспечения. В широком смысле к артиллерии относят также воинские формирования (артиллерийские дивизии, бригады, полки, дивизионы и батареи), основным вооружением которых является крупнокалиберное оружие. Артиллерия пришла на смену метательным машинам (баллистам, катапультам и др.) в кон. 13 – нач. 14 в. На Руси летописное подтверждение применения артиллерийских орудий (пушек, пищалей, тюфяков, армат) начинается с 1382 г. Первые орудия были весьма примитивны и маломощны, недостаточно прочные стволы, изготовленные из свёрнутых и сваренных кузнечным способом железных полос и заделанные с одного конца, закреплялись в деревянной колоде. Зарядом служил дымный порох (смесь

селитры, угля и серы), снарядами – камни или куски железа. Заряжали орудия с дула, заряд поджигали тлеющим фитилём через запальное отверстие в стенке ствола. В 15 в. появились прочные литые бронзовые стволы и литые чугунные снаряды (ядра), что позволило артиллерии стать массовым и достаточно мощным по тем временам оружием. Однако, оставаясь по-прежнему гладкоствольной, дульнозарядной и со сферическим снарядом, артиллерия к сер. 19 в. исчерпала свои возможности в развитии. Появление во 2-й пол. 19 в. орудий с нарезными стволами, которые заряжались продолговатыми снарядами с казённой части, позволило увеличить дальность стрельбы с 2–4 до 10–30 км, скорострельность с 1–2 до 4–6 выстрелов в минуту. В несколько раз повысились точность стрельбы и поражающая мощь снарядов. Вместо большого многообразия орудий, иногда отличавшихся только названием, определились 3 основных типа: *пушка*, *гаубица* и *мортира*. Значительное развитие артиллерия получила в 20 в. Появился новый тип орудий – *миномёт*, заменивший со временем мортиру, а также новые разновидности пушки: зенитная, авиационная, танковая, противотанковая. Многие орудия стали полуавтоматическими и автоматическими. Наряду с буксируемой артиллерией была создана артиллерия самоходная.

---



*Артиллерийское орудие*

Все орудия, за исключением миномёта, имеют единую конструктивную схему и состоят из ствола с затвором и лафета. В стволе размещается снаряд с метательным зарядом (в гильзе или картузе), который при выстреле воспламеняется, а образовавшиеся пороховые газы (с давлением до 500 МПа) выталкивают снаряд из ствола со скоростью 400—1700 м/с. Лафет орудия служит для размещения и наведения ствола и принимает на себя силу отдачи при выстреле; в буксируемых орудиях выполняет ещё и роль повозки. Ствол с лафетом соединяется посредством специального устройства – противооткатного, которое обеспечивает неподвижность лафета при выстреле (откатывается только ствол, который под действием этих устройств возвращается в исходное положение). В современной артиллерии многие проблемы решаются не за счёт повышения мощности и калибра орудий, что неизбежно приводит к увеличению их массы, а путём совершенствования снарядов. Так, напр., повышение дальности стрельбы достигается применением в снарядах ракетного ускорителя (активно-реактивные снаряды), а точности – системы управления (корректируемые снаряды). Эффективность снарядов увеличивается при снаряжении их неуправляемыми или самонаводящимися на цель (самоприцеливающимися) боевыми элементами (кассетные снаряды). В некоторых государствах для артиллерии созданы химические и ядерные снаряды. Усовершенствуются и обеспечивающие средства за счёт применения ЭВМ, оптико-электронных приборов, радиолокаторов, вертолёт-

тов-корректировщиков. Поэтому, несмотря на появление управляемого *ракетного оружия*, артиллерия не потеряла своего значения.

**АСБЁСТ**, собирательное название группы тонковолокнистых (до 0,5 мкм) минералов класса гидросиликатов, которые образовались из изверженных пород под действием термальных вод. Они обладают высокой жаропрочностью (температура плавления ок. 1500 °С), поэтому ещё в древности получили название «асбест», от древнегреческого *asbestos* – неугасимый, неразрушимый. В Средней Азии асбест называли фитильным камнем и использовали в светильниках в роли «вечного» фитиля. Не зная точного происхождения волокон, в Средние века думали, напр., что асбест – это шерсть саламандры или перья птицы Феникс. Волокна пряли, это нашло отражение в народном названии асбеста – «горный лён». Из асбеста делали скатерти, которые вместо стирки помещали для очистки в горячую печь. В 17–19 вв. из асбеста, добываемого в Италии, изготавливали бумагу, пригодную для письма, делали кошельки и плели кружева. В 1885 г. в России, недалеко от Екатеринбурга, было открыто Баженовское асбестовое месторождение – крупнейшее в мире и по сей день. Крупные месторождения асбеста находятся также в Канаде и ЮАР. В строительстве асбест начал применяться с кон. 19 в. в смеси с цементом. Волокна асбеста по прочности на растяжение превосходят стальную проволоку, обладают высокой адсорбционной способностью (поэтому хорошо сцепляются с цементом), стойки к кислотам и щелочам, обладают хорошими тепло – и электроизоляционными свойствами. Всё это делает асбест широко распространённым в строительстве материалом. См. *Асбестоцементные конструкции и изделия*.

**АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ**, изготовлены из асбестоцемента – строительного материала, состоящего из водной смеси цемента и асбеста. Асбестоцемент применяется в строительстве с кон. 19 в. Из него изготавливали блоки и плиты, которые легко разрезались пилой, обрабатывались топором, в них можно было забивать гвозди, они не боялись огня и обладали электроизоляционными свойствами. Но из-за большого расхода асбеста эти изделия были экономически невыгодны. Более рентабельным оказалось предложенное в 1900 г. чехом Л. Гатчиком производство тонких листов из смеси асбеста с цементом с использованием картоноделательных машин. Производство асбестоцементных изделий к кон. 20 в. стало крупной отраслью индустрии. Это более 3 тыс. наименований в самых разных отраслях техники (строительство, ракетостроение, противопожарная техника и т. д.). На основе асбестоцемента изготавливается много видов кровельного материала, дренажные и канализационные трубы, негорючие ткани и т. д. Эти изделия долговечны, водонепроницаемы, огнестойки, морозостойки, не подвержены химическому воздействию. Наиболее распространены асбестоцементные конструкции в строительстве, напр. для покрытия зданий (каркасные конструкции), создания внутренних перегородок, облицовки лифтовых шахт и т. п. Большинство промышленных материалов на основе асбеста не имеют альтернативы.

Вопрос экологичности асбестоцемента пока остаётся открытым. Бытует мнение, что асбест и изделия из него опасны для здоровья человека. Тончайшие, невидимые глазом асбестовые волокна, попадая в организм, вызывают лёгочные заболевания. Такие заболевания действительно возможны у людей, работающих непосредственно с асбестом. Поэтому на асбестовых предприятиях очистка воздуха является важнейшим условием безопасного труда. Что же касается готовых изделий из асбеста, то, защищённые двумя-тремя слоями краски, они совершенно не опасны, а безвредность асбестоцементных труб достоверно доказана медиками.

**АСТРОНА́ВТ**, то же, что *космонавт*.

**АСФАЛЬТОБЕТОН** (асфальтовый бетон), искусственный строительный материал, получаемый в результате уплотнения и затвердевания специально подобранной смеси щебня (гравия), песка, минерального порошка и битума. Применяют для устройства покрытий дорог, аэродромов, плоских кровель, в гидротехническом строительстве. В зависимости от температуры, при которой укладывают и уплотняют смесь в покрытия, и вязкости применяемого битума различают горячий, тёплый и холодный асфальтобетоны. По максимальной крупности зёрен щебня (гравия) асфальтовый бетон подразделяется на крупнозернистый (зёрна до 40 мм), среднезернистый (до 25 мм), мелкозернистый (до 15 мм) и песчаный (до 5 мм). В строительной практике, когда невозможно использовать тяжёлые катки, применяют также литой асфальтобетон. Если в качестве вяжущего вещества вместо битума используется дёготь, то получаемый материал называется дёгтебетоном.

**АСФАЛЬТОБЕТОНОУКЛАДЧИК**, самоходная дорожно-строительная машина на колёсном или гусеничном ходу, предназначенная для распределения, укладки и предварительного уплотнения асфальтобетона и других битумо-минеральных смесей. Применяется при строительстве и ремонте автомобильных дорог, аэродромных покрытий и т. д. Асфальтобетоноукладчик на ходу принимает битумную массу из самосвала в свой бункер. Скребок-транспортёр распределяет массу по ширине дорожного основания. Тут же трамбуемый брус машины предварительно уплотняет асфальтобетонную массу, а тонкий стальной лист со шлифованной поверхностью – выравнивающая плита – окончательно выглаживает её.

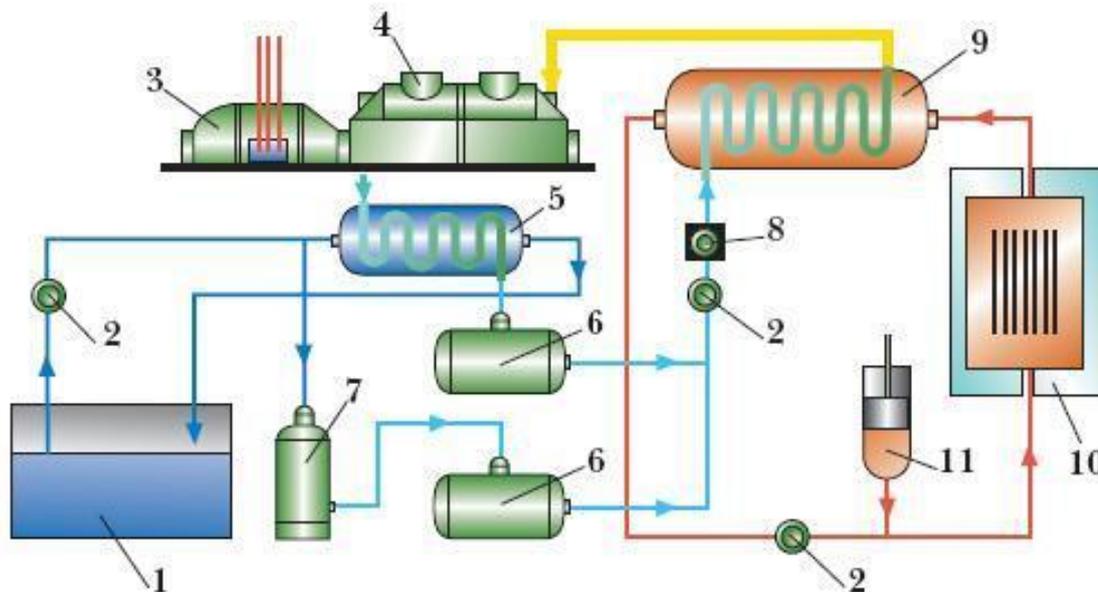


*Асфальтобетоноукладчик*

**АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ** (АЭС), электростанция, на которой ядерная энергия преобразуется в электрическую. Первичным источником энергии на АЭС служит *ядерный реактор*, в котором протекает управляемая цепная реакция деления ядер некоторых тяжёлых элементов. Выделяющаяся при этом теплота преобразуется в электрическую энергию, как правило, так же, как на обычных *тепловых электростанциях* (ТЭС). Ядерный реактор работает на *ядерном топливе*, в основном на уране-235, уране-233 и плутонии-239. При делении 1 г изотопов урана или плутония выделяется 22,5 тыс. кВт·ч энергии, что соответствует сжиганию почти 3 т условного топлива.

Первая в мире опытно-промышленная АЭС мощностью 5 МВт была построена в 1954 г. в России в г. Обнинске. За рубежом первая АЭС промышленного назначения мощностью 46 МВт была введена в эксплуатацию в 1956 г. в Колдер-Холле (Великобритания). К кон. 20 в. в мире действовало св. 430 энергетических ядерных реакторов общей электрической мощно-

стью ок. 370 тыс. МВт (в т. ч. в России – 21.3 тыс. МВт). Приблизительно одна треть этих реакторов работает в США, более чем по 10 действующих реакторов имеют Япония, Германия, Канада, Швеция, Россия, Франция и др.; единичные ядерные реакторы – многие другие страны (Пакистан, Индия, Израиль и т. д.). На АЭС вырабатывается ок. 15 % всей производимой в мире электроэнергии.



*Схема атомной электростанции:*

*1 – источник водоснабжения; 2 – насос; 3 – генератор; 4 – паровая турбина; 5 – конденсатор; 6 – деаэраторы; 7 – очиститель; 8 – клапан; 9 – теплообменник; 10 – реактор; 11 – регулятор давления*

Основными причинами быстрого развития АЭС являются ограниченность запасов органического топлива, рост потребления нефти и газа для транспортных, промышленных и коммунальных нужд, а также рост цен на невозобновляемые источники энергии. Подавляющее большинство действующих АЭС имеют реакторы на тепловых нейтронах: водо-водяные (с обычной водой в качестве и замедлителя нейтронов, и теплоносителя); графитоводные (замедлитель – графит, теплоноситель – вода); графитогазовые (замедлитель – графит, теплоноситель – газ); тяжеловодные (замедлитель – тяжёлая вода, теплоноситель – обычная вода). В России строят гл. обр. графитоводные и водо-водяные реакторы, на АЭС США применяют в основном водо-водяные, в Англии – графитогазовые, в Канаде преобладают АЭС с тяжеловодными реакторами. Кпд АЭС несколько меньше, чем кпд ТЭС на органическом топливе; общий кпд АЭС с водо-водяным реактором составляет ок. 33 %, а с тяжеловодным реактором – ок. 29 %. Однако графитоводные реакторы с перегревом пара в реакторе имеют кпд, приближающийся к 40 %, что сопоставимо с кпд ТЭС. Зато АЭС, по существу, не имеет транспортных проблем: напр., АЭС мощностью 1000 МВт потребляет за год всего 100 т ядерного топлива, а аналогичной мощности ТЭС – ок. 4 млн. т угля. Самым большим недостатком реакторов на тепловых нейтронах является очень низкая эффективность использования природного урана – ок. 1 %. Коэффициент использования урана в реакторах на быстрых нейтронах гораздо выше – до 60–70 %. Это позволяет использовать делящиеся материалы с гораздо меньшим содержанием урана, даже морскую воду. Однако быстрые реакторы требуют большого количества делящегося плутония, который извлекается из выгоревших тепловыделяющих элементов при переработке отработанного ядерного топлива, что достаточно дорого и сложно.

Все реакторы АЭС снабжаются теплообменниками; насосами или газодувными установками для циркуляции теплоносителя; трубопроводами и арматурой циркуляционного контура; устройствами для перезагрузки ядерного топлива; системами специальной вентиляции, сигнализации аварийной обстановки и др. Это оборудование, как правило, находится в отсеках, отделённых от других помещений АЭС биологической защитой. Оборудование машинного зала АЭС примерно соответствует оборудованию паротурбинной ТЭС. Экономические показатели АЭС зависят от КПД реактора и другого энергетического оборудования, коэффициента использования установленной мощности за год, энергонапряжённости активной зоны реактора и т. д. Доля топливной составляющей в себестоимости вырабатываемой электроэнергии АЭС – всего 30–40 % (на ТЭС 60–70 %). Наряду с выработкой электроэнергии АЭС используются также для опреснения воды (Шевченковская АЭС в Казахстане).

**АТОМНЫЕ ЧАСЫ**, то же, что *квантовые часы*.

**АТОМОХОД**, общее название кораблей (надводных и подводных), имеющих в качестве основного источника энергии атомную энергетическую установку (АЭУ). Такие установки обеспечивают атомоходам большую по сравнению с обычными судами дальность плавания без пополнения запасов топлива; возможность увеличения скорости хода судна без существенного повышения затрат на топливо; концентрацию большой мощности в одном агрегате. Недостатком современных АЭУ является сравнительно высокая их стоимость и низкая рентабельность.

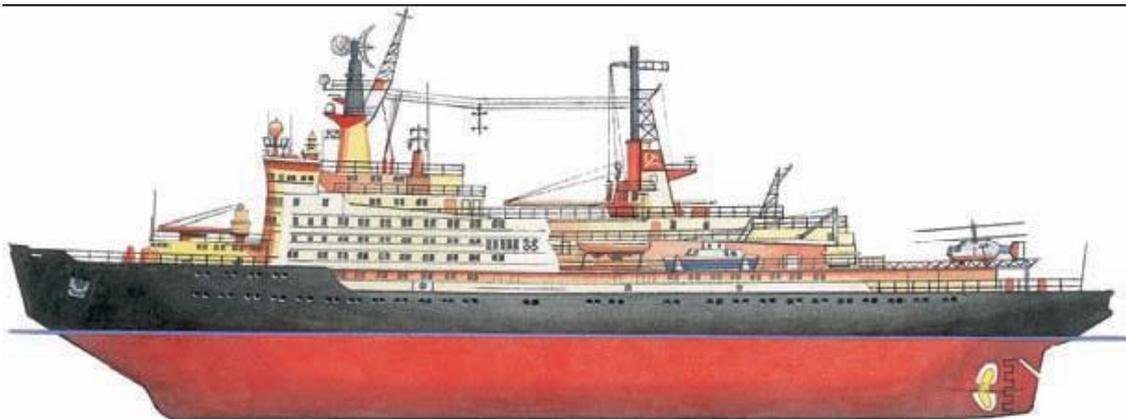
Основа АЭУ – *ядерный реактор*. Обычно используют водо-водяные реакторы с двухконтурной схемой. При двухконтурной схеме замкнутая циркулирующая в реакторе вода (теплоноситель) отдаёт своё тепло в парогенераторе воде, образующийся пар поступает в турбину. Атомная установка на судне размещается в отдельном отсеке, вход в который осуществляется через санпропускник. Атомная паропроизводящая установка (АППУ) российских атомных ледоколов состоит из двух автономных блоков, каждый из которых включает один реактор и четыре пары генераторов. Масса АППУ ледоколов с железобетонной защитой ок. 2300 т.

Применение АЭУ на судах потребовало решения проблем, не возникавших ранее перед судостроителями. Главная проблема определилась радиоактивным излучением реакторов и опасностью неконтролируемой утечки радиоактивности, которая могла привести к облучению экипажа и радиоактивному заражению окружающей среды. Различные аварии, нередкие на обычных судах, на атомоходах могут иметь опасные последствия. Напр., столкновения и посадки на мель обычных судов, не имеющие тяжёлых последствий, для атомоходов могут окончиться трагически, если не будет предусмотрено специальной системы защитных мер. Поэтому Международная конференция по защите человеческой жизни на море уже в 1960 г. разработала основные рекомендации по обеспечению безопасности судов с АЭУ.

Первым судном с атомной энергетической установкой была подводная лодка «Наутилус», построенная в США в 1954 г. Первое гражданское судно – ледокол «Ленин» – построено в Советском Союзе в 1959 г. В том же году вошла в строй первая отечественная подводная лодка с ядерной силовой установкой – «Ленинский комсомол». Опыт эксплуатации ледокола «Ленин» подтвердил целесообразность использования атомной энергии для движения судов, что открыло новый этап в развитии морского судостроения. В 1962 г. в США построен грузо-пассажирский атомоход «Савана». Позднее, в 1968 г., в Западной Германии спущено на воду судно «Отто Ган», в Японии в 1969 г. – судно «Мутсу». Одновременно с постройкой гражданских судов шло интенсивное строительство атомных кораблей: десятки атомных субмарин различного назначения построены в США, СССР, Англии, Франции. Мощные надводные корабли с АЭУ – крейсера и авианосцы – строились в США, СССР и Франции. В 1980 г. в нашей стране построена самая большая в мире подводная лодка «Тайфун» подводным водоизмещением 25 тыс. т. Из гражданских судов в первую очередь строятся арктические ледоколы, в

т. ч. отечественные «Арктика» мощностью 49 тыс. кВт, «Таймыр» мощностью 32.5 тыс. кВт, а также арктический атомный ледокольно-транспортный лихтеровоз «Севморпуть».

---



*Атомный ледокол «Арктика»*

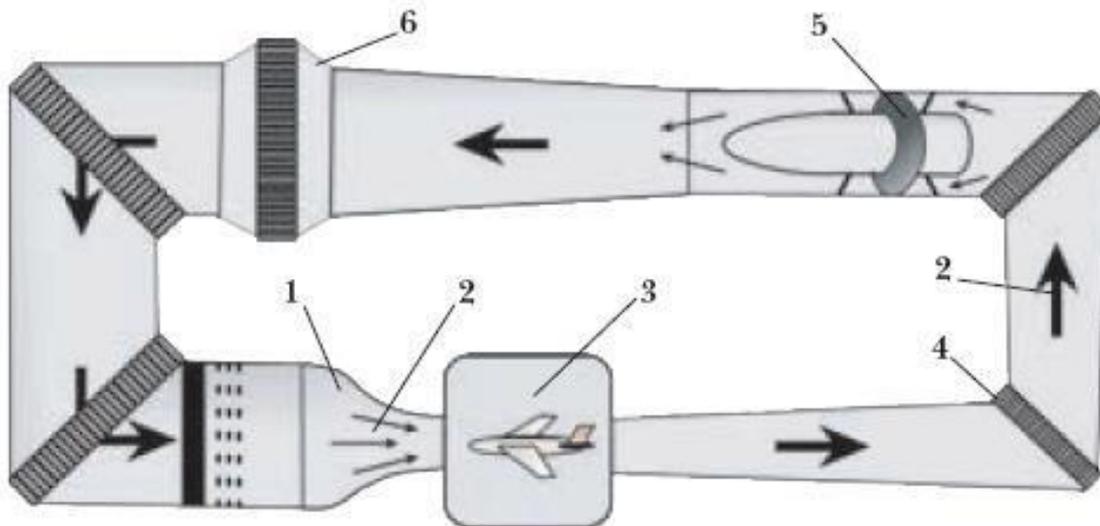
**АЭРОБУС**, многоместный пассажирский самолёт с повышенной комфортабельностью салона и высоким уровнем обслуживания пассажиров. Строго говоря, название «аэробус» официально присвоено лишь самолёту А300В, созданному фирмой «Эрбас Индастри» в 1972 г. Отличительная особенность этого самолёта – большой салон с просторным расположением кресел и двумя продольными проходами для лучшего обслуживания пассажиров, наличие в салоне вместительного отделения для багажа и верхней одежды, удобные кресла с индивидуальными радиоприёмниками, отдельное освещение для каждого пассажирского места. После самолёта А300В аэробусами стали называть практически все пассажирские широкофюзеляжные самолёты, способные перевозить на расстояния св. 5000 км до 250 и больше пассажиров. В России, напр., аэробусами часто называют самолёты Ил-86 и Ил-96.



*Аэробус А340-600*

**АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА**, установка для аэродинамических исследований летательных аппаратов, автомобилей, спортивных судов и т. п. Известно, что любое движущееся в воздухе тело испытывает сопротивление воздушной среды. И чем выше скорость, тем сопротивление больше. Исследования зависимости скорости движения тела от его формы, качества поверхности и направления движения в естественных условиях практически неосуществимы, зато они вполне возможны в аэродинамической трубе. Только в трубе не тело движется через воздушную среду, а воздушный поток, создаваемый мощным вентилятором, «набегает» на неподвижное тело. Если тело не препятствует встречному потоку и воздушные массы свободно обтекают его, то такое тело называют обтекаемым. Чтобы обеспечить условия

опыта, близкие к естественным, аэродинамические исследования проводят в различных трубах. Напр., в гигантских **натурных трубах** исследуются самолёты (или их модели) в натуральную величину. В гиперзвуковых и сверхзвуковых трубах можно изменять в широких пределах «скорость полёта» летательного аппарата. Есть аэродинамические трубы, в которых можно менять плотность воздушного потока. Первоначально в аэродинамических трубах исследовались гл. обр. модели самолётов и дирижаблей, позднее к ним присоединились модели гоночных автомобилей. Ныне в трубах «продувают» вертолёты, автомобили, скутеры, спортивные мотоциклы и т. д., вплоть до макетов велосипедистов, конькобежцев и даже телевизионных башен.



*Схема дозвуковой аэродинамической трубы:*

*1 – конфузор (для дополнительного ускорения воздушного потока); 2 – направление воздушного потока; 3 – рабочая часть с моделью; 4 – колено с поворотными лопатками (для устранения завихрений воздушного потока); 5 – компрессор; 6 – воздухоохладитель*

**АЭРОДРОМ**, участок территории, предназначенный для взлёта и посадки самолётов и вертолётов, их стоянки и обслуживания, а также сооружения и оборудование, обеспечивающие полёты. Основная часть любого аэродрома – лётное поле с расположенными на нём взлётно-посадочными полосами и рулёжными дорожками. На взлётно-посадочной полосе самолёт разгоняется, приобретая скорость и подъёмную силу, необходимые для отрыва от земли и последующего набора высоты. Приземлившись, самолёт катится по полосе, постепенно снижая скорость вплоть до полной остановки. Первые авиаторы для подъёма своих летательных аппаратов использовали любое ровное место: поле, ипподром или обыкновенную дорогу. Но грунтовые аэродромы часто размывались дождями, несмотря на специальный травяной покров. В 30-х гг. 20 в. появились первые аэродромы с асфальтовым покрытием, которое обеспечивало взлёт и посадку самолётов в любое время года. Вскоре, однако, и это покрытие оказалось недостаточно прочным, и взлётно-посадочные полосы стали покрывать сначала бетоном, а в кон. 50-х гг. – железобетоном. Ныне взлётно-посадочные полосы покрывают особым высокопрочным аэродромным бетоном. Его толщина на полосе достигает 40 см. Длина полосы достигает 4–5 км, а ширина 60—100 м.

**АЭРОПОРТ**, предприятие воздушного транспорта, обеспечивающее перевозки по воздуху пассажиров, грузов, почты. В состав аэропорта входят аэровокзал, где обслуживают пассажиров, и *аэродром*, где обслуживают самолёты. Аэровокзал – это одно из нескольких зданий, в которых размещаются служебные помещения и помещения для пассажиров (залы ожидания, билетные кассы, рестораны и кафе, гостиницы, камеры хранения ручного багажа, магазины и

т. п.). Служебные помещения занимают администрация аэропорта, обслуживающий и технический персонал, диспетчерские и метеорологические службы, представительства авиакомпаний, пользующихся данным аэропортом, медицинские пункты и т. д.

Оборудование первых аэропортов состояло из лестниц-стремян, по которым пассажиры и пилоты поднимались в самолёт, тележек с бочками для топлива и воды да полового конуса на столбе, указывающего направление ветра. Самолёты взлетали и садились только днём в хорошую погоду. Современный аэропорт – это самый сложный производственный комплекс, оснащённый навигационным оборудованием, системами радиолокационного наблюдения и автоматизированного управления работой всех служб, обеспечивающими круглосуточный приём и отправку воздушных судов в любую погоду. Он имеет парк машин для поддержания взлётно-посадочных полос в рабочем состоянии в любое время года, разнообразные автоматизированные устройства погрузки, выгрузки и сортировки грузов, свой собственный пассажирский и грузовой транспорт и т. д. Небольшие аэропорты располагают одной взлётно-посадочной полосой; крупные международные аэропорты имеют обычно несколько (до четырёх) взлётно-посадочных полос. Их длина может достигать 4–5 км при ширине 60–100 м. К концу и началу полосы примыкают рулёжные дорожки, по которым самолёты выкатываются на старт или подъезжают после приземления к аэровокзалу. На краю лётного поля находятся самолётные стоянки – специально оборудованные площадки, где самолёты стоят в ожидании рейса, проходят предполётный осмотр и заправляются топливом. Кроме того, в аэропортах имеются пункты управления полётами и ангары – сооружения для технического обслуживания самолётов и профилактического ремонта их частей и агрегатов. Пункт управления полётами обычно размещается в башне, возвышающейся над остальными строениями аэропорта, откуда, как на ладони, видно всё лётное поле. Это рабочее место авиадиспетчеров, которые управляют воздушным движением в зоне своего аэропорта.

Наиболее крупные аэропорты занимают территорию в несколько тысяч гектаров (напр., аэропорты Домодедово в Москве, Шарль де Голль в Париже, Дж. Кеннеди в Нью-Йорке). Объём пассажирских перевозок за год в ряде аэропортов превышает 30 млн. человек (напр., в аэропортах Хитроу в Лондоне, Дж. Кеннеди в Нью-Йорке, О’Хара в Чикаго).

**АЭРОСАНИ**, транспортное средство с кузовом, как у автомобиля или микроавтобуса, передвигающееся по снегу или льду за счёт тяги воздушного винта. Имеют цельнометаллический кузов, установленный на трёх или четырёх лыжах; передние лыжи поворотные для управления движением саней. В кормовой части кузова установлен двигатель (обычно авиационный поршневого) с воздушным винтом. Существуют аэросани-амфибия с водонепроницаемым корпусом, днище которого сделано как днище лодки. Такие сани могут двигаться не только по рыхлому снегу, но и по воде (как глиссер), заболоченным водоёмам, битому льду. Первые аэросани в России построены в 1909 г. на фабрике «Дукс». Современные сани с воздушным винтом могут перевозить до 600 кг грузов и развивают скорость 80–100 км/ч. Применяются в условиях бездорожья на Севере России, в Норвегии, Финляндии, Канаде, на Аляске.

**АЭРОСТАТ**, летательный аппарат, использующий подъёмную силу заключённого в газонепроницаемую оболочку подъёмного газа (водород, гелий, тёплый воздух), имеющего плотность меньшую, чем плотность атмосферного воздуха. На аэростат у поверхности земли (в плотных слоях воздуха) действует выталкивающая (архимедова) сила так же, как на погружённый в воду шарик от пинг-понга. Под действием этой силы (она называется аэростатической) аэростат поднимается до тех пор, пока выталкивающая сила не сравняется с его силой тяжести (см. *Воздухоплавание*).

Первый практически пригодный аэростат создали в 1783 г. во Франции братья Ж. и Э. Монгольфье. Аэростат был изготовлен из льняной ткани, обклеенной с двух сторон бума-

гой, и наполнялся на земле нагретым до 70—100 °С воздухом. Такие аэростаты позже стали называться монгольфьерами. В том же году французский учёный Ж. Шарль вместе с механиками братьями Робер разработал и построил свой аэростат, наполненный водородом. Оболочка этого аэростата была выполнена из лёгкого тонкого шёлка и покрыта раствором каучука. Аэростат получил название «шарльер».



*Аэростат «Монгольфьер»*

Современные аэростаты могут быть с экипажем и без него, совершать кратковременные или длительные полёты на расстояния от нескольких километров до нескольких десятков тысяч километров. Оболочки пилотируемых аэростатов изготавливают из специальных тканей и нетканых материалов, и рассчитаны они на многократное применение; их объём от 2000 до 6000 м<sup>3</sup>. У беспилотных аэростатов, предназначенных для исследовательских целей, оболочки плёночные, одноразовые; объём от 500 до 3000 м<sup>3</sup>. Оболочки стратостатов первоначально изготавливали из прорезиненной хлопчатобумажной ткани, с кон. 1950-х гг. стали применять плёночные оболочки; объём оболочек стратостатов от 15 000 до 25 000 м<sup>3</sup> и более. Аэростаты подразделяются на свободные, привязные и дирижабли.

**Свободные аэростаты** (в т. ч. стратостаты) – неуправляемые летательные аппараты, могут быть с экипажем и без него, совершать кратковременные или длительные полёты. Пилотируемые аэростаты имеют, как правило, устройства для регулирования высоты подъёма, скорости взлёта и спуска; экипаж по желанию может прекратить полёт, но направление движения аэростата зависит только от воздушных течений. Свободный аэростат имеет мягкую оболочку, наполняемую подъёмным газом, и гондолу для экипажа, подвешиваемую на стропах к оболочке. Гондола может быть открытой (для полётов на высотах до 12 км) и герметичной (для высот св. 12 км). Беспилотные аэростаты снабжаются контейнерами для научной аппаратуры и пр. Свободные полёты аэростатов используют для изучения атмосферы, астрономических наблюдений, испытания аппаратуры и снаряжения, а также в спортивных, рекламных, разведывательных и иных целях.

**Привязные аэростаты** по конструкции и принципу действия схожи со свободными аэростатами, но, поднявшись, они не могут лететь, т. к. удерживаются привязным тросом, нижний конец которого закреплён на лебёдке. Изменяя длину троса, регулируют высоту подъёма аэростата. Привязной аэростат имеет наполняемый газом (водородом, гелием) обтекаемый корпус-оболочку с хвостовым оперением, гондолу для экипажа (или контейнер) и устройство

для крепления привязного троса к корпусу. Высота подъёма с экипажем – до 2 км, без экипажа – до 8—10 км. В 1971 г. французский привязной аэростат был поднят на высоту 18 км с научной аппаратурой общей массой 60 кг. Привязные аэростаты с экипажем применяют в военных целях, для тренировки парашютистов, как обзорные вышки; аэростат без экипажа используют в научных целях, для связи и т. д.

**Стратостат** – свободный аэростат для подъёма в стратосферу (св. 15 км) экипажа и аппаратуры для научных исследований. От обычных аэростатов отличаются большим объёмом оболочки и, как правило, наличием герметично закрытой гондолы – кабины для экипажа. Подъёмы на стратостатах используют для научных исследований, астрономических наблюдений, в спортивных целях (рекордные подъёмы). Наибольшее число полётов стратостатов в стратосферу было совершено в 1930-х гг. Первые стратостаты строились в Бельгии, Франции, США, СССР. В 1931 г. бельгийские воздухоплаватели О. Пиккар и П. Кипфер поднялись на высоту 15 781 м. В 1933 г. стратостат «СССР-1» с тремя воздухоплавателями на борту достиг высоты 18 800 м. Пилотируемый стратостат «Стратолаб» (США) с двумя воздухоплавателями – М. Россом и В. Пратером – в 1961 г. поднялся на рекордную высоту 34 668 м.

В 1962 г. на стратостате «Волга» пилоты П. И. Долгов и Е. Н. Андреев совершили полёт на 25 458 м и оттуда спустились на индивидуальных парашютах. В 1972 г. в США на высоту 52 км был поднят стратостат объёмом 1.36 млн. м<sup>3</sup> с научной аппаратурой массой 113 кг.

**АЭРОФОТОСЪЁМКА**, фотографирование с самолёта, вертолёта или ракеты земной поверхности и находящихся на ней объектов. Осуществляется с помощью специальных аэрофотоаппаратов. Такой фотоаппарат принципиально не отличается от обычных фотоаппаратов, но массивнее их и более сложен по конструкции. Для аэрофотоснимков характерна высокая точность изображения, что позволяет лучше рассмотреть и распознать снятые предметы. При аэрофотосъёмке фотоаппарат устанавливают так, чтобы оптическая ось его объектива была направлена вертикально вниз (плановая съёмка) либо под углом 45–50° или 10–15° к горизонту (перспективная и панорамная съёмки). При плановой съёмке местность на снимке изображается в плане и близко к нему, что очень удобно, напр., при составлении топографических карт и планов местности. Перспективное и панорамное фотографирование даёт наглядное представление о рельефе местности, форме и размерах фотографируемых объектов. Такая аэрофотосъёмка применяется, напр., для военной разведки, при поисковых и спасательных работах, прокладке трасс нефти – и газопроводов, строительстве автомобильных и железных дорог.

## Б

**БАГГИ**, облегчённый спортивный автомобиль для автокросса. История багги начинается в 1950-х гг., когда появились необычные автомобили, быстро мчавшиеся по песку и грязи и преодолевающие всевозможные препятствия. Без крыльев, без облицовки, иногда и без кузова, они выглядели некрасиво, но функционально. На автомобильных кладбищах можно было найти всё необходимое для их изготовления, что особенно привлекало молодёжь. Сначала это были автомобили, более предназначенные для туризма, чем для спорта. На них устанавливали фары, зеркала, стеклоочистители, бамперы и т. п. Но постепенно всё лишнее, мешавшее гонкам, снималось, и наконец багги приобрели современный вид. Вскоре стали проводиться и официальные соревнования на багги. Поскольку понятие «автокросс» включает различные соревнования по бездорожью, от любительских и клубных в заброшенном карьере до мастер-рейда Париж – Дакар, то и весь класс этих машин весьма разнообразен, начиная с прогулочных, одно – и двухместных гоночных до тяжёлых рейдеров. Также популярны и зрелищны гонки багги по своеобразному треку с грунтовой грязевой дорожкой. В конструкции багги сочетаются высокие технологии с простейшими решениями: сверхмощные компактные двигатели и простейшие втулки или тросы приводов, протянутые от педалей. Но простота – это залог надёжности, необходимой из-за огромных нагрузок. Ездить на багги дешевле, чем, напр., участвовать в кольцевых гонках или ралли. Здесь открывается почти бескрайняя перспектива для любителей технического творчества, да и выбор трасс для тренировок и соревнований не проблема – годится любой карьер.



*Багги*

**БА́ЗА ДА́ННЫХ**, упорядоченная совокупность данных, организованных по определённым правилам и предназначенных для хранения (обычно во внешней памяти ЭВМ) и постоянного многократного использования. Для создания и ведения базы данных (обновления, обеспечения доступа к ним по запросам и выдачи их пользователю) используется набор языковых и программных средств, называемых системой управления базы данных (СУБД). Аналогами компьютерных баз данных являются каталоги, телефонные книги, атласы и другие виды справочных изданий. База данных является основной составной частью банка данных. Кроме баз данных, банк данных содержит также программные, языковые и другие средства вычислитель-

ной техники, предназначенные для централизованного накопления данных и их использования с помощью компьютера.

**БАЙДА́РКА**, предназначенная для спорта или туризма одно-, двух – или четырёхместная лёгкая лодка с вырезами в палубе для гребцов с двухлопастными вёслами. Спортивные байдарки имеют цельный каркас и деревянную или пластмассовую обшивку, туристические – разборный каркас (деревянный, металлический или пластмассовый) и эластичную обшивку из водонепроницаемого материала. См. *Гребные суда*.

**БАЙТ**, основная единица количества информации, воспринимаемая и обрабатываемая в компьютере. Она соответствует восьми разрядам двоичного кода: 1 байт = 8 *бит*. Один байт – это количество информации в сообщении об одном из 256 (т. е. 2 в 8-й степени) возможных равновероятных событий. Байт записывается в памяти компьютера, считывается и обрабатывается как единое целое. Используются и более крупные единицы: килобайт (Кбайт), мегабайт (Мбайт), гигабайт (Гбайт) и т. д. Приближённо 1 Кбайт = 1000 байт, 1 Мбайт = 1 000 000 байт, 1 Гбайт = 1 000 000 000 байт. Каждый символ на клавиатуре компьютера (буква, цифра, знаки сложения, вычитания, умножения, деления, знаки препинания и др.) кодируется с помощью одного байта.

**БА́КЕН**, плавучий навигационный знак, устанавливаемый на якорю для определения фарватера или указания навигационной опасности на реках и каналах. Является основным плавучим знаком на малых реках. Бакен состоит из плотика с укрепленной на нём надстройкой треугольной, шаровой или цилиндрической формы. В верхней части надстройки имеется штырь для крепления сигнального фонаря. Плотик бакена и его надстройку изготавливают из дерева. Треугольная надстройка представляет собой трёхгранную пирамиду. Шаровая надстройка состоит из двух круглых дощатых щитов, прикрепленных крестообразно к вертикальному бруску. Надстройка бакена цилиндрической формы выполнена из двух круглых ободов, на которые набита дощатая обшивка. Для установки бакенов применяются якоря и якорные цепи или металлические тросы. Левая кромка судового хода при движении вниз по течению ограждается бакенами треугольного силуэта белого цвета. Сигнальный огонь бакенов левой кромки судового хода – белый постоянный или белый проблесковый. В качестве огня может применяться зелёный постоянный или зелёный проблесковый огонь. Правая кромка судового хода ограждается бакеном круглой или прямоугольной формы красного цвета. Сигнальный огонь бакенов круглой или прямоугольной формы – красный постоянный или красный проблесковый. При движении вниз эти знаки оставляют справа.

**БАНК ДА́ННЫХ**, см. в ст. *База данных*.

**БА́РДИН** Иван Павлович (1883–1960), металлург, академик АН СССР. Руководил проектированием и строительством крупных металлургических предприятий (в т. ч. Кузнецкого металлургического комбината), созданием типовых металлургических агрегатов, разработкой и внедрением непрерывной разливки стали и кислородно-конвертерного процесса получения стали, освоением и комплексным использованием новых видов металлургического сырья.

**БА́РЖА**, плоскодонное, преимущественно самоходное грузовое судно с упрощёнными обводами корпуса. Иногда баржами называют также тихоходные грузовые суда с упрощёнными обводами.



*Баржа*

Баржи подразделяются на две категории: сухогрузные и наливные. Сухогрузные баржи делят на трюмные, баржи-площадки и специализированные. У трюмных барж грузоподъемностью от 400 т полностью открытые трюмы, двойные борта и двойное дно. Трюмные баржи меньшей грузоподъемности обычно имеют одинарные борта и днище. Трюмные баржи, перевозящие грузы, боящиеся подмочки, сверху закрываются сдвижными люковыми крышками. Баржи-площадки предназначены для перевозки грузов на палубе. К специализированным баржам относятся баржи-гаражи для перевозки тракторов и автомобилей, зерновозы, саморазгружающиеся баржи для перевозки цемента и т. д. Наливные баржи перевозят жидкие продукты (гл. обр. нефтепродукты) непосредственно в трюмах или в специальных встроенных ёмкостях. При перевозке вязких продуктов они оборудуются системами подогрева. Сухогрузные баржи имеют грузоподъемность от 100 до 4000 т, наливные – до 11 000 т. Баржи эксплуатируются в основном на внутренних водных путях (реки, озёра, водохранилища), реже – в морских условиях (внутренние или прибрежные моря, проливы). На внутренних водных путях из барж формируются буксируемые или толкаемые составы, включающие в себя от одной до нескольких десятков барж. Несамходные морские баржи эксплуатируются в специально спроектированных составах из судна-толкача и одной баржи. Кормовая часть такой баржи имеет вырез для входа носовой части судна-толкача. Оба судна оборудуются гидравлическим сцепом. Баржа и буксир оборудуются также буксирным устройством для возможности вождения баржи на буксире.

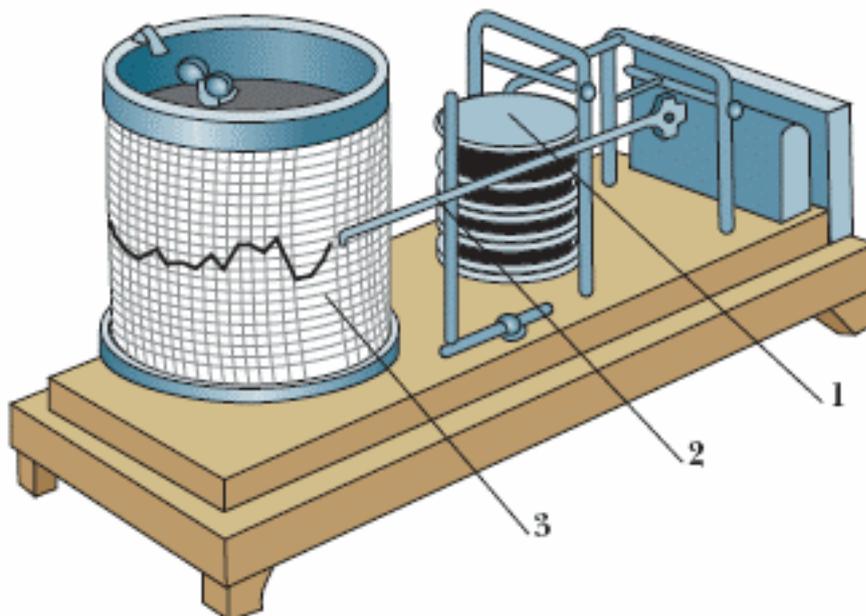
**БАРК**, парусное морское грузовое судно дальнего плавания с 3–5 мачтами; все мачты, кроме кормовой, несут прямые паруса, кормовая – косые.



*Барк «Крузенштерн»*

**БАРКЕНТИНА**, парусное грузовое судно с 3–6 мачтами и косыми парусами на всех мачтах, кроме носовой, имеющей прямые паруса.

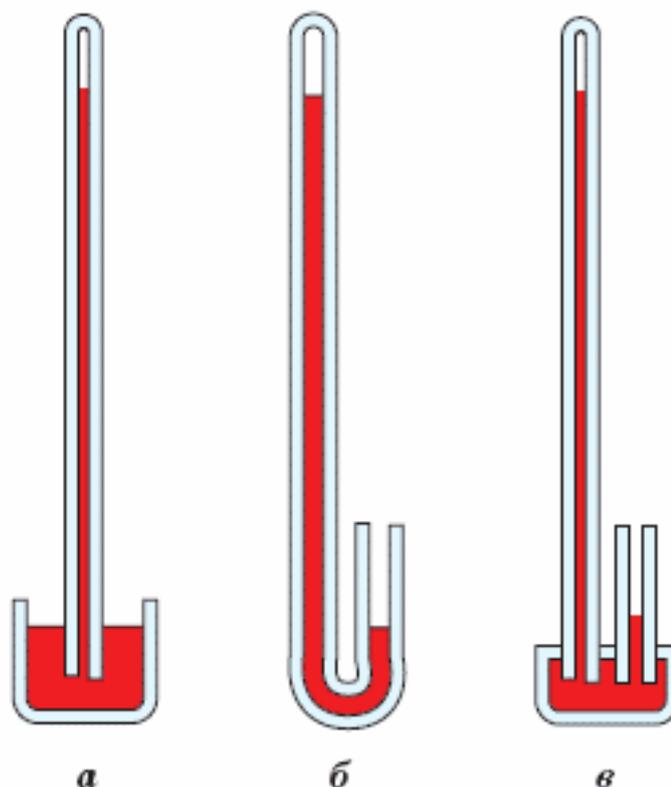
**БАРО́ГРАФ**, прибор для автоматической непрерывной записи изменений атмосферного давления. Наиболее распространён anerоидный барограф, состоящий из нескольких соединённых вместе гофрированных коробок (из которых выкачан воздух), деформирующихся под действием атмосферного давления, передаточного механизма, барабана с часовым механизмом и корпуса. Запись выполняется пером на диаграммной бумажной ленте, укрепленной на барабане. По времени полного оборота барабана барографы делятся на суточные и недельные.



*Барограф:*

*1 – anerоидные коробки; 2 – перо; 3 – барабан с бумажной лентой, приводимый в движение часовым механизмом*

**БАРОМЕТР**, прибор для измерения атмосферного давления. Наиболее распространены жидкостные (ртутные) барометры, деформационные барометры – anerоиды и гипсотермометры. В **ртутном барометре** атмосферное давление измеряется по высоте столба ртути в запаянной сверху трубке, опущенной открытым концом в сосуд с ртутью. Изобрёл ртутный барометр в 1644 г. итальянский математик и физик Э. Торричелли, он же впервые с помощью своего барометра измерил атмосферное давление. Ртутные барометры – наиболее точные приборы, ими оборудованы метеорологические станции, и по ним проверяется работа других видов барометров – anerоида и гипсотермометра.



*Ртутные барометры:*

*а – чашечный; б – сифонный; в – сифонно-чашечный*

В **анероиде** атмосферное давление измеряется по величине деформации упругой металлической коробки, из которой откачан воздух; при изменениях давления коробка сжимается или расширяется, а связанная с ней стрелка перемещается по шкале, указывая давление. Анероиды изготовляют разных типов, в т. ч. бытовые для наблюдения за изменением атмосферного давления при комнатной температуре. Гипсотермометр – прибор для определения атмосферного давления по температуре кипения воды, зависящей от давления (с понижением атмосферного давления температура кипения воды понижается). Гипсотермометр состоит из кипятильника и точного ртутного термометра.

**БАТАРЕ́Я СО́ЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**, см. *Солнечная батарея*.

**БАТИПЛА́Н**, подводный буксируемый аппарат с пилотом. Глубина хода меняется с помощью горизонтальных рулей. См. *Подводный аппарат*.

**БАТИСКА́Ф**, самоходный глубоководный аппарат для океанографических исследований с экипажем. Состоит из корпуса-поплавка, заполненного более лёгким, чем вода, наполнителем (обычно бензином), и стального шара-гондолы, в котором размещается экипаж, аппаратура управления, измерительные и прочие приборы. Плавучесть батискафа регулируется сбрасыванием балласта и выпуском бензина. Двигается батискаф с помощью гребных винтов с приводом от электродвигателя. Объём шара-гондолы 5–8 м<sup>3</sup>. Максимальная глубина погружения св. 10 км. Первый батискаф был построен и испытан швейцарским учёным *О. Пиккаром* в 1948 г. В январе 1960 г. *Ж. Пиккар* (сын *О. Пиккара*) и *Д. Уолш* на батискафе «Триест» достигли дна Марианского жёлоба в Тихом океане (ок. 11 000 м). См. *Подводный аппарат*.

**БАТИСФЭРА**, несамоходный глубоководный аппарат для океанографических исследований с экипажем, опускаемый на тросе. См. *Подводный аппарат*.

**БАШНЯ**, свободно стоящая высотная конструкция. Форма башни может быть призматической, цилиндрической, пирамидальной, конической и т. д. Первоначально башни строились для оборонных целей (сторожевые и крепостные башни) и для сигнализации (маяки). Из семи чудес света, названных древнегреческим историком Геродотом, два – это башни: Александрийский маяк и маяк на острове Родос, выполненный в виде статуи бога солнца Гелиоса. Большую роль в защите от нападений кочевников и пиратов играли сторожевые башни. Так, в средневековой Испании вдоль всего побережья, от Кадиса на Атлантике до Барселоны на Средиземноморье, были построены башни. В случае нападения сигнал об опасности с помощью факела и зеркал передавался от башни к башне, и о приближении врагов быстро становилось известно в каждом прибрежном селении. Строились башни, выполнявшие культовые (колокольни, минареты), гражданские (городские ратуши) и инженерные (водонапорные) функции. Благодаря выразительности и динамизму возвышающиеся над окружающим ландшафтом башни нередко становились опознавательным символом местности и даже своеобразной визитной карточкой городов. Таковы, напр., «падающая башня» в Пизе или Эйфелева башня в Париже. Самыми высокими башнями в мире являются телебашни в Торонто (550 м) и в Москве (540 м). Отличительной особенностью башни как высотного сооружения является преобладающее влияние на неё метеорологических факторов: ветровой нагрузки, температуры, обледенения. Устойчивость башни обеспечивается её собственной конструкцией, в отличие от мачты, удерживаемой в вертикальном положении специальными оттяжками.

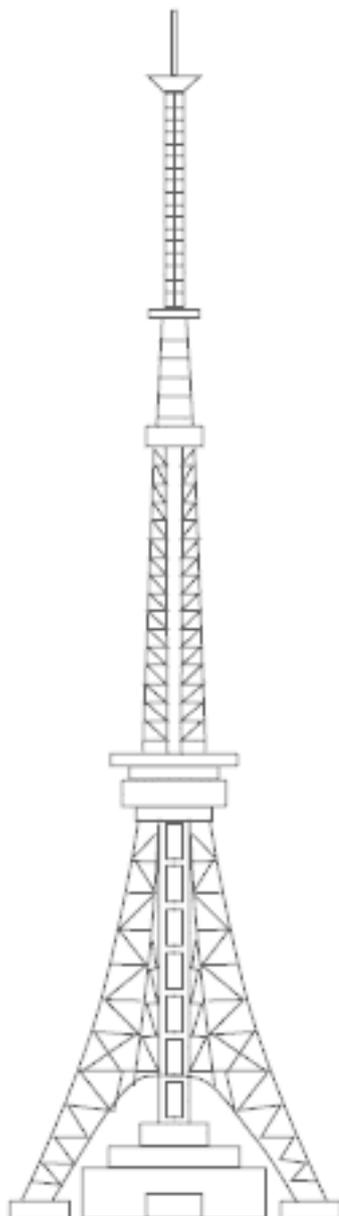
1)



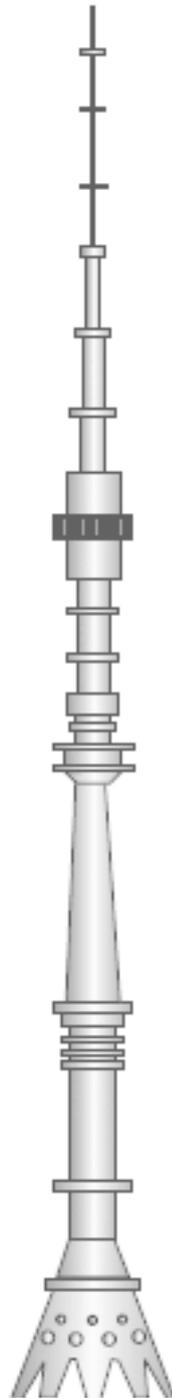
2)



3)



4)



5)



*Наиболее известные башни теле- и радиоцентров крупных городов мира:  
1 – Москва (башня Шухова), 148 м; 2 – Париж (Эйфелева башня), 312 м; 3 – Токио, 333 м;  
4 – Москва (Останкино), 540 м; 5 – Торонто, 550 м*

**БЕЗОТКАЗНОСТЬ**, см. в ст. *Надёжность*.

**БЕЛЛ** (bell) Александр Грейам (1847–1922), изобретатель телефона. Шотландец по происхождению. Жил и работал в США. Изучая акустику и физику речи, создал несколько приборов для демонстрации глухим артикуляции речи. В 1876 г. получил патент на телефон.

В последующие годы совместно с другими исследователями опубликовал ряд приоритетных работ в области записи и воспроизведения звука.



*А.Белл*

**БЕНАРДОС** Николай Николаевич (1842–1905), российский изобретатель электрической дуговой сварки. Предложил (1882) способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока, названный им электрогефестом, который сразу же нашёл применение как в России, так и за рубежом. Бенардосу также принадлежит приоритет в разработке ряда способов сварки косвенно действующей дугой, сварки в струе газа, дуговой резки как в обычных условиях, так и под водой, электрического способа покрытия больших металлических поверхностей слоем меди и др.



*Н.Н. Бенардос*

**БЕНТОНИТОВЫЙ РАСТВОР**, специальный глинистый раствор (суспензия), который широко используется в тоннельном строительстве для крепления стен выработок. Представляет собой коллоидный раствор с удельным весом 10.5—12 кН/м<sup>3</sup>. Bentonитовый раствор обладает интересными свойствами. Находясь в жидком состоянии (золь), он с течением времени загустевает (переходит в гель), а при механическом воздействии вновь переходит в золь. Обладая низкой вязкостью и высокой глинизирующей способностью, бентонитовая суспензия проникает в грунт, образуя на поверхности стен тонкую (0.5—30 мм), но достаточно плотную и прочную плёнку, удерживающую от обрушения вертикальные откосы траншей с нагрузкой на поверхности. Свойства глинистого раствора не изменяются на всех стадиях строительных работ; он не ухудшает сцепления арматуры с бетоном, не смешивается с бетонной смесью, что позволяет вести бетонирование подводным способом. В закреплённые глинистым раствором траншеи опускают арматурные каркасы и бетонизируют конструкции стен непосредственно в грунтовой опалубке, вытесняя бентонитовый раствор бетонной смесью (технология «стена в грунте»). Используется также при *щитовой проходке* для крепления выработки в головной части щита.

**БЕРЕГОУКРЕПИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ**, сооружения, служащие для защиты берегов водоёмов (рек, морей, водохранилищ, каналов и др.) от разрушающего воздействия волн, течений, напора воды, льда и других природных факторов. Берегоукрепительные сооружения строятся для предупреждения разрушений (размывов) берегов и затоплений населённых пунктов, промышленных объектов, дорог, мостов, линий связи, ценных лесных и сельскохозяйственных угодий, культурных и исторических памятников и т. п., а в курортных зонах используются для сохранения, создания и расширения пляжей. Основное требование к возводимым берегоукрепительным сооружениям – эффективность работы, надёжность и долговечность. При их создании желательно максимально использовать местные строительные материалы. По характеру взаимодействия с водным потоком берегоукрепительные сооружения делятся на активные и пассивные. **Активные** сооружения используют энергию потока на работу по намыву и сохранению береговых наносов. К таким сооружениям на морях относятся наносозадерживающие *буны* и *волноломы*, на реках – поперечные полузапруды, регулирующие *дамбы*, струенаправляющие щиты. **Пассивные** берегоукрепительные сооружения

противостоят водному потоку (на морях – волноотбойные стены, наброска из крупных блоков и фигурных массивов; на реках – каменная наброска, тюфяки, габионы, бетонные и железобетонные плиты). Выбор вариантов комплекса берегоукрепительных сооружений и их типов зависит от рельефа берега, его гидрогеологического режима и геологического строения.

**БЕССЕМЕР** (bessemer) Генри (1813–1898), английский изобретатель. Имел св. 100 патентов на изобретения в различных областях техники. Занимаясь в 1854 г. проблемой улучшения тяжёлого артиллерийского снаряда, пришёл к выводу о необходимости более совершенного способа получения литой стали для орудийных стволов. В 1856 г. Бессемер запатентовал конвертер для передела жидкого чугуна в сталь без подвода теплоты – продувкой воздухом. Такая технология получила название бессемеровского процесса. В 1860 г. изобрёл вращающийся конвертер с подачей воздуха через днище и цапфы. Выдвинул идею бесслитковой прокатки стали.

**БЕССТЫКОВОЙ ПУТЬ**, железнодорожный путь, содержащий вместо коротких стандартных рельсов длиной 12,5 м сваренные рельсовые плети длиной 150–950 м. Плетки чередуются с т. н. уравнительными пролётами длиной по 50–70 м (2–4 пары стандартных рельсов). Длину плети выбирают такой, чтобы силы, возникающие в ней при максимальных колебаниях температуры, были не в состоянии преодолеть силы сопротивления продольному сдвигу по всей длине плети. Бесстыковой путь обладает рядом преимуществ перед обычным звеньевым: увеличивается надёжность работы пути и рельсовых цепей автоблокировки, а следовательно, повышается безопасность движения поездов, снижается уровень шума от стука колёс на стыках и уменьшается амплитуда колебаний вагонов; увеличиваются сроки службы элементов пути. Начиная с 1960-х гг. бесстыковой путь широко применяется на железных дорогах большинства стран. В России бесстыковой путь был предложен в 1930 г. инженерами М. С. Боченковым и К. Н. Мищенко.

**БЕТО́Н**, искусственный камень, получаемый в результате твердения рационально подобранной смеси вяжущего вещества, воды и заполнителей (песка и щебня или гравия). При правильном соотношении составляющих вяжущее вещество заполняет все промежутки между отдельными песчинками, а цементно-песчаный раствор – между зёрнами щебня или гравия. Тогда бетон получается достаточно крепким, а сооружение – прочным. В качестве вяжущего материала применяются *цемент*, известковые вяжущие в сочетании с силикатными компонентами (силикатный бетон), гипс (гипсобетон), органические материалы (*асфальтобетон*, полимербетон). В зависимости от наибольшей крупности применяемых заполнителей бетоны подразделяются на мелкозернистые (размер щебня или гравия до 10 мм) и крупнозернистые (до 150 мм). Для достижения высокой прочности бетона необходимо такое уплотнение укладываемой массы, чтобы внутри не было воздушных пузырьков и пустот. Раньше уложенный на стройке бетон колотили вручную трамбовками, топтали ногами, «штыковали» тонкими железными прутьями. Ныне бетон уплотняют вибраторами. Забота о бетоне также предполагает обеспечение оптимальных условий для твердения цемента: влажной среды и положительной температуры. Поэтому летом бетон закрывают от лучей яркого солнца и время от времени поливают водой, а зимой пропускают через него электрический ток или обогревают горячим паром, чтобы не замёрз.

**БИМЕТА́ЛЛ**, материал, состоящий из двух прочно соединённых разнородных по своим свойствам металлов или сплавов (напр., сталь и алюминий, титан и молибден). Биметалл применяют для экономии дефицитных и дорогостоящих материалов или для получения материалов с новым набором свойств, исходя из характеристик компонентов. Биметалл получают

одновременной горячей прокаткой или прессованием двух металлов или сплавов, заливкой легкоплавкого металла на тугоплавкий или погружением последнего в расплав легкоплавкого металла, гальваническим способом или наплавкой легкоплавкого компонента при использовании электрического или плазменного нагрева. Биметаллические пластинки широко применяют в электротехнической промышленности, когда при пропускании через них электрического тока пластинки заметно нагреваются и из-за разности коэффициентов термического расширения двух металлов изгибаются, что приводит к замыканию или размыканию электрических контактов.

**БИНОКЛЬ**, оптический прибор для наблюдения удалённых предметов двумя глазами (произошло от латинского *binus* – пара и *oculus* – глаз). По существу состоит из двух параллельных *зрительных труб*, соединённых вместе. Различают два типа биноклей. Небольшие бинокли, с 2.5—4-кратным увеличением, изготавливаются на основе зрительных труб Галилея; дают прямое изображение рассматриваемых предметов, хорошо передают освещённость наблюдаемого изображения. Наиболее распространены т. н. призмённые бинокли, у которых между объективом и окуляром помещают оборачивающую систему призм. Это позволило уменьшить общую длину прибора по сравнению с длиной зрительных труб, обладающих таким же увеличением. По увеличению (кратности) различают бинокли малого увеличения (2—4-кратные, напр. театральные), среднего (5—8-кратные, т. н. полевые) и большого (10—22-кратные, морские). Существуют также бинокли с переменной кратностью увеличения (7—12). Получение резкого изображения (фокусировка) в биноклях обеспечивается за счёт перемещения окуляров относительно объективов зрительных труб. Фокусировка окуляров может быть отдельной для получения оптимальной резкости изображения для каждого глаза либо совмещённой, когда оба окуляра перемещаются синхронно на одинаковое расстояние. Все современные бинокли имеют просветлённые объективы с высоким коэффициентом пропускания света (до 0.9), что позволяет вести наблюдения даже в сумерках.



*Театральный бинокль*



*Бинокль ночного видения*

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА** от ионизирующих излучений, возникающих в *ядерном реакторе*, изолирует его и предотвращает (или снижает) проникновение излучений наружу за пределы защитной оболочки. При этом защита от заряженных частиц не представляет затруднений, т. к. их пробег во всех материалах весьма мал; проблема связана с предотвращением воздействия нейтронного и гамма-излучений. Для защиты от них применяют конструкции из поглощающих материалов, выполненные в виде экранов, стенок и герметичных куполов, воздвигаемых над реактором или вокруг иного источника радиоактивного излучения. В качестве защитных материалов для ослабления нейтронного излучения используют воду, бетон; для защиты от гамма-излучений – сталь, свинец, бор, кадмий. Для защиты обслуживающего персонала ядерных объектов применяют также индивидуальные средства: защитные комбинезоны, пневмокостюмы, респираторы, специальные ботинки, перчатки и т. п. Все виды защиты призваны снижать интенсивность проникающего излучения до уровня, безопасного для человека, животных и окружающей среды. Помимо технических средств, для биологической защиты организма от действия ионизирующих излучений применяют химические средства, которые вводят в организм до или во время действия излучения. С их помощью повышается сопротивляемость организма к действию радиации.

**БИОМЕТАЛЛУРГИЯ**, область металлургии, в которой для извлечения металлов из руд, концентратов, горных пород и растворов используют микроорганизмы или их метаболиты (продукты обмена в живых клетках). Биометаллургия используется на практике для выщелачивания меди, урана и других металлов из «бедных» руд, переработка которых традиционными методами крайне нерентабельна – себестоимость меди, получаемой с помощью микроорганизмов, в 1.5–2 раза ниже, чем при использовании традиционных технологий. Эффективно применение биометаллургии для выщелачивания металлов при переработке мышьяковистых медно-цинковых концентратов, которые практически невозможно переработать по стандартной технологии. В основном это достигается окислением микроорганизмами необходимых металлов для перевода их в растворимые соединения. Биометаллургические процессы используются и при обогащении, в т. ч. и подземном, горных пород, сульфидизации окисленных руд, биосорбции металлов из растворов, в т. ч. из морских вод. Применение биометаллургии позволяет существенно снизить сырьевые ресурсы за счёт использования «бедных» руд, обеспечить более полное извлечение всех ценных компонентов из сырья без создания сложных горнодобывающих комплексов. Биометаллургические процессы легко автоматизируются, обеспечивают высокую производительность труда и решают важные проблемы охраны окружающей среды. Биометаллургические технологии не имеют вредных выбросов, что резко снижает или исключает возможность загрязнения окружающей среды.

**БИОУПРАВЛЕНИЕ**, система управления приборами, механизмами и устройствами, в которой в качестве управляющих сигналов используются различные проявления жизнедеятельности организма. Для биоуправления могут служить биоэлектрические потенциалы, генерируемые различными тканями организма человека, механические и акустические явления, сопровождающие работу сердечно-сосудистой системы и дыхания, колебания температуры тела и др. Наиболее распространены системы биоэлектрического управления. В этих системах биопотенциалы, генерируемые скелетными мышцами, сердцем, головным мозгом, нервами после усиления и соответствующей обработки выполняют роль командных, управляющих сигналов. На этом принципе основана, напр., работа активных протезов. Для управления ими используются биопотенциалы частично ампутированных, парализованных или полностью сохранных мышц. Электронные стимуляторы, в отличие от биоуправления, вырабатывают электрические или акустические сигналы. Они применяются для дозированного

воздействия электрическим током или звуковыми колебаниями на биологически возбудимые органы и ткани. Наиболее широко распространены портативные электронные кардиостимуляторы, используемые при нарушениях ритма сокращений сердечной мышцы. Они вживляются под кожу в грудную клетку, имеют батарейное питание и способны работать годами. Существуют и виброакустические стимуляторы, которые, влияя на биологически активные точки организма, оказывают на него лечебное воздействие. Они представляют собой генераторы электрических колебаний, звуковой частоты, которые преобразуются виброфонами в звуковые колебания, подводимые к определённым точкам тела для возбуждения противодействия болезни.

**БИПЛАН**, самолёт с двумя крыльями, расположенными один над другим. Бипланы были, по существу, единственным типом самолёта до нач. 1930-х гг. Это первый самолёт братьев Райт (США, 1903 г.), «Илья Муромец», построенный под руководством И. И. Сикорского (Россия, 1913 г.), По-2 (У-2) авиаконструктора Н. Н. Поликарпова (Россия, 1928 г.) и многие другие. Большинство бипланов имели ферменную конструкцию фюзеляжа и крыльев и обшивку из ткани или фанеры. По сравнению с монопланами они были более маневренны (особенно на виражах), имели меньшие взлётные и посадочные скорости, что позволяло им свободно взлетать и садиться практически с любых аэродромов. В 1920—30-х гг. на бипланах было установлено несколько рекордов высоты, в т. ч. российским лётчиком В. К. Коккинаки в 1935 г. на истребителе И-15 – 14 575 м. С нач. 1940-х гг. бипланы почти повсеместно вытеснены монопланами. Одна из последних и наиболее удачных конструкций биплана – цельнометаллический многоцелевой самолёт Ан-2, созданный в 1947 г. в конструкторском бюро О. К. Антонова, выпускавшийся более 40 лет.



*Биплан У-2*

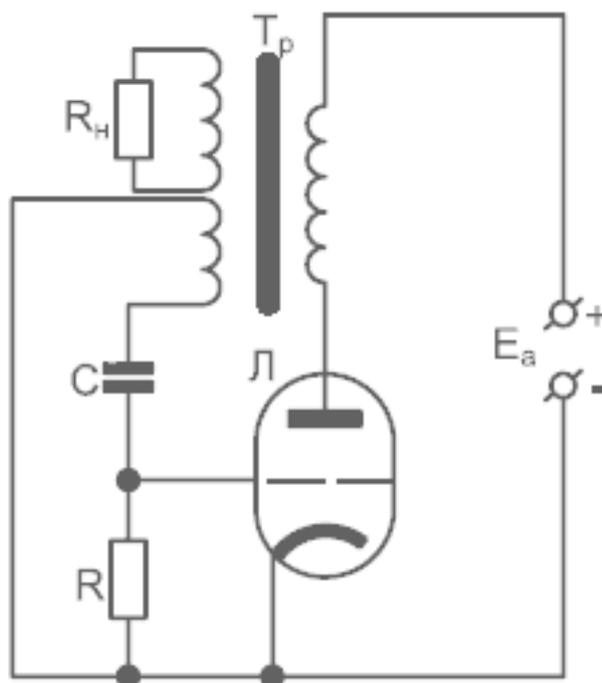
**БИТ**, единица количества информации, которая содержится в сообщении типа «да» – «нет». Бит в вычислительной технике – двоичная цифра, двоичный разряд, принимающий только два значения – 0 или 1. Одним битом можно выразить только два числа – 0 и 1. Двухбитовых комбинаций может быть четыре (2 во 2-й степени) – «00» – 0, «01» – 1, «10» – 2 и «11» – 3, трёхбитовых – восемь и т. д. В восьми битах «умещается» 256 (2 в 8-й степени) целых чисел. Восьмибитовое число – *байт* служит единицей измерения компьютерной информации.

**БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**, материалы, изготовленные на основе битумов (преимущественно нефтяных) с минеральными добавками. Использование битума в качестве вяжу-

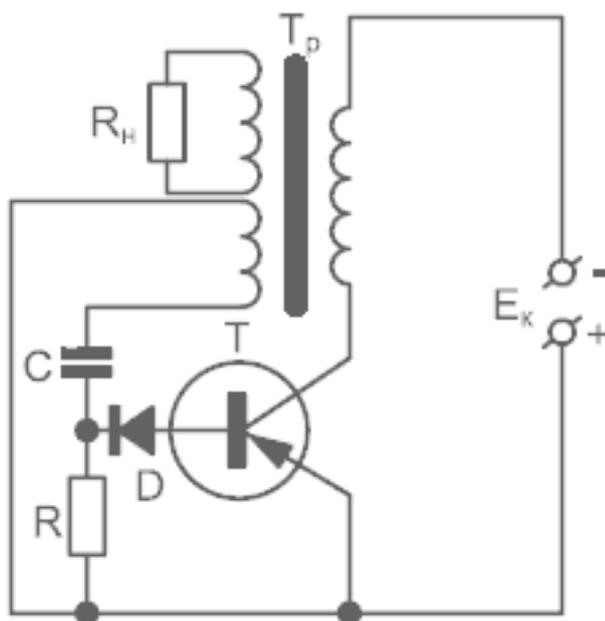
шего придаёт этой группе материалов свойства водонепроницаемости, стойкости против воздействия кислот, щелочей, агрессивных жидкостей и газов, способность быстро приобретать пластичность при нагревании и увеличивать вязкость при остывании. К битумным материалам относятся кровельные и гидроизоляционные материалы, битумные мастики и эмульсии, асфальтобетоны и литой асфальт. Кровельные и гидроизоляционные битумные материалы бывают двух видов. Первые готовятся пропиткой специального картона нефтяными битумами с последующим покрытием более тугоплавким составом. К ним относятся толь, рубероид, пергамин, гидроизол (на основе асбестового картона), кровельные рулонные стеклоткань и стекловолок (на стеклооснове), *ондулин*. Материалы второго типа называются безосновными: они получают путём прокатки термомеханически обработанных смесей битума с наполнителями и добавками в полотно заданной толщины. К ним относятся изол (резинобитумный материал, изготавливается из материалов, содержащих каучук; благодаря эластичности широко применяется для оклеечной гидроизоляции), бризол (получается смешением битума с дроблёной резиной и асбестовым волокном; применяется для антикоррозийной защиты), парозол (герметизирующий материал) и др. Битумные мастики и эмульсии применяются в обмазочной гидроизоляции, для приклейки штучных и рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов, для заполнения деформационных швов и т. д. См. *Асфальтобетон*.

**БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР**, одностранзорный (или одноламповый) генератор электрических импульсов малой длительности (порядка 1 мкс), периодически повторяющихся через сравнительно большие промежутки времени. Малая длительность импульса достигается за счёт сильной трансформаторной обратной связи, вызывающей лавинное нарастание и такое же лавинное уменьшение силы тока через транзистор (лампу). Блокинг-генератор отличается лёгкой синхронизацией и стабилизацией колебаний; возможность получения большой мощности в импульсе при малой средней мощности. Блокинг-генераторы применяют в импульсной технике для получения мощных импульсов малой длительности, в радиолокационных развёртывающих устройствах, в системах кадровой и строчной развёртки в телевизорах, в делителях частоты и др.

а)



б)



Типовая схема блокинг-генератора:

*а* – с электронной лампой Л; *б* – с транзистором Т;  $R_H$  – сопротивление нагрузки; ТР – трансформатор в цепи обратной связи;

*D* – полупроводниковый диод, ограничивающий силу тока в цепи базы транзистора;  $E_a$  и  $E_k$  – напряжения источников анодного и коллекторного токов;  $R$  – резистор;  $C$  – конденсатор

**БЛОКИРОВА́КА**, изменение режима работы (вплоть до остановки) машины, прибора или устройства, вызванное внезапным нарушением нормальных условий их эксплуатации; предотвращает ошибочные действия при управлении работой технического объекта. Осуществляется автоматически или вручную. Блокировка повышает безопасность обслуживания и надёжность работы оборудования в самых различных областях промышленности, транспорта и бытового назначения. Блокировка осуществляется механическими, оптическими, магнитными или электрическими связями. Прекращается блокировка подачей воздействия, возвращающего части аппарата или машины в исходное (до блокировки) состояние или допускающего переход в новое рабочее состояние. Примером блокировки может служить система двуручного управления особо опасными машинами (прессами, одноножевыми бумагорезальными машинами). Такая система заставляет рабочего нажимать обе кнопки управления в течение всего рабочего цикла. При отпуске одной из кнопок во время рабочего цикла работа машины прекращается, и тем самым блокировка защищает обе руки рабочего от травм.

**БЛЮМИ́НГ**, высокопроизводительный прокатный стан для обжата стального слитка в блюм, сляб или заготовку для сортопрокатных станков. На металлургических предприятиях блюминг – промежуточное звено между сталеплавильными и прокатными цехами, выпускающими готовую продукцию. Применение технологии непрерывной разливки исключает блюминг из структуры предприятия чёрной металлургии.

**БОЕВА́Я МАШИНА ДЕСА́НТА** (БМД), гусеничная машина-амфибия, предназначенная для повышения мобильности, вооружённости и защищённости воздушно-десантных войск. По сравнению с *боевой машиной пехоты* обладает меньшими габаритами и массой, позволяющими десантировать её на парашюте вместе с боевым расчётом. Впервые появилась в СССР в 1930-х гг. Современная отечественная БМД-3 (1990) имеет массу 12,5 т, скорость по

шоссе (на плаву) 70 (10) км/ч, запас хода 500 км, боевой расчёт (экипаж + десант) 7 (2 + 5) человек. Вооружение: размещённые в одном блоке башни 30-мм автоматическая пушка и 7.62-мм пулемёт, 30-мм автоматический гранатомёт, противотанковые управляемые ракеты.



*Боевая машина десанта (БМД-3)*

**БОЕВА́Я МАШИНА ПЕХО́ТЫ** (БМП), гусеничная машина-амфибия, предназначенная для повышения мобильности, вооружённости и защищённости пехоты. Оснащённые этими машинами подразделения могут действовать на поле боя совместно с танками в одной боевой линии. Впервые БМП появились в СССР в 1960-х гг. Современная отечественная БМП-3 (1987) имеет массу 18.7 т, скорость по шоссе (на плаву) 70 (10) км/ч, запас хода 600 км, боевой расчёт (экипаж + стрелки) 10 (3 + 7) человек. Вооружение: размещённые в одном блоке башни 100-мм пушка, используемая для стрельбы как обычными снарядами, так и противотанковыми управляемыми ракетами, 30-мм автоматическая пушка и 7.62-мм пулемёт, а также два 7.62-мм пулемёта, установленных в передней части корпуса.



*Боевая машина пехоты (БМП-3)*

**БОЕВА́Я РАЗВЕ́ДЫВАТЕЛЬНАЯ МАШИНА** (БРМ), гусеничная или колёсная машина-амфибия для войсковой разведки в зоне расположения противника на глубине до 100 км. Может также использоваться для боевого и сторожевого охранения, борьбы с разведывательно-диверсионными группами противника. Первая отечественная БРМ появилась в 1958 г. До неё разведывательные функции выполнялись броневыми автомобилями, бронетранспортерами, лёгкими танками. Разведывательное оборудование современной российской гусеничной БРМ-3К (1993) составляют радиолокационные, лазерные, телевизионные и инфракрасные приборы. Вооружение: 30-мм автоматическая пушка и 7.62-мм пулемёт.



*Боевая разведывательная машина*

**БОЕВОЙ ВЕРТОЛЁТ**, вертолёт *военной авиации* для поражения наземных и морских целей и вертолётов противника, сопровождения своих транспортно-десантных и многоцелевых вертолётов. Применяется с 1950-х гг. Необходимая живучесть боевых вертолётов обеспечивается за счёт бронирования, противопожарной защиты, дублирования источников электропитания, приводов и цепей управления и др. Вооружаются управляемыми и неуправляемыми ракетами, авиабомбами, пулемётами и малокалиберными пушками. Наиболее распространённые боевые вертолёты: огневой поддержки, противотанковые и противолодочные. Один из самых совершенных в мире вертолётов огневой поддержки российской Ка-50 («Чёрная акула», 1995 г.) имеет взлётную массу 9,8 т, массу боевой нагрузки 2,3 т, дальность полёта 520 км, скорость 300 км/ч, высоту полёта 5,5 км, экипаж 1 человек.



*Боевой вертолёт Ка-50 («Чёрная акула»)*

**БОЕВЫЕ КОРАБЛИ**, надводные и подводные суда, предназначенные для ведения военных действий, решения боевых задач; входят в состав военно-морского флота. Обладают повышенной по сравнению с гражданскими судами живучестью. Вооружение боевых кораблей – ракетное оружие (противокорабельное, противолодочное, зенитное и против наземных целей), артиллерийское (как правило, универсальное – против надводных и воздушных целей),

торпедное, бомбомётное (для метания противолодочных глубинных бомб), минное и авиационное (корабельные самолёты и вертолёты). На одном корабле может быть несколько видов оружия, из которых один является главным, определяющим боевое назначение корабля.

Боевые суда известны с глубокой древности. Сначала они перемещались только с помощью вёсел (гребные военные суда), затем и парусов (переход к чисто парусным кораблям закончился в 18 в.). Паровые корабли появились в 1-й пол. 19 в., а с двигателями внутреннего сгорания (дизелями) – в нач. 20 в. С этого времени начинается оснащение военно-морских флотов подводными лодками. В нач. 2-й пол. 20 в. вступили в строй атомные подводные лодки, а затем и атомные надводные корабли (корабли с ядерными энергетическими установками, обеспечивающими практически неограниченную дальность плавания). Развивалось и корабельное вооружение. На первых военных судах использовали метательное оружие (лук, праща, баллиста, катапульта); с появлением *артиллерии* основным вооружением становятся артиллерийские орудия, а во 2-й пол. 20 в. ещё и ракетное оружие, в т. ч. и ракетно-ядерное.

Современные боевые корабли Российской Федерации подразделяются на следующие классы: подводные лодки (атомные подводные лодки, дизель-электрические подводные лодки); надводные корабли – авианесущие (*тяжёлые авианесущие крейсера*), ракетно-артиллерийские (*тяжёлые ракетные крейсера*, ракетные и артиллерийские корабли, *эскадренные миноносцы*, артиллерийские, патрульные, сторожевые и *ракетные катера*), противолодочные (малые и большие противолодочные корабли, сторожевые корабли), минно-тральные (заградители, морские, базовые и рейдовые тральщики) и десантные (малые, средние и большие десантные корабли, десантные и штурмовые десантные катера на воздушной подушке).

**БОЛЬШАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА (БИС)**, сложная интегральная схема с большой степенью интеграции. БИС создают методами планарной технологии (от английского *planar* – плоский, ровный) путём формирования их элементов с одной (рабочей) стороны полупроводниковой пластины (подложки). Планарная технология основана на создании в приповерхностном слое полупроводника монокристаллической пластины областей с различным типом проводимости, в совокупности образующих структуру интегральной схемы. Такие области создаются местным введением в подложку специальных примесей. Все эти области имеют выход на одну сторону подложки, что позволяет осуществить их коммутацию в соответствии с заданной схемой при помощи плёночных металлических проводников. Наибольшее число БИС создаётся на основе МДП-структуры (металл – диэлектрик – полупроводник-структура), представляющей собой упорядоченную совокупность тонких (менее 1 мкм) слоёв металла и диэлектрика, нанесённых на полупроводниковую пластину. Применяется для создания на её основе транзисторов, конденсаторов, приборов с зарядовой связью, фотоэлектронных умножителей и др. Цифровые БИС на основе МДП-структур содержат от 1000 до 10 000 элементов.

**БОЛЬШОЙ ПРОТИВОЛОДОЧНЫЙ КОРАБЛЬ** (зарубежный аналог – фрегат), боевой корабль, предназначенный гл. обр. для поиска и уничтожения подводных лодок противника и обеспечения противолодочной защиты соединений своих кораблей в морских походах. Боевые корабли, оснащённые простейшими гидроакустическими средствами (т. н. «охотники» за подводными лодками), появились во время 1-й мировой войны. Противолодочные корабли специальной постройки с мощными гидроакустическими комплексами, позволяющими с большой точностью и на больших расстояниях определять местонахождение подводных лодок, стали поступать на вооружение флотов с 1960-х гг. Отечественный большой противолодочный корабль типа «Удалой» (введён в строй в 1980 г.) имеет водоизмещение 7500 т, скорость хода до 30 узлов (55.6 км/ч), дальность плавания 5700 миль (10 560 км), экипаж 220 человек, автономность 30 суток. Вооружение: 8 противолодочных ракет, 8 торпед, 64 зенитные ракеты, артиллерийские и бомбомётные установки, 2 вертолёт.



*Большой противолодочный корабль «Зоркий»*

**БОМБА**, 1) бомба авиационная (авиабомба) – вид боеприпасов, сбрасываемых с боевых самолётов и вертолётов для поражения наземных и морских целей противника. Относится к бомбардировочному вооружению, появившемуся вместе с первыми авиационными воинскими формированиями. Наиболее распространённые типы авиабомб: осколочные, фугасные, объёмно-детонирующие, или «вакуумные» (образуют в окружающей среде перед взрывом облако горюче-воздушной смеси), бетонобойные, зажигательные, светящиеся, дымовые и др. Некоторые армии имеют химические и ядерные бомбы. Конструкция большинства авиабомб представляет собой корпус капле – или сигарообразной формы с аэродинамическим оперением (стабилизатором), снаряжённый взрывчатым веществом или другим наполнителем и взрывателем. Масса (калибр) авиабомб колеблется от 0,5—10 кг (противотанковая) до 10 т и более (фугасная). Появившиеся в сер. 20 в. управляемые (корректируемые) авиабомбы сочетают сравнительную дешевизну и мощность обычной бомбы с точностью управляемой ракеты (отклонение от центра наводки всего 5—10 м). Так называемые планирующие крылатые авиабомбы могут сбрасываться вне зоны действия зенитных средств противника. Российские корректируемые авиабомбы КАБ-1500Л (фугасная, масса 1500 кг, дальность сброса 20 км) и КАБ-500 ОД (объёмно-детонирующая, масса 500 кг) имеют соответственно лазерную и телевизионную головки самонаведения.



*Авиационная бомба*

2) Бомба глубинная – вид боеприпасов для поражения подводных лодок противника. Может выстреливаться из корабельного бомбомёта или сбрасываться с противолодочных самолётов и вертолётов. У наиболее распространённых глубинных бомб масса 120–250 кг, скорость погружения в воду до 13 м/с.

3) Устаревшее название артиллерийского разрывного снаряда массой более пуда, 16,38 кг (снаряд меньшей массы назывался гранатой).

**БОМБАРДИРÓВЩИК**, самолёт *военной авиации* для поражения наземных и морских целей противника. Основное вооружение – бомбы и ракеты. Может иметь также 1–2 пушки и несколько пулемётов. Бомбардировщики подразделяются на фронтовые (тактические) и стратегические (дальние и межконтинентальные). К последним относится один из самых больших в мире отечественный сверхзвуковой ракетоносец-бомбардировщик Ту-160 (1987), имеющий взлётную массу 275 т, боевую нагрузку 40 т, дальность полёта 10 500 км, скорость до 2000 км/ч, высоту полёта до 16 км, экипаж 4 человека. Вооружение: стратегические крылатые ракеты с дальностью стрельбы 2500 км и ядерной боевой частью или различные бомбы, в т. ч. и ядерные, общей массой до 40 т.



*Стратегический бомбардировщик Ту-95В*

**БРАЙЛЯ ШРИФТ**, рельефно-точечный шрифт, разработанный для письма и чтения слепых; создан французским тифлопедагогом Луи Брайлем, ослепшим в трёхлетнем возрасте. В основе шрифта – комбинации из шести точек, соответствующие буквам латинского и русского алфавита, а также знакам препинания, математическим, химическим и нотным знакам. Первой книгой, напечатанной по системе Брайля, была «История Франции» (1837). В России книгопечатание шрифтом Брайля началось в 1885 г.

**БРАНДСПÓЙТ**, металлический наконечник гибкого шланга; устаревшее название *ствола* в пожарной технике.

**БРИКЕТИРОВАНИЕ**, процесс переработки различных материалов, отходов производства путём прессования их в куски геометрически правильной и однообразной формы (брикеты), практически одинаковой массы. При брикетировании появляется возможность использования материалов, применение которых малоэффективно или затруднительно, а также утилизируются отходы (пыль, шлаки, металлическая стружка и т. п.). Для упрочнения брикетов используют связующие добавки (пек, битум, жидкое стекло).

**БРОНЕТА́НКОВАЯ ТЕ́ХНИКА**, гусеничные и колёсные военные машины различного назначения, имеющие броневую защиту, вооружение и способность передвигаться по различным дорогам и бездорожью. Первой такой машиной считается броневедомоцикл, появившийся ещё в нач. 20 в. в Великобритании. Англичане первыми создали также танк (1916) и танкетку (1924), которая из-за слабого вооружения и бронирования значительного распространения не получила. Основу современной бронетанковой техники составляют: *танки, боевые машины пехоты, боевые машины десанта, бронетранспортёры, боевые разведывательные машины*. К бронетанковой технике относят также самоходные артиллерийские установки (орудия), самоходные ракетные (реактивные) пусковые установки, машины управления, некоторые вспомогательные машины и др. Из них только танки имеют противоснарядную броню, остальные – противопульную (толщина до 30 мм). Бронетанковым вооружением служат артиллерийские

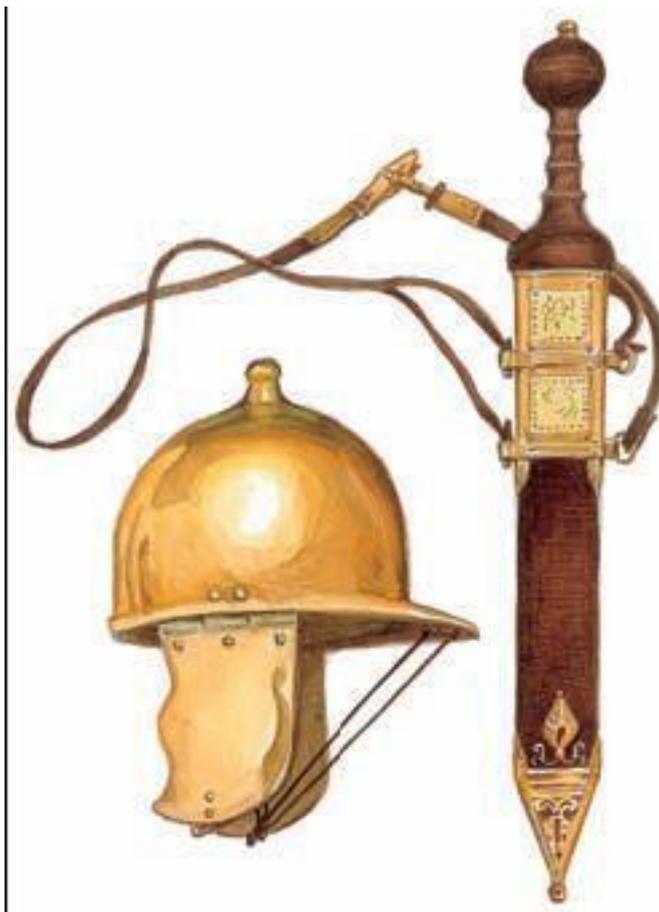
орудия, пулемёты, ракетное оружие. Большинство боевых машин имеют амбразуры для ведения огня расчётом из индивидуального оружия. Как правило, бронетанковая техника комплектуется радиосвязью, автоматизируемым комплексом управления огнём, дневными и ночными прицельно-наблюдательными приборами, фильтровентиляционной установкой, обеспечивающей нормальные условия обитания при действии на заражённой местности.

**БРОНЕТРАНСПОРТЁР** (БТР), обычно колёсная или гусеничная боевая машина-амфибия для транспортировки пехоты и огневой поддержки её на поле боя. Впервые появились в Великобритании (1918). Первый советский БТР создан в 1937 г. на шасси трёхосного автомобиля. Современный отечественный четырёхосный с восемью ведущими колёсами БТР-80 имеет массу 13,6 т, скорость по шоссе (на плаву) 80 (9) км/ч, запас хода 600 км. Вооружение: 14,5-мм и 7,62-мм пулемёты, размещённые в одной башенной установке. Боевой расчёт состоит из командира, механика-водителя, наводчика и 7 стрелков.



*Бронетранспортёр (БТР-80)*

**БРОНЗЫ**, сплавы на основе меди, в которых легирующими добавками могут быть любые химические элементы, кроме цинка и никеля. Различают оловянные (до 19 % Sn), алюминиевые (4—12 % Al), бериллиевые (до 2 % Be) и другие бронзы. Первая бронза, выплавленная человеком ещё за 3 тыс. лет до н. э., была оловянной. Этот сплав, по-видимому, получался естественным путём при плавке руд тех месторождений, в которых меди сопутствовало олово. Бронза сыграла важную роль в замене каменных и медных орудий древнего человека. На планете на долгое время воцарился «бронзовый век». Самые ранние бронзовые изделия были найдены в Иране, Турции и Месопотамии. Своё название бронза получила по имени одного из портов Италии – Брундизия, туда привозили медь из разных стран.



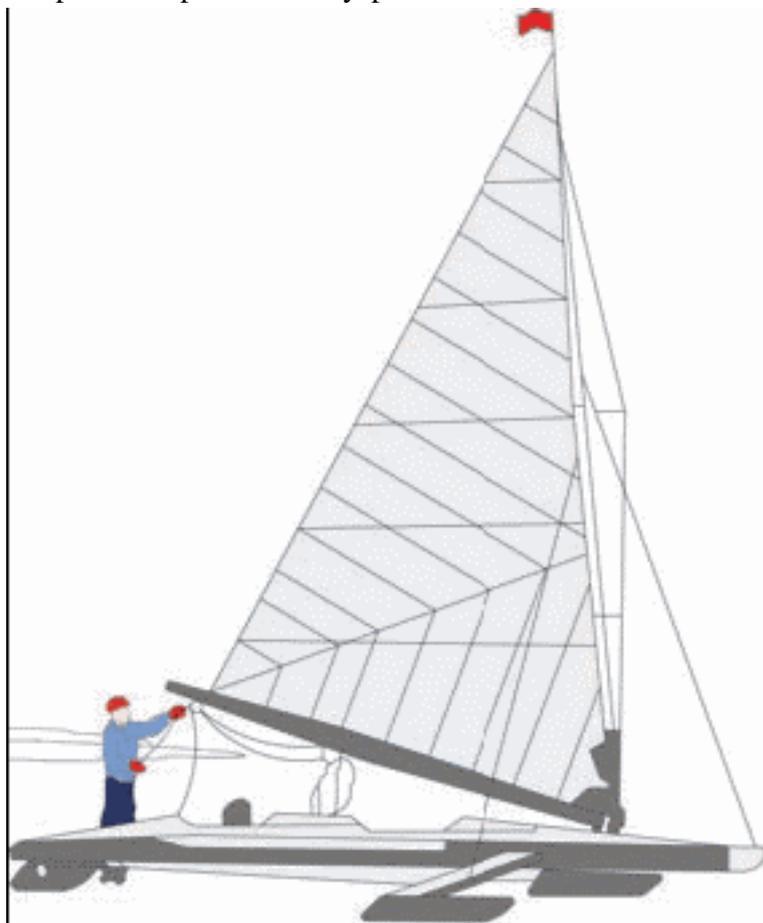
*Изделия из бронзы: бронзовый шлем; бронзовый меч*

Бронза плавится при более низкой температуре, чем чистая медь; отличается большей прочностью, твёрдостью и износостойкостью, меньше подвержена коррозии в морской воде, парах кислот, растворах щелочей, легче заполняет литейные формы. Получают бронзы сплавлением меди с легирующими элементами в индукционных электрических печах. Деформируемые бронзы используют для отливки заготовок, которые затем подвергают горячей или холодной механической обработке давлением (прессованию, прокатке), получая листы, прутки, ленты, трубы; из литейных бронз отливают высококачественные фасонные изделия технического и художественного назначения. Используют бронзы для изготовления деталей машин, подшипников, шестерён, арматуры, работающих в морской воде, судовых гребных винтов, художественных отливок – колоколов, пушек, статуй, напр. бога солнца Гелиоса (колосс Родосский) высотой 32 м (нач. 3 в. до н. э.), «Медного всадника» в Санкт-Петербурге.

**БРОШЮРОВАНИЕ**, полиграфический процесс, в результате которого из отпечатанных листов получают покрытый обложкой и состоящий из тетрадей книжный блок, содержащий все страницы издания и подготовленный для вставки в переплётную крышку или крытьё обложкой. Брошюрование включает разрезку отпечатанных листов, фальцовку (складывание печатных листов в тетради), прессование тетрадей, присоединение к отдельным тетрадям, если необходимо, дополнительных элементов – вклеек, вкладок, накидок (дробная часть листа) и т. п., комплектование тетрадей в книжные блоки, крытьё обложкой (для книг в обложке и брошюр). Книжный блок представляет собой комплект (один экземпляр) скреплённых в корешке тетрадей или отдельных листов, содержащий все страницы и другие детали (вставки, вклейки, форзацы и т. п.). Форзацы служат для скрепления первой и последней страниц книжных блоков с переплётной крышкой. После вставки блока в крышку книгу сушат, обжимают и скругляют

корешок, наклеивают упрочняющие элементы и др. Кроме названных операций, при брошюровании применяют и другие приёмы для дополнительной защиты, украшения издания и т. п.

**БУЕР**, оборудованные мачтой и парусами сани на трёх коньках для прогулок и спортивных гонок на льду. Появились в 18 в. в Голландии. В России первый буер построен в 1819 г. Гонки на буерах проводились на льду Финского залива (участвовало более сотни буеров), там же устраивались буерные походы в Выборг и Нарву. В Европе и СССР с 1932 г. строился спортивный двухместный буер со штурвалом – «Монотип-15» (площадь паруса 15 м<sup>2</sup>). С 1937 г. наиболее распространённым буером становится американский буер (DN) с площадью паруса 6 м<sup>2</sup>. В 1950-х гг. в СССР строились большие гоночные буера С-20 и самые скоростные буера С-12 с жёстким аэродинамическим крылом площадью 12 м<sup>2</sup>. Современный спортивный буер – разборный одноместный аппарат с деревянным корпусом с «ямой», в которой лежит пилот. Буер имеет 3 стальных конька – передний на носу корпуса, прикрепленный к подпружиненной стойке, и 2 задних, установленных на концах упругой поперечной перекладки, играющей роль рессоры. Поворот переднего конька осуществляется румпелем. Коньки съёмные, меняются в зависимости от снежно-ледовых условий. На корпусе устанавливается мачта длиной 5 м с парусом 6 м<sup>2</sup>. Скорость современного буера может достигать 150 км/ч.



*Буер*

**БУКСА**, механический узел ходовой части *вагона* и *локомотива*, предназначенный для передачи нагрузки от тележки или рамы на колёсную пару, на которой она размещена. Букса ограничивает продольные и поперечные перемещения колёсной пары при движении, обеспечивает смазку находящихся в её корпусе подшипников и защищает их от загрязнений. Первоначально на вагонах и локомотивах устанавливали буксы с подшипниками скольжения. С

1930-х гг. буксы стали оснащать подшипниками качения – сначала на пассажирских вагонах, а затем и на грузовых, а также на локомотивах.

**БУКСИРНОЕ СУДНО, БУКСИР** (буксир-толкач, толкач), судно, предназначенное для вождения на буксирном канате или толканием одиночных несамоходных судов или составов, выполнения рейдовых работ по формированию составов, перемещению судов в условиях ограниченной акватории порта и др. Появление буксиров как отдельного класса судов восходит к самому началу практического применения паровых машин на судах. После успешных испытаний в Англии в 1788 г. колёсного парохода В. Саймингтон построил буксир «Шарлотта Дундас», который водил баржи водоизмещением 70 т со скоростью более 3 узлов (ок. 6 км/ч).

Современные буксиры, буксиры-толкачи и толкачи классифицируются в зависимости от района плавания и характера выполняемых задач. Буксиры, за исключением буксиров-плотоводов, относят к классу обслуживающих судов и разделяют на океанские, морские, рейдовые, портовые и для внутренних водных путей. Буксиры-плотоводы, буксиры-толкачи, плотоводы и толкачи эксплуатируются на внутренних водных путях. Буксиры-толкачи, которые могут буксировать суда и составы на буксирном канате или методом толкания, эксплуатируются как на внутренних водных путях, так и в морских условиях (морские барже-буксирные составы).

Буксиры отличаются малой длиной, что обеспечивает необходимые маневровые качества, высокими тяговыми показателями, большой остойчивостью. Мощность крупных океанских буксиров достигает 9200 кВт, а мощность буксиров-спасателей – 16 000 кВт, мощность портовых буксиров доходит до 2600 кВт. Скорость океанских и морских буксиров составляет 12–18 узлов (22.2—33 км/ч), портовых и рейдовых буксиров – 10–12 узлов (18.5—22.2 км/ч).



*Буксирное судно для внутренних водных путей.*

Буксирные суда оснащаются буксирным устройством, обеспечивающим буксировку несамоходных судов, а также судов, потерявших способность двигаться своим ходом. Основными конструктивными узлами буксирного устройства являются буксирный гак, буксирная лебёдка, на барабан которой наматывается буксирный канат, и буксирные арки, направляющие и ограничивающие движение буксирного каната. Буксирная лебёдка позволяет изменять длину буксирного каната, обеспечивая на извилистом судовом ходу при малой длине каната требуемую управляемость, а на прямом судовом ходу – уменьшать сопротивление состава за счёт увеличения длины буксирного каната. Буксирный гак используется при отказе буксирной лебёдки. Буксиры-толкачи, помимо буксирного устройства, оборудуются сцепным или авто-

сцепным устройством, обеспечивающим жёсткую сцепку носовой части судна с кормовой частью состава. Толкачи оборудуются только сцепным (автосцепным) устройством. Конструкция сцепных и автосцепных устройств разнообразна. В речных и озёрных условиях отечественные буксиры-толкачи и толкачи оборудуются однозамковыми или двухзамковыми автосцепками, которые обеспечивают сцепку замков клешневого типа, установленных на одном судне, с вертикальными рельсами, укрепленными на торцевой части (транце) другого судна. На морских баржебуксирных составах сцепка толкача и баржи производится с помощью мощных гидравлических сцепов, обеспечивающих возможность взаимных наклонов толкача и баржи относительно общей горизонтальной оси. На портовых буксирах применяются вакуумные сцепы. Эти буксиры оснащаются также манипуляторами для захвата буксирного каната. Для обеспечения высокой маневренности портовые буксиры оснащаются винторулевыми колонками, меняющими направление силы упора винта по желанию судоводителя. Буксиры-спасатели оснащаются разнообразным оборудованием для оказания помощи терпящим бедствие судам – буксировки судов, потерявших ход, снятия с мели, откачки воды, тушения пожаров, спасения людей. Все буксиры-толкачи и толкачи оборудуются мощным кормовым якорным устройством, обеспечивающим удержание на кормовом якоре толкаемого состава на течении. Мощность речных буксиров-толкачей и толкачей связана с размером составов, которые, в свою очередь, определяются габаритами водного пути. Т. к. эффективность перевозок возрастает при увеличении грузоподъёмности составов, на крупных реках используют мощные буксиры-толкачи. Мощность наиболее крупных отечественных толкачей достигает 2–3 тыс. кВт. На Миссисипи, где возможно применение особо крупных составов, мощность толкачей достигает 9 тыс. кВт.

**БУЛЬДОЗЕР**, землеройная машина (а также съёмное землеройное оборудование на тракторе или тягаче), предназначенная для разработки и перемещения грунта, щебня, засыпки котлованов и траншей, расчистки снега на дорогах, планировки площадок и т. д. С помощью бульдозера можно перемещать грунт на небольшие расстояния (не более 80—100 м). Рабочий орган бульдозера – мощный отвал – может быть поворотным или неповоротным. Бульдозеры многоцелевого назначения наряду с выполнением традиционных работ используются для разработки и засыпки траншей, каналов, скважин, проведения земляных работ на мёрзлых грунтах, в погрузочно-разгрузочных работах. На бульдозеры приходится более 40 % всех объёмов земляных работ. Это объясняется высокой производительностью, манёвренностью, универсальностью и простотой конструкции рабочего оборудования.



*Бульдозер*

**БУМАГА**, материал из растительных волокон, беспорядочно распределённых в тонкий лист и связанных между собой поверхностными силами сцепления. Бумагу производят гл. обр. из волокон древесины после соответствующей их обработки – размола, соединения с различ-

ными добавками (наполнителями), красителями и т. п. Впервые бумага была получена Цай Лунем во 2 в. в Китае путём осаждения водной суспензии свежих растительных волокон на сетке. В 6 в. этот способ, долго сохранявшийся в секрете, был вывезен в Японию, затем в страны Азии (6–8 вв.), где бумагу изготавливали из пенькового и льняного тряпья. Позднее таким образом бумагу стали вырабатывать в странах Северной Африки, где она вытеснила традиционный материал – папирус, в Испании и других странах Европы. В России бумага известна с 10 в. Машинное производство бумаги возникло в нач. 18 в. в Голландии, где был изготовлен первый размалывающий аппарат – ролл. В кон. 18 в. во Франции Н.-Л. Робертом был предложен способ механизированного отлива бумаги на непрерывно движущейся сетке. В дальнейшем к этому оборудованию были добавлены устройства для прессования и сушки, а также специальные прессы для уплотнения (*каландры*), намотки в рулоны; старые роллы заменили размалывающими аппаратами непрерывного действия. В качестве сырья начали применять появившиеся синтетические материалы, добавка которых к исходной бумажной массе улучшила прочностные качества бумаги.

В зависимости от назначения в состав бумаги вводятся различные наполнители: каолин (глина белого цвета, состоящая из минерала каолинита), тальк и другие минеральные вещества, придающие бумаге белизну, прочность, гладкость и другие физико-химические свойства, необходимые для печати: непрозрачность, хорошее восприятие краски, смачиваемость или влагостойкость. Кроме того, в бумагу вводят проклеивающие вещества (крахмал, смолы, клеи и др.), делающие бумагу непроницаемой для чернил, упрочняющие поверхностный слой, увеличивающие её плотность и т. п. В специальные виды бумаги добавляют красители, химические волокна. В зависимости от назначения бумага имеет различные показатели: масса листа площадью 1 м<sup>2</sup> (4 – 250 г), толщина листа (4 – 400 мкм). Выпускается более 600 видов бумаги: для печати (типографская, офсетная, иллюстрационная, для глубокой печати, картографическая, мелованная, газетная, листовая, для обоев и др.); для письма (писчая, конвертная и т. п.); чертёжно-рисовальная (в т. ч. калька и ватман); электроизоляционная; папиросная; впитывающая (фильтровальная, промокательная и др.); для производства фибры, пергамента, санитарно-гигиенических изделий и т. п.; для аппаратов (телеграфная лента, перфокарточная и др.); светочувствительная (для изготовления фотобумаги и т. п.); переводная (копировальная и др.); обёрточная (мешочная, спичечная, бутылочная, парафинированная и т. п.); промышленно-техническая (патронная, наждачная, асбестовая и другого назначения).

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.