

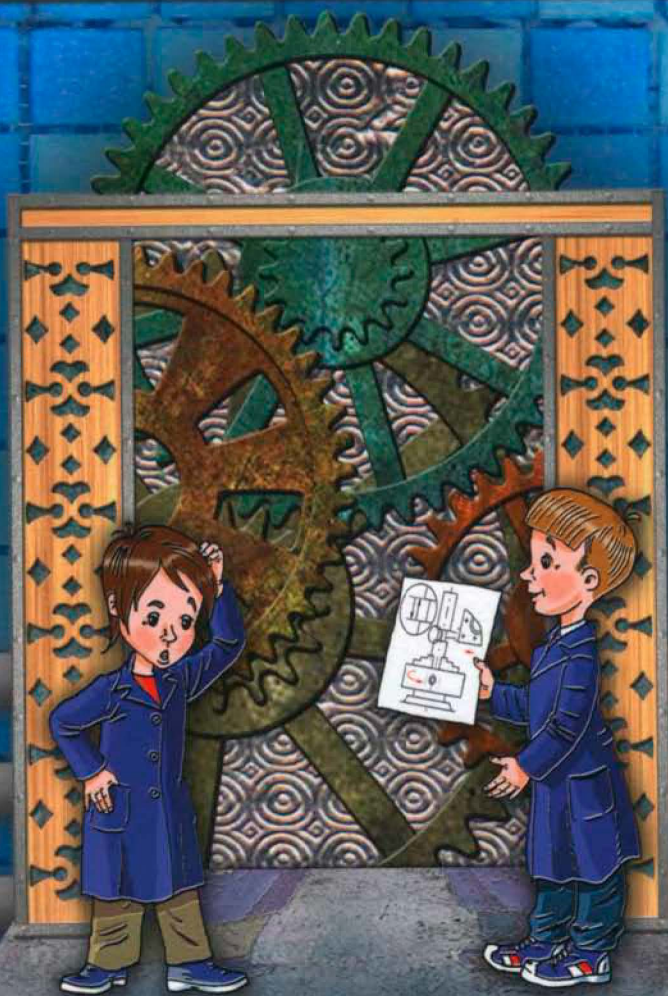
Федеральный государственный образовательный стандарт  
Образовательная система «Школа 2100»

В.М. Казакевич, Г.А. Молева

# ТЕХНОЛОГИЯ

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

УЧЕБНИК • 8–9 классы • Книга 2



Федеральный государственный образовательный стандарт  
Образовательная система «Школа 2100»

В.М. КАЗАКЕВИЧ, Г.А. МОЛЕВА

# ТЕХНОЛОГИЯ

## ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

УЧЕБНИК • 8–9 классы • Книга 2



Рекомендовано Министерством  
образования и науки Российской Федерации

Москва

Баласс

2012

УДК 373.16У.1:62  
ББК 20я72Г  
К14

## Федеральный государственный стандарт Образовательная система «Школа 2100»

Совет координаторов предметных линий «Школы 2100» – лауреат премии Правительства РФ 2008 года в области образования за теоретическую разработку основ образовательной системы нового поколения и её практическую реализацию в учебниках

На учебник получены положительные заключения Российской академии наук (от 14.10.2011) № 10106-5215/485 и Российской академии образования (от 24.10.2011) № 01-5/7д-114

Руководитель издательской программы –  
доктор пед. наук, проф., чл.-корр. РАО Р.Н. Бунеев

Авторы выражают искреннюю признательность и благодарность учителям школ г. Владимира и Владимирской области И.В. Афонину, В.А. Блинову, А.А. Володину, Д.Ц. Глезерису, А.М. Евстафьеву, А.А. Климачеву, М.Ю. Манасову, Ю.Б. Орлову, А.В. Пайкову, И.А. Пасынкову, В.И. Смирнову, А.А. Солодихину, Е.В. Филину, чей опыт и методические разработки были использованы при написании данного учебника

Казакевич, В.М.

К14

**Технология. Технический труд. 8–9 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений : в 2 кн. Кн. 2 / В.М. Казакевич, Г.А. Молева. – М. : Баласс, 2012. – 208 с. : ил. (Образовательная система «Школа 2100»)**

ISBN 978-5-85939-926-0 (кн. 2)

ISBN 978-5-85939-978-9

Учебник предназначен для учащихся 8–9 класса общеобразовательных учреждений. Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, является продолжением непрерывного курса технологии и составной частью комплекса учебников развивающей Образовательной системы Школа 2100

Учебник содержит сведения о свойствах применяемых в современном производстве конструкционных материалов. В нём представлена информация о распространённых методах обработки конструкционных материалов ручными инструментами и на станках на основе технологий резания, пластического формования, неподвижного и подвижного соединения элементов конструкций. В учебнике даны сведения по машиноведению, электротехнике, черчению и графике, некоторым характеристикам современного производства, экономике, экологии, профессиональной ориентации. Большое внимание уделено содержанию, методам и организации творческой проектной деятельности.

УДК 373.167.1:62

ББК 20я721

Данный учебник в целом и никакая его часть не могут быть скопированы без разрешения владельца авторских прав

ISBN 978-5-85939-926-0 (кн. 2)

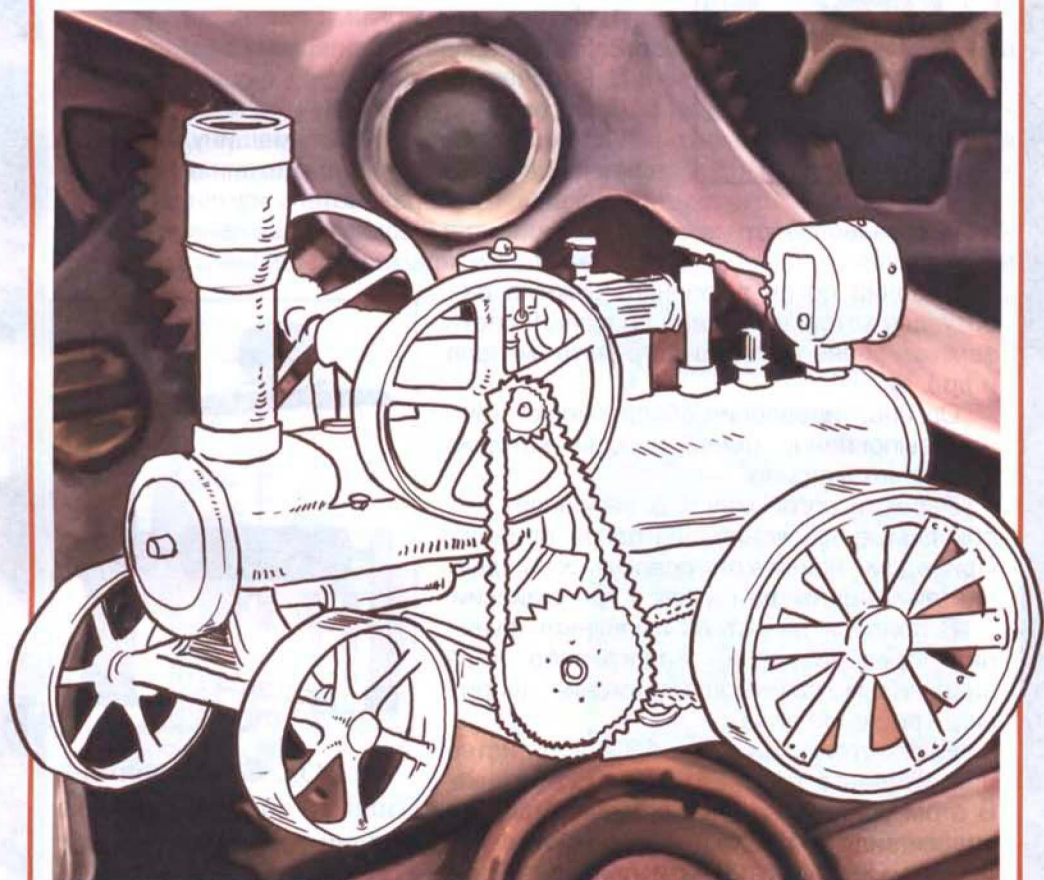
ISBN 978-5-85939-978-9

© Казакевич В.М., Молева Г.А., 2012

© ООО «Баласс», 2012

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

МАШИНОВЕДЕНИЕ,  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



## ГЛАВА I

### Машины и двигатели

#### § 1. Двигатели в истории создания машин



Функционирование всякой рабочей машины обеспечено взаимодействием её четырёх основных компонентов (признак полноты частей машины):

1. Источника энергии.
2. Преобразователя энергии.
3. Рабочего органа.
4. Органов управления.

Источник обеспечивает машину энергией, приводящей в движение её механизмы и рабочие органы. Преобразователь изменяет её так, чтобы создать необходимое движение рабочего органа.

Рабочий орган выполняет нужную работу, для которой машина создана (копать землю, перевозить груз, резать металл и др.).

Органы управления обеспечивают точное выполнение целей работы, которую выполняет машина.

Рабочий орган машины выполняет необходимые движения благодаря приводу. Приводом называют совокупность двух частей машины: двигателя и трансмиссии.

В приводе двигатель выполняет функцию преобразования какого-либо вида энергии в механическое движение, например вращение вала.

Рассмотрим на рис. 133 устройство примитивного древнего токарного станка. В этом устройстве для вращения использовали силу человека и упругую силу ветки дерева. Ветвь нагибали и привязывали к

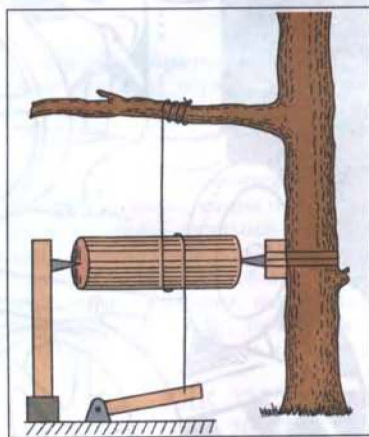


Рис. 133. Схема примитивного токарного станка с «двигателями»: человек и упругая ветка

ней верёвку, обмотанную вокруг заготовки. Разгибаясь, ветвь тянула верёвку и вращала изделие, а токарь в это время производил точение. После выпрямления ветки человек опять нажимал на педаль, в результате чего ветка снова изгибалась и была готова повторить своё действие.

*В работе этого технического устройства (ТУ) мы наблюдаем простейший двигатель, работающий на принципе накопителя механической энергии.*

Ещё одним древнейшим способом накопления механической энергии является маховик – тяжёлое колесо большого диаметра. Колесо-маховик приходило в движение за счёт силы, приложенной по касательной к её окружности. Приходя во вращение, оно могло долго вращаться после раскрутки, постепенно расходуя запасённую энергию. Это устройство применялось древними гончарами для вращения гончарного круга ещё 4 тыс. лет до н.э. (рис. 134).

С древнейших времён люди нуждались в двигательной силе (двигателях), которая приводила бы в действие устройства для подачи воды на поля, вращала жернова мельниц и др. В древности для этой цели использовали людей и животных. Одним из древнейших двигателей, где используется мускульная сила, считают ступальное колесо – топчак, которое широко использовалось в Древнем Китае (рис. 135). Работало оно просто: человек шагал по ступенькам колеса и вращал его.

Эффективность этого двигателя была невелика; чтобы повысить мощность, изготавливали громадные колёса – топчаки, люди входили в них и



Рис. 134. Маховик под ногами у гончара на гончарном круге



Рис. 135. Ступальное колесо

шли по ступенькам, вращая своей тяжестью топчак. (Эти устройства и сейчас ещё можно встретить в отдалённых деревнях Индии.)

Использовали люди и энергию движущейся воды. В Древнем Египте для прошения полей применяли поливную машину *чадуфон*. Работала она так: течение реки вращало большое деревянное колесо с лопатками. По окружности колеса были прикреплены черпаки, которые зачерпывали из реки воду, поднимали наверх и выливали в жёлоб, идущий на орошаемое поле. Считается, что именно из этих машин развился водяной двигатель (VIII в. до н.э.), прочно захвативший лидирующие позиции на многие столетия (вплоть до н.э.).

*Ветряные двигатели* младше водяных. Они также считаются древними. В низовьях Нила сохранились остатки мельниц II–I вв. до н.э. Это были так называемые барабанные мельницы. Колесо с широкими лопастями, параллельными оси, устанавливалось в барабане так, что половина колеса была в нём, а половина выступала наружу. Ветер давил на выступающие лопасти и вращал колесо, а от него – жернов. В VIII в. н.э. персы изобрели мельницу с «крыльями». В VII–IX вв. крыльчатые мельницы появились в Европе и на Руси. Водяные и ветровые двигатели вплоть до XVII в. н.э. оставались единственными типами двигателей, применяемыми в промышленности.

Некоторые виды первых двигателей, изобретённых в древности человеком, находят применение и в современных агрегатах. Так, в механических часах в качестве двигателя применяются накопители механической энергии. Это пружинные механизмы, действующие от силы упругости скрученной пружины, и механизмы, действующие от силы тяжести поднятого груза (гири). Усовершенствованные ветродвигатели стоят на современных ветроэнергетических станциях и гидростанциях. Велосипед есть не что иное, как несколько видоизменённое ступальное колесо.

Основные двигатели, накопитель механической энергии, ступальное колесо, водяной двигатель, ветряной двигатель.



1. Назовите основную функцию двигателя.
2. Какие источники энергии использовали люди в работе древних ТУ: поливальных машин, мельниц, рудоподъёмников и т.д.?
- \*3. Почему накопители энергии способны обеспечивать движением рабочие органы ТУ?
4. Опишите принцип действия древнего токарного станка, ступального, водяного, ветряного колёс.

### Темы для рефератов:

1. Мускульная сила как источник энергии движения рабочего органа древних технических устройств.
2. История возникновения водяных двигателей.
3. История возникновения ветряных двигателей.
4. Принцип действия водяного двигателя.
5. Принцип действия ветряного двигателя.
6. Накопители энергии как источники движения различных технических устройств – от древности до наших дней.

## § 2. Двигатель как энергетическая машина



Ступальные колёса, водяные и ветряные двигатели имели общее название – двигательный механизм. Объединённые с механизмами передачи движения, они прекрасно приводили в движение различные рабочие органы – мельничные жернова, воздуходувные меха, вращали заготовку или режущий инструмент в станках. И такое техническое устройство, состоящее из *двигательного, передаточного и исполнительного механизмов*, называли с периода Средневековья *рабочей машиной*.

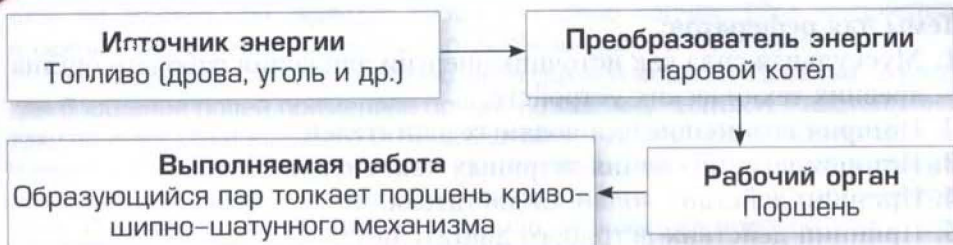
Данные двигатели являлись именно механизмами, так как не преобразовывали энергию, а выполняли функцию по передаче движения. Движение воды, ветра, мускульной силы, приложенной по касательной к окружности колеса, передавалось самому колесу, а вместе с ним и валу, на котором крепилось колесо.

С изобретением парового двигателя, преобразующего энергию давления водяного пара в механическую энергию, стал выделяться отдельный класс – *энергетических машин*. В этих машинах один вид энергии преобразуется в другой.

Топливо, сгорая в топке парового котла, нагревает воду, переводя её в пар. Расширяющий пар создаёт большое давление. Подвод пара к поршню кривошипно-шатунного механизма обеспечивает движение звеньев последнего.

В конце XVIII – начале XIX в. н.э. появилась ещё одна сила, способная задавать движение рабочему органу, – электрическая. В 1834 г. россий-





ский учёный Б.С. Якоби создаёт первый электрический двигатель. В XIX в. создаются и первые пневматические двигатели – машины, преобразующие в механические движения энергию сжатого воздуха. В России разработкой данного двигателя и применения его для подводных лодок в 1863–1866 гг. занимался изобретатель, конструктор подводных лодок и торпед И.Ф. Александровский.

Сегодня все энергетические машины делят на два класса: машины-двигатели и машины-генераторы.

*Машины-двигатели* – энергетические машины, преобразующие какую-либо энергию в механическую работу: возвратно-поступательные или вращательные движения.

*Машины-генераторы* – энергетические машины, преобразующие один вид в какой-либо другой вид энергии.

Двигательный механизм, энергетическая машина, машины-двигатели, машины-генераторы.



1. Какие машины называются энергетическими?
2. Почему древние колёсные двигатели являются двигательными механизмами, а не машинами?
3. Почему современные двигатели выделяются в отдельный класс энергетических машин?
4. Какие энергетические машины называются двигателями, генераторами?

### § 3. Классификация двигателей



Вся история развития техники тесно связана с созданием и совершенствованием двигателей. В настоящее время различают первичные двигатели, вторичные двигатели и накопители механической энергии (схема 1).

Любой двигатель имеет рабочий орган, воздействие на который какой-либо энергией приводит к механическому движению этого органа.

**1. Колёсный двигатель.** В принципе действия таких двигателей лежит воздействие какой-либо силой по касательной к окружности колеса, что приводит к его вращению. Колёсные двигатели известны с VIII в. до н.э.

**2. Винтовой двигатель.** Принцип действия таких двигателей основан на том, что поток вещества (воды, газа), двигаясь параллельно оси винта, отражается от его искривлённой поверхности, в результате чего возникает реактивная сила, вращающая вал двигателя. Идея винтового двигателя использована в современных турбинах (гидравлических, паровых, газовых). Винт преобразован в форму лопатки или лопасти.

**3. Поршневой и парусный двигатели.** Принцип действия основан на динамическом давлении вещества жидкости или газа на какое-нибудь тело, способное перемещаться. В открытом пространстве это парус, в замкнутом пространстве – поршень в цилиндре. Давление газа (или пара) приводит к поступательному движению этих конструктивных элементов. Парус как средство передвижения по воде известен с V тыс. до н.э. Принцип поршня был известен ещё древним племенам, живущим по берегам Амазонки. Для охоты они использовали деревянную трубку и плотно пригнанную к её стенкам стрелу.

**4. Реактивный двигатель.** Принцип его действия основан на физическом законе сохранения импульса. Сопло двигателя, из которого выходит струя жидкости или газа, имеет вид канала переменного сечения. В нём происходят разгон вещества (жидкости, газа и др.) и придание его потоку заданного направления. В двигателе самолёта при сгорании топлива в специальной камере образуются горячие газы с большим давлением. Вырываясь с большой скоростью из сопла, они создают реактивную струю. Струя, обладая из-за высокой скорости большим импульсом, создаёт большую силу тяги двигателя и приводит к движению технического устройства, на котором этот двигатель установлен.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Первичные двигатели** – для получения механической энергии используют природные ресурсы (топливо, поток воды, ветер)

**Гидравлические (водяные) двигатели** – машины, преобразующие механическую энергию потока жидкости в механическую энергию ведомого звена (вала штока)

**Ветряные двигатели (ветродвигатели)** – машины, использующие кинематическую энергию ветра (давление ветрового потока) и преобразующие её в механическую энергию вращения вала

**Тепловые двигатели** – машины, в которых тепловая энергия преобразуется в механическую энергию. Данные машины используют природные энергетические ресурсы в виде химического или ядерного топлива

**Вторичные двигатели** – получают энергию от первичных двигателей или накопителей энергии (солнечных батарей, аккумуляторов, баллонов со сжатым воздухом и др.)

**Электрические двигатели** – электрические машины, преобразующие электрическую энергию в механическую

**Пневматические двигатели** – машины, преобразующие энергию сжатого воздуха в механическую работу



В природе на реактивной тяге перемещаются кальмары и осьминоги. Первым изобретателем двигателя на реактивной тяге был Герон Александрийский (I в. до н.э.). Однако его изобретение не нашло практического применения.

В современных двигателях используются все четыре вида рабочих органов двигателей. Принцип действия колеса и винта лежит в работе роторных энергомашин и лопаточных энергомашин (турбин); поршня – в работе поршневых энергомашин; сопла – в работе реактивных и ракетных двигателей.

Однако не во всех двигателях прослеживается чётко тот или иной принцип действия. Так, если в гидротурбинах поток воды движется параллельно оси вращения (принцип винта), то в паровых и газовых турбинах рабочее тело (пар, газ) подаётся под углом к оси, т.е. присутствует комбинация колеса и винта. Наблюдаем мы комбинацию и в турбореактивных двигателях (колесо – винт – сопло). Нередка и комбинация нескольких источников энергии (например: ветра и топливного газа; топливного газа и сжатого воздуха; электроэнергии и топливного газа).

Первичные двигатели, вторичные двигатели, накопители механической энергии; гидравлические, ветряные, тепловые, электрические, пневматические двигатели; роторные, лопаточные, поршневые энергомашины; реактивные и ракетные двигатели.



1. Назовите основные виды двигателей.
2. Назовите конструктивные элементы, воздействие на которые какой-либо энергией вызывает их движение.
3. Поясните принципы воздействия на рабочие конструктивные элементы двигателей.
- \*4. Приведите примеры двигателей, работающих по принципу колеса (винта, поршня, реактивного сопла).
5. Назовите типы энергомашин в зависимости от конструктивного рабочего элемента.
- \*6. Приведите примеры комбинированных двигателей.

#### § 4. Эффективность использования преобразованной энергии



В середине XIX в. учёные-физики сформулировали закон сохранения энергии. Суть закона: *энергию невозможно получить из ничего, энергию можно только преобразовать из одного вида в другой*. Преобразование энергии всегда происходит с потерями. Всё дело в том, что не вся энергия доходит до рабочего органа двигателя. Часть её рассеивается в окружающее пространство без пользы. Происходит это по различным причинам. Это и несовершенство рабочего конструктивного элемента (так, американский изобретатель А. Пельтон

изменением только формы лопатки гидротурбины значительно повысил её эффективность). Это и потери, связанные с трением движущейся части двигателя, что приводит к нагреву всей машины и излучению тепла в атмосферу, и другие причины.

Сложно создать новый двигатель, но не менее сложно сконструировать его эффективным – мощным и экономичным, сделать потери энергии минимальными. Английский изобретатель Джеймс Уатт в течение 20 лет занимался совершенствованием паровой машины Т. Ньюкомена, добываясь её наибольшей эффективности. Эффективность двигателя определяется коэффициентом полезного действия (КПД)  $\eta$  – КПД опреде-

ляет, какая часть затраченной энергии преобразована двигателем в полезную работу. Чем выше значение КПД, тем выше эффективность двигателя. Так, КПД паровой машины Д. Уатта (1784 г.) соответствовал  $\eta = 0,3\%$ , а КПД газового ДВС Ленуара (1860 г.)  $\eta = 15\%$ , КПД современных турбин (газовых, паровых) соответствует  $\eta = 42\%$ .

Работа рабочих машин также полностью подчинена закону сохранения и превращения энергии. В идеальной машине затраченная двигателем работа равна полезной работе машины.

Но таких машин не бывает, часть работы направляется на преодоление различных сил, действующих в машинах. В реальной машине:

$$\begin{array}{c} \boxed{\text{Полезная работа машины}} \\ + \\ \boxed{\text{Работа, затрачиваемая на преодоление действующих сил внутри вне машины}} \\ = \\ \boxed{\text{Затраченная двигателем работа}} \end{array}$$

Одна из таких сил, которая приводит к потере энергии, – это сила трения.

Потери на трение в машинах стараются уменьшать, для этого:

- трущиеся поверхности валов, подшипников, направляющих тщательно шлифуют и полируют;
- значительно уменьшает трение жидкостная смазка подвижных соединений деталей механизмов (в 10 раз снижается сила трения);
- нередко заменяют трение скольжения трением качения, для этой цели применяют подшипники качения: шариковые, роликовые, игольчатые;
- чтобы поверхность подшипника хорошо приработалась к микронеровностям вала (идеально ровный вал невозможно получить), применяют сменные вкладыши из мягких материалов (баббитов);

– с возрастом скоростных возможностей современных машин (при больших скоростях вращения) подшипники с трущимися деталями уже не справляются со своей работой. Их заменяют воздушной подушкой или магнитной подвеской.

Значительные энергозатраты идут и на *преодоление инерционных сил при неравномерном ходе машин* (пуске и остановке двигателя, изменении скорости или направления движения). Для снижения вреда машине при неравномерном ходе делают следующее:

– двигатель не пускают в ход под нагрузкой;

– конструкторы стараются уменьшать массу деталей машин, подвергающихся частым изменениям направления движения (например, поршни), с целью наименьшего накопления ими энергии, приводящей к большему ударным нагрузкам на деталь;

– для выравнивания изменения скорости, наоборот, применяют накопители энергии – маховики. Например, пока валки прокатного станка вращаются вхолостую, энергия направляется в маховик. Когда же валки захватывают слиток и начинают его прокатывать, маховик отдаёт свою энергию и помогает работе двигателя.

Большое влияние на машины и механизмы оказывают силы, возникающие при вращении подвижных деталей машин: центробежные и центробежные. Действие этих сил вредно и опасно в тех случаях, когда вращающиеся детали плохо сбалансированы. Для предупреждения разрушения частей машин от этих сил применяют балансировку. Изменяя массу отдельных частей вращающейся детали, делают так, чтобы центр тяжести детали совпадал с осью вращения. Так, на уравнивание винта самолёта влияет даже масса слоя краски, нанесённого на каждую из его лопастей; энергию центробежных сил в работе машин можно использовать и полезно. Например, в конструкции тракторов используют её в качестве автоматического регулятора скорости вращения колен вала двигателя.

Ещё одна сила, с которой приходится считаться в работе машин, – это *сила тяжести (сила притяжения Земли)*. Двигатель транспортного средства сразу испытывает резкое увеличение нагрузки, как только с горизонтального пути машина переходит на подъём. На спусках, наоборот, сила тяжести уже помогает работе двигателя, т.е. совершает полезную работу.

Расходуется энергия двигателя и на преобразование движения рабочего органа рабочей машины, когда требуется уменьшить его скорость и повысить его тяговую силу (например, для срезания толстого слоя металла резцом на токарном станке или при движении автомобиля по плохой дороге). Для этого в машинах применяют *редукторы* – механизмы по преобразованию движения. Данное преобразование выполняется в соответствии с *«золотым правилом механики»* – выигрывает в силе за счёт про-

игрыша в пути и скорости. Одновременный выигрыш в пути, скорости и в силе невозможен.

Закон сохранения энергии, КПД двигателя; силы, действующие в машинах; редуктор, «золотое правило механики».



1. В чём суть закона сохранения энергии?
2. Что определяет эффективность двигателя?
3. Назовите силы, оказывающие влияние на работу машин.
4. Как борются конструкторы с «вредным» трением в передаче движения?
- \*5. На преодоление силы трения идёт большой расход энергии. Есть ли смысл изобретателям добиваться полного исключения силы трения в работе машин?
6. Назовите меры предупреждения негативных последствий при сбалансированной работе машин.
7. Какое влияние на работу машины оказывают силы, возникающие при вращении? сила притяжения Земли?
8. Приведите примеры действия «золотого правила механики» в работе технологических, транспортных, транспортирующих машин.



## ГЛАВА II

### Технические системы и агрегаты

#### § 1. Понятие технической системы



Известные вам рабочие (технологические, транспортные, транспортирующие) и энергетические (двигатели, генераторы) машины являются *техническими системами (ТС)*.

В технике под *системой* (греч. *systema* – целое, составленное из частей) принято понимать совокупность взаимосвязанных между собой элементов (деталей, сборочных узлов, приборов, механизмов, машин, аппаратов). Их подбор для системы и расположение осуществляются *целенаправленно*, с целью получения особого

«*системного*» свойства. Таким свойством не обладает простая сумма отдельных элементов, входящих в систему.

Например, ТС «Вертолёт» способна летать, обладая большой степенью свободы (изменять скорость, направление, высоту полёта, зависать над объектами). Данная возможность становится реальной только благодаря *особой совокупности элементов* вертолёта, где каждый элемент (винт, двигатель, штурвал и др.) находится *строго на своём месте* и выполняет *свою функцию*.

Если просто сложить в одном месте винты, шасси, двигатель, корпус и другие элементы, которые составляют вертолёт, то груда деталей не полетит.

Взаимодействие элементов системы и образует «системное» свойство (сверхсвойство) – способность летать в нашем примере. На современном этапе развития техники ТС настолько сложны, что составляющие их элементы нередко *сами являются техническими системами*. Например, двигатель вертолёта сам является системой, энергетической машиной.

ТС, которая входит как составной элемент в другую, более сложную, ТС, называют *подсистемой*. В нашем примере двигатель вертолёта есть подсистема. В свою очередь, вертолёт как составной элемент входит в более крупную ТС «Аэропорт», в которую, помимо лётных машин, входят аэродром (место для взлёта и посадки машин), служба управления полётами, ангары и др.

ТС «Аэропорт» будет для ТС «Вертолёт» *надсистемой*.

В технике технические системы, включающие в себя подсистемы, принято называть *сложными системами*.

Изучая устройство и функционирование всякой машины с 5-го по 8-й класс, мы подробно рассмотрели исполнительный уровень (энергетический) взаимодействия элементов машины, включающий в себя три взаимных компонента:

- 1) источник энергии;
- 2) преобразователь энергии (привод);
- 3) рабочий орган (инструмент).

Таблица 1

Источник энергии	Преобразователь энергии	Рабочий орган
Автомобиль		
Топливо (бензин, газ и др.)	ДВС, трансмиссия	Колесо
Сверлильный станок		
Электроэнергия	Электродвигатель, передаточный механизм	Сверло
Паровая машина		
Топливо (уголь, газ, мазут, сланец)	Паровой котёл	Шпинель

Техническая система; системное свойство; подсистема, надсистема; сложная система.



1. Вспомните и назовите классы современных машин.
2. Дайте определение технической системе. Приведите примеры известных вам ТС.
3. В каком случае ТС называют подсистемой, а в каком надсистемой?
4. Какие системы считаются сложными системами?
5. Назовите компоненты энергетического уровня всякой машины. Приведите примеры.

## § 2. Развитие технических систем и средств управления



ТС развились из *орудий труда*. Первым орудием труда, как утверждают археологи, было ручное рубило.

Долгое время ручное рубило и палка существовали и использовались раздельно. Соединив их с помощью жил или ремешков кожи, люди получили принципиально новое орудие – каменный топор. Появилось первое составное орудие труда. Палка–рукоятка стала выполнять *функцию управления рубилом*, скорость рубки при этом возросла в десятки раз. После изобретения топора идея составного орудия нашла широкое применение в разнообразных инструментах – копьё, мотыга и др.

Рукоятка составного орудия – *первый орган управления* – успешно используется человеком на протяжении всей своей истории.

Педаль (лат. *pedis* – нога) – деталь ножного управления, позволившая дополнить в управлении и приводе руки человека, – появилась позднее. Ножное управление техническим устройством использовалось при работе на гончарном круге, ступальном колесе, токарном станке по обработке древесины.

Первый созданный человеком механизм, способный передавать и преобразовывать движение, – это *лук*, действующий по принципу накопления энергии. Лук можно рассматривать как *первую простейшую техническую систему*, в которой стрела – рабочий орган, тетива – трансмиссия, дуга лука – двигатель (накопитель механической энергии).

Но эта техническая система ещё не полная, в ней нет 4–го элемента – органа управления, точнее, он совпадает с тетивой (трансмиссией). Лучнику приходилось одновременно управлять всеми тремя элементами системы: удерживать лук, стрелу и натягивать тетиву. Совершенствование лука привело сначала к созданию самострела (500 г. до н.э.), где натянутая стрела удерживалась при помощи спускового крючка, а укладывалась в специальное направляющее ложе. Здесь спусковой крючок и направляющее ложе есть орган управления.

В IV в. до н.э. появились метательные машины – баллисты и катапульты. Эти технические устройства уже имели специальный натяжно–спусковой механизм.

В данных технических устройствах имеется уже не просто орган управления (ручной или ножной), а механизм управления. Совершенствование механических передач позволило механизировать управление техническими устройствами (ТУ).

Использование механизмов в качестве управления технических устройств в технике получило название «механизация управления». Механизированное управление создало свою систему – *систему управления*, которая как подсистема вошла в ТУ, а сами устройства стали *сложными системами* – машинами.

Системы управления составляют командный уровень сложной системы, и этот уровень, так же как и энергетический, имеет три взаимосвязанных компонента:

- 1) источник команд;
- 2) преобразователь команд;
- 3) органы управления блоками используемого уровня.

Таблица 2

### ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНОЙ СИСТЕМОЙ (командный уровень)

Источник команд	Преобразователь команд	Органы управления
Система управления баллистикой		
Человек	Ворот, натяжной механизм	Спусковой крючок, направляющее ложе
Система торможения велосипеда		
Человек	Рычаг, натяжной тросик	Тормозные колодки
Система управления велосипедом		
Человек	Руль, шарнирный механизм	Переднее колесо
Поперечная подача резца ТВ-6		
Человек	Рукоятка, винтовая передача	Салазки

Как видно из приведённых примеров, источником энергии при механизации управления является мускульная сила человека. Увеличение габаритов и мощности машин, повышение скорости их движения привели к

тому, что физических возможностей стало недостаточно, чтобы управлять такими машинами. На помощь человеку пришли созданные им специальные системы управления, использующие новые виды передачи энергии. – гидравлические (жидкость под давлением), пневматические (сжатый воздух), электрические (сервомотор). Технические устройства, облегчающие процесс управления ТС, получили название *сервопривода* (англ. servo – вспомогательный, обслуживающий). Они позволили фактически исключить из управления мускульную силу человека.

Механизация управления, система управления, командный уровень сложной системы; сервопривод.



1. Назовите известные вам современные ТУ, имеющие ручные или ножные органы управления.
2. Назовите составные элементы сложных систем: велосипед, мотоцикл, швейная машинка, сверлильный станок и др.
3. Приведите примеры неполных технических систем, имеющих совмещённые функции каких-либо элементов (например, у технической системы «лук» тетива совмещает две функции – трансмиссии и органа управления).
4. Как вы понимаете термин «механизация управления»?
5. Назовите компоненты командного уровня технической системы.
6. Приведите примеры известных вам систем управления современных технических устройств. Почему их можно называть системами?
7. Какое одно общее название имеют в технике устройства, предназначенные для передачи команд исполнительным элементам ТС?

## § 5. Автоматизация функций и управления в технических устройствах



Автоматизация функций и управления в технических устройствах в полной мере развивалась в XX в. Однако, если проследить её истоки, они уведут нас в глубокую древность.

Автоматы (от греч. *automatos* – самодействующий) – в Древней Греции так назывались технические устройства (ТУ), которые могли самостоятельно, без видимого участия человека, выполнять какие-либо действия. Автоматическими устройствами были силки, ловушки, капканы, которые использовались человеком с незапамятных времён. Одним из

таких ТУ были часы – прибор, позволяющий отсчитывать время. Во II в. до н.э. греческий механик Ктесибий изготовил водяные часы.

Время в водяных часах определялось по скорости вытекания воды из одного сосуда в другой. Более сложное автоматическое управление, но и более удобное в эксплуатации появилось в башенных механических часах (Европа, IX–X вв. н.э.; в России впервые такие часы были установлены в Московском Кремле в 1404 г. монахом Лазарем Сербиным).

Программа автоматического управления механических часов, как древних, так и современных, содержится в устройстве спускового механизма и регулятора равномерного хода, приводимых в действие накопителем энергии.

С развитием промышленности автоматическое управление вводится изобретателями в устройство различных машин.

Из наиболее известных первых автоматических устройств, включённых в конструкцию машин, можно выделить:

- «самоход» – автоматический суппорт А.К. Нартова для токарно-копировального станка (1720 г., Россия);
- поплавковый регулятор уровня воды в котле паровой машины, созданный И.И. Ползуновым (1765 г., Россия);
- центробежный регулятор частоты вращения вала в паровой машине Д. Уатта (1784 г., Англия).

В XIX в. появляются первые электрические автоматические устройства, в XX в. – электронные АУ:

- магнитоэлектрическое реле Шиллинга (1830 г., Россия);
- телефон А. Белла, И. Грея (1874–1876 гг., Америка);
- вибратор и резонатор Г. Герца (1886 г., Германия);

– электронные лампы – диод Дж. Э. Флеминга, триод Ли де Фореста (1904 г., 1907 г., Америка).

Конструкторская мысль изобретателей и научные открытия учёных-исследователей позволили автоматизировать современную технику. Автоматические устройства взяли на себя функции:

- 1) защиты сложных систем от поломки в неблагоприятных условиях эксплуатации;
- 2) регулирования режимов функционирования техники;
- 3) контроля за ходом протекания технологического процесса и надёжной работоспособностью системы;
- 4) управления сложными системами.

Посмотрим, как с развитием цивилизации всё более автоматизировалась работа машин. В качестве примера обратимся к истории токарного станка и проследим его развитие до станка-автомата.

В конструкциях первых токарных станков точение производилось при помощи ручных инструментов. Затем, с изобретением суппорта, подача инструмента к заготовке была механизирована – вращая рукоятку подачи, рабочий приводил в движение суппорт с резцом.

А вот потом суппорт стал двигаться «сам» от ходового валика станка (токарный станок А. Нартова). С этого момента мы можем говорить о первой ступени автоматизации – *самодействии*. Недаром русские мастера называли такой суппорт «самоходным». Здесь автоматизация включается в работу машины элементарно, на каком-то отдельном участке управления.

Полное же управление будет осуществляться при второй ступени автоматизации – *самоуправлении*. Постоянно возрастающие потребности современного общества привели к созданию самоуправляющихся сложных систем. В основе самоуправления лежит наличие в устройстве машин информационного источника команд – *программоносителя*. Так, совершенствование токарного станка привело к созданию автоматического револьверного токарного станка (XX в.), способного выполнять самостоятельно многооперационные токарные работы. Особенностью устройства этого станка является наличие у него автоматической револьверной головки, в которой с нескольких сторон закреплены режущие инструменты: резцы разных типов, свёрла (рис. 136).

После того как один инструмент закончит свою работу, револьверная головка автоматически отведёт резец от заготовки, сама повернётся на определённую часть оборота, после чего другой инструмент будет автоматически подан к обрабатываемому изделию. В работе данного станка мы наблюдаем строго определённые движения: движения режущего инструмента с остановками, временное перемещение после длительного покоя револьверной головки (рис. 137).

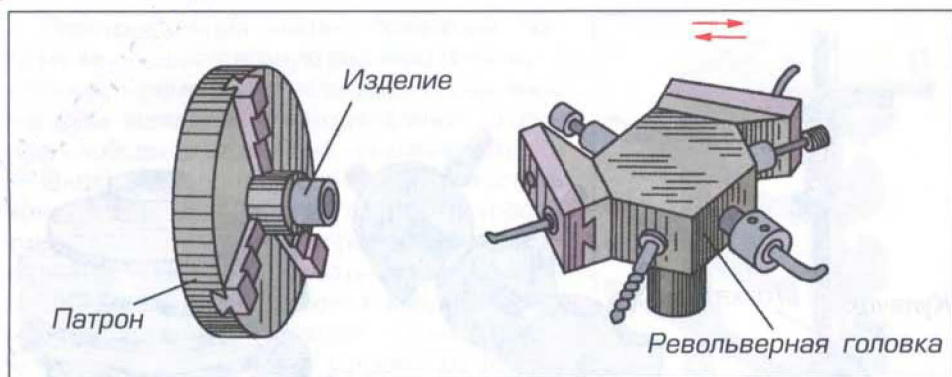


Рис. 136. Принцип работы револьверной головки токарного станка

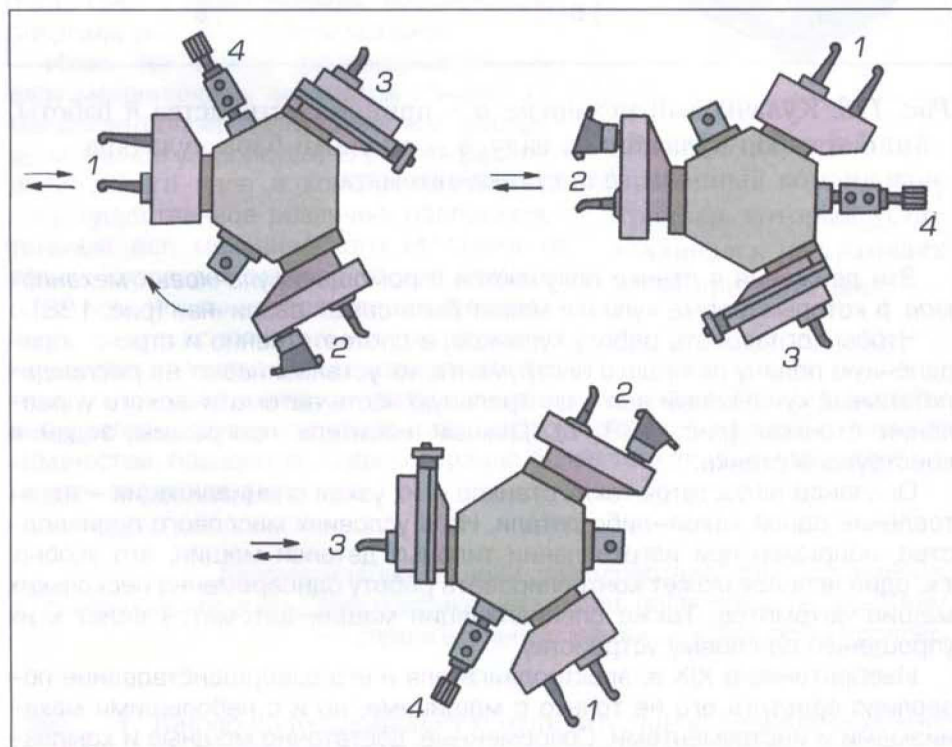


Рис. 137. Револьверная головка на современном сверлильном станке:  
1, 2, 3, 4 – резцы и фрезы в револьверной головке



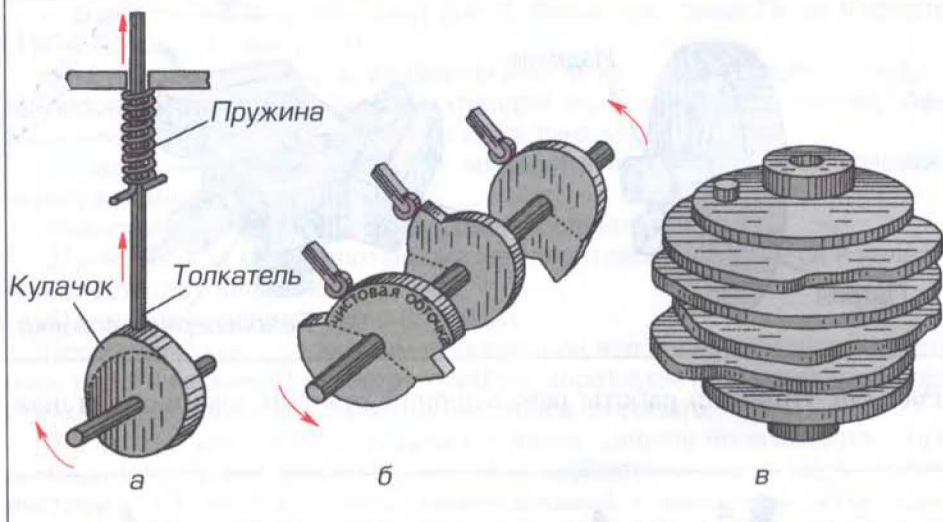


Рис. 138. Кулачковый механизм: *а* – принцип устройства и работы, *б* – набор кулачков на валу, *в* – сменный блок кулачков для станка-автомата

Эти движения в станке получаются с помощью *кулачковых механизмов*, в которых форма кулачка может быть самая различная (рис. 138).

Чтобы согласовать работу кулачков, а соответственно и строго определённую подачу режущего инструмента, их устанавливают на *распределительный кулачковый вал* – центральную часть автоматического управления станком (рис. 138, б). Данный носитель программы задан в конструкции станка.

Основной недостаток таких станков – их узкая специализация – изготовление одной какой-либо детали. Но в условиях массового производства, например при изготовлении типовых деталей машин, это удобно, т.к. один человек может контролировать работу одновременно нескольких машин-автоматов. Также специализация машин-автоматов ведёт к их упрощению по своему устройству.

Изобретение в XIX в. электродвигателя и его совершенствование позволило срастить его не только с машинами, но и с небольшими механизмами и инструментами. Современные, достаточно мощные и компактные электродвигатели стало возможным встраивать в самый корпус инструмента, в результате чего отпала надобность в громоздкой и сложной трансмиссии.

Электрификация машин позволила создать многодвигательную рабочую машину, в которой перемещение всех рабочих органов машины возможно с максимальной степенью свободы (в различных направлениях).

Электрификация позволила упростить конструкцию машины, а главное – упростила автоматизацию управления. Центральным органом электрифицированной многодвигательной рабочей машины становится *командоконтроллер* – электрическое распределительное устройство (переключатель), позволяющий дистанционно управлять электрическими машинами – электродвигателями, аппаратами (рис. 139). Они, в свою очередь, обеспечивают энергией рабочие органы машины.

Итак, на смену распределительному валу механических автоматов пришёл командоконтроллер (электрическое распределительное устройство). В работе распределительного вала и командоконтроллера есть существенное различие: распределительный вал механического автомата не только управляет работой частей машины, но на нём лежит непосредственная передача движения исполнительным механизмам. Командоконтроллер только управляет частями машины, замыкая контакты электрических цепей. То, что центральное распределительное устройство разгрузилось от передачи больших мощностей, позволило создать гораздо более тонкое и совершенное управление автоматами.

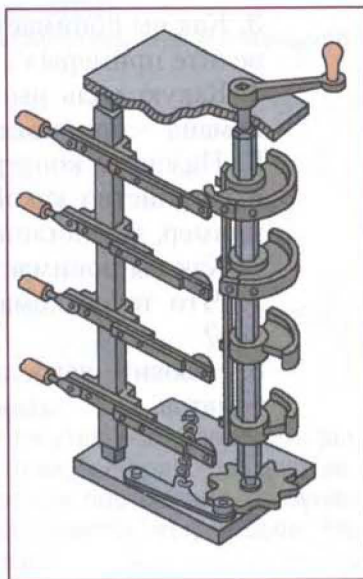


Рис. 139. Простейший барабанный командоконтроллер, который устанавливался на трамваях в прошлом веке

Автоматизация техники, самодействие, самоуправление, программоноситель, электрификация машин, распределительный вал, многодвигательные машины, командоконтроллер.



1. Какую функциональную отличительную особенность имеют все автоматические устройства?
2. Назовите основные функции АУ в устройстве современной техники.

3. Как вы понимаете термин «автоматизация техники»? Приведите примеры самодействующих и самоуправляющих ТС.
4. Какую роль выполняет в ТС информационный источник команд – программоноситель?
5. Назовите конструктивные программоносители, входящие в устройство какой-либо автоматизированной техники (например, двухцилиндрового мотоцикла)?
6. Как вы понимаете термин «электрификация машин»?
7. Что такое командоконтроллер? Для чего он предназначен?
8. Назовите недостатки программоносителей механических автоматов.

## § 4. Классификация современных автоматов



В современном определении *автомат* – это техническое устройство (или совокупность устройств), выполняющее по заданной программе без непосредственного участия человека все операции *получения, преобразования, передачи и использования* (распределения) энергии, материалов или информации. Конструкция и принцип действия современных автоматов определяются назначением технического устройства, видом используемой энергии и способом задания программы.

В зависимости от *назначения технического устройства* различают:

- технологические автоматы (литейные автоматы, металлорежущие станки–автоматы, автооператор и др.);
- транспортные автоматы (автопилот, автосцепка, автостоп и др.);
- энергетические автоматы (автоматические устройства энергосистем, магнитный пускатель, автоматический предохранитель, автотрансформатор и др.);
- автоматическое огнестрельное оружие (пушки, винтовки, пистолеты);

- счётно-решающие автоматы (калькулятор, ЭВМ);
- бытовые (стиральная машина-автомат, коммунальные машины-автоматы-полотёр и др.);

- музыкальные автоматы и др.

В зависимости от используемой энергии различают:

- гидравлические автоматы;

- механические автоматы;

- тепловые автоматы;

- электрические (электронные) автоматы;

- магнитные автоматы;

- пневматические автоматы;

- фотооптические автоматы;

- акустические автоматы;

- хемотронные (электрохимические) автоматы.

Последовательность всех рабочих и вспомогательных операций, выполняемых автоматом, называют *рабочим циклом*. Если рабочий цикл автоматического устройства прерывается и для его повторения требуется вмешательство человека, такое устройство называется *полуавтомат*. Рабочий цикл автомата определяется *программой*.

Программа автомата может задаваться двумя способами:

**1.** Носитель программы входит в *конструкцию технического устройства*. Например, в механических часах, центробежном регуляторе паровой машины, револьверном токарном станке-автомате.

**2.** Носитель программы не входит в конструкцию технического устройства и **программа подаётся извне**, посредством информационного носителя (перфокарта, магнитная лента и т.п.), копирующего или моделирующего устройства (ЭВМ).

Например, в токарных станках с ЧПУ программа задаётся извне в виде серии сигналов, записанных на магнитную ленту, которые передаются на блок управления станком; в копирующем станке программа задаётся извне с помощью копирующего устройства.

Программы, заданные извне, мало связаны с конструкцией автомата, что обеспечивает универсальность подачи команд для исполнения.

В условиях научно-технической революции автоматы нашли широчайшее применение во всех сферах деятельности человека.

В XX в. возникновение **электроники** (науки о движении заряженных частиц и законах этого движения) привело к появлению электронных автоматических устройств, способных к передаче, обработке и хранению больших объёмов информации, что позволило создать целые автоматические комплексы, выполняющие по заданной программе функции контроля, защиты, регулирования и управления сложными системами. Одним из основоположников теории автоматического регулирования и управления был русский учёный И.А. Вышнеградский (1830–1895).

Теория автоматического управления стала основой науки об управлении – *кибернетики*, в которой одним из направлений исследования является *техническая кибернетика* – наука, изучающая теорию и принципы управления сложными техническими системами.

Автомат, полуавтомат, рабочий цикл, способы задания программы, электроника, кибернетика, техническая кибернетика.



1. Дайте определение современных автоматов.
2. По каким признакам можно классифицировать современные автоматы?
3. Что называют рабочим циклом автомата?
4. Чем полуавтомат отличается от автомата?
5. Назовите способы задания программы автомата.
6. Назовите научные дисциплины, существенно повлиявшие на развитие современных автоматов.

## § 5. Автоматизация управления



Применение автоматических технических средств позволило полностью или частично освободить человека от управления машинами.

Основная особенность автоматов – способность выполнять работу самостоятельно, без участия человека. Чтобы так работать, автомат должен уметь принимать, преобразовывать, хранить и передавать различные сведения, исходные величины, результаты измерений и т.п. Это сейчас называют *информацией* (лат. informatio – разъяснение, изложение).

Для обработки информации любой автомат независимо от его конструкции имеет специальный измерительный преобразователь – *датчик*. Датчики – это воспринимающие (чувствительные) элементы автоматов.

Они *реагируют* на внешние воздействия (давление, температуру, частоту, силу света, электрическое напряжение, силу тока и т.д.) и преобразуют их в *сигнал*, удобный для измерения, передачи, хранения, обработки, регистрации.

Нередка в устройство автоматов включаются и промежуточные преобразователи – *усилители*, поскольку сигнал от датчиков может быть очень слабым. Усилители позволяют многократно увеличить мощность сигнала за счёт энергии вспомогательного (дополнительного) источника. Конструкции усилителей весьма различны: механические, гидравлические, пневматические, магнитные, электронные и др.

Далее сигнал передаётся на органы управления, после чего само ТУ приступит к выполнению необходимой работы (обработать деталь, переместить груз, подать сигнал и т.п.).

Включение данных элементов в конструкцию технической системы создаёт новый уровень взаимодействия элементов – *уровень принятия решений (информационный)*, который так же, как энергетический и командный, имеет три взаимосвязанных компонента:

- источник информации;
- преобразователь информации (датчик–усилитель);
- исполнительный управляющий орган (рабочий орган) (табл. 3).

Как видно из приведённых примеров, команда на управление в автоматизированных технических устройствах идёт не от человека, а от носителя и преобразователя информации, а сама система управления в таких устройствах получила название *автоматизированная система управления (АСУ)*. Особенность такой системы заключается в том, что процесс управления осуществляется частично при участии человека или группы людей. В АСУ человек активно участвует в самом процессе управления: координирует работу отдельных звеньев АСУ, оценивает результаты обработки информации, берёт на себя оперативное управление в экстремальных ситуациях.

Информация, датчик, усилитель, сигнал,  
информационный уровень взаимодействия элементов ТС,  
автоматизированная система управления (АСУ).



1. Как вы понимаете термин «информация»?
2. Какую работу в устройстве автоматов выполняют датчики и усилители?
3. Назовите компоненты информационного уровня ТС.
4. Приведите примеры взаимодействия элементов на информационном уровне каких-либо автоматизированных ТУ.
5. Как называют системы управления ТУ с элементами автоматизики?
6. В чём отличительная особенность систем управления ТУ с элементами автоматизики?

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Автоматическое устройство	Источник информации	Преобразователь информации	Исполнительный орган
АУ сигнализации (контроля): часы Ктезибия	Уровень поступающей в резервуар воды	Поплавок (датчик)	Указатель времени на барабане
АУ регулирования: поплавокый регулятор И.И. Ползунова	Уровень поступающей в котёл паровой машины воды	Поплавок (датчик), механический усилитель	Перекрывающий кран-заслонка
АУ регулирования: центробежный регулятор частоты вращения вала паровой машины Д. Уатта	Частота вращения вала	Шары (датчик), механический усилитель	Перекрывающая заслонка
АУ защиты: автоматическая электропробка (электротепловое реле)	Температура	Биметаллическая пластина (датчик)	Пружина-выключатель

## § 6. Информационные машины как новый класс машин



На вопрос, что такое машина, самый простой ответ: машина – это *ТУ, которое само выполняет какую-либо работу*. На работу, как вы знаете из школьного курса физики, затрачивается физическая энергия (механическая, электрическая, тепловая). Часто для выполнения таких работ приходится преобразовывать один вид энергии в другой: тепловую в механическую, чтобы привести автомобиль в движение, электрическую в тепловую – нагреть электрический утюг и т.д.

Но далеко не всякая работа определяется только расходом энергии. Работа – это процесс, в ходе которого определяются различные действия. Одни из них требуют заметных затрат энергии – поднять груз, открутить гайку. Это действие энергетическое (физическое). Другие действия не зависят напрямую от приложения физических сил, например устное вычисление или поиск нужного слова в словаре.

Бывают действия, цель которых – повлиять на другие действия или соединить одно действие с другим (что-то включить–выключить, увеличить громкость телевизора, передать другому человеку указания). Такие действия называют управляющими. Их результат не зависит от количества затраченной энергии. Эта работа связана не с энергией, а с информацией.

Что можно делать с информацией?

Её можно:

- искать (слова в словаре, телефоны в справочнике, книги в библиотечном каталоге);
- запоминать (в уме, записывать на бумаге или электронной памяти);
- передавать (в письменной или устной форме по телефону или телеграфу);
- преобразовывать (из одних чисел путём математических операций получать другие, переводить тексты с одного языка на другой).

*Информация*: это то, с чем работают *информационные машины*, а именно: воспринимают, преобразуют, запоминают и передают информацию.

Информационные машины так же, как рабочие и энергетические, исторически развивались из механизмов (ТУ – передающих и преобразующих движение). Известная из Средних веков шарманка – одно из первых ТУ, преобразующих один вид информации в другой. Вращение



рукояткой валиков особой конструкции (программоносителей) заставляло данное ТУ извлекать хоть и фальшивые, но музыкальные звуки.

В 1645 г. знаменитый французский учёный и мыслитель Б. Паскаль создаёт первую в истории механическую вычислительную машину, при помощи которой человек, даже не знакомый с правилами арифметики, мог производить четыре основных действия. В 1694 г. немецкий математик Г. Лейбниц создаёт *арифмометр* – счётное механическое техническое устройство.

Знаменитые открытия XIX в. в различных научных областях приводят к изобретению целого ряда технических устройств, предназначенных для обработки и преобразования информации.

**Вычислительные ТУ** – данные устройства позволили автоматизировать процесс вычислений:

- действующая модель разностной вычислительной машины для составления математических таблиц (1822 г., Ч. Бэббидж, Англия);

- проект аналитической машины – цифровая вычислительная машина с программным управлением, осуществляемым с помощью перфокарт (1834 г., Ч. Бэббидж, Англия);

- первая в мире программа для аналитической машины Бэббиджа (1843 г., А. Лавлейс, Англия);

- первый счётно-аналитический комплекс, предназначенный для обработки результатов переписи населения, – табулятор (1890 г., Г. Голлерит, Америка).

#### **ТУ для передачи информации:**

- электромагнитный телеграф (1829–1835 гг., П.Л. Шиллинг, Россия; 1837 г., С. Морзе, Америка);

- телефон (1876 г., И. Грей, А. Белл, Америка);

- радиоприёмник (1895 г., А.С. Попов, Россия).

#### **ТУ для записи и воспроизведения звука:**

- фонограф (1877 г., Т. Эдисон, Америка);

- граммофон (1888 г., Э. Берлинер, Америка);

- принципы магнитной звукозаписи (1888 г., О. Смит, Америка);

- телеграфон – первый магнитофон (1898 г., В. Поульсен, Дания).

#### **ТУ для записи и воспроизведения видовых изображений:**

- роликовый фотоаппарат (1877 г., Л. Варнерке, Польша);

- фотографическая винтовка (1882 г., Э.–Ж. Марей, Франция);

- проект телевизионного устройства с диском построчной развёртки – первый механический телеаппарат (1884 г., П. Нипков, Германия);

- проекционный киноаппарат (1889 г., Т. Эдисон, Америка);

- кинокамера (1891 г., У. Диксон, Америка).

Появление данных технических устройств, а также развитие новой научной дисциплины – *электроники* обусловили образование принципиально нового класса машин – информационных, назначение которых состояло в обработке и преобразовании информации.

Наличие в составе информационных машин каких-либо механизмов, двигателей совсем не обязательно. Если они присутствуют, то используются в качестве сервоприводов (обслуживающая функция), чаще всего для перемещения носителей информации (кинопленки, магнитной ленты, дисков и т.п.). Тем не менее они всё равно являются машинами, т.к. предназначены для выполнения полезной работы, и единственное отличие их состоит только в том, что они преобразуют информацию, а не энергию. Принципиальная схема взаимодействия элементов информационных машин аналогична рабочим и энергетическим.

Таблица 4

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Источник информации	Преобразователь информации	Исполнительный рабочий орган
Граммфон Берлинера		
Граммфонная пластинка	Звукосниматель	Громкоговоритель
Аудиомагнитофон		
Магнитная лента	Звуковая головка, усилитель	Динамик
Телевизор		
Электрический сигнал антенны	Блок настройки, усилитель	Кинескоп, динамик
Компьютер		
Сигнал на входе компьютера: нажатие на клавиши клавиатуры, присоединение USB – флешки и др.	Входное устройство	Выводное устройство

Созданный в середине XX в. *компьютер* (англ. computer – вычислитель) – электронная вычислительная машина, – развиваясь, смог включить в себя все виды обработки информации – поиск, запоминание, передачу, переработку. Это позволило использовать его в качестве машины, управляющей современными машинами-автоматами. Включение ком-

пьютеров и управление современными рабочими и энергетическими машинами привело к созданию системы автоматического управления (САУ), где человек уже только контролирует работу и производит, если нужно, переналадку автоматов.

Развитие в XX в. научной дисциплины телемеханики, разрабатывающей технические средства передачи и приёма информации (сигналов) по каналам электро- и радиосвязи, позволило использовать компьютерное управление сложными системами на больших расстояниях (космические летательными аппаратами), послужило толчком к развитию робототехники – машин-автоматов с антропоморфным (человекоподобным) действием (выполняющих сложные пространственные перемещения).

Современные сложные системы – морские суда, авиалайнеры (рис. 140), локомотивы, автоматические линии, космические летательные аппараты и др. – имеют три уровня взаимодействия элементов:

1. Уровень исполнительный (энергетический).
2. Уровень управления (командный).
3. Уровень принятия решений (информационный).

На первом – исполнительном – уровне источник даёт энергию, приводящую ТС в действие: преобразователь изменяет её так, чтобы обеспечить наилучшую деятельность инструментов, непосредственно выполняющих нужную работу, для которой ТС создана, – перевозить грузы, изготавливать деталь и т.п. Над исполнительным уровнем расположен уровень управления, в котором есть источник команд (командоконтроллер), их преобразователь и рабочие устройства, осуществляющие управление блоками исполнительного уровня. На третьем уровне – принятия решений – производятся оценка результатов работы, общее руководство ТС. Рабочими органами здесь являются датчики, которые получают всю информацию об окружающей среде, о работе исполнительных и управляющих органов. Информация в датчике преобразуется и передаётся ЭВМ. Устройство принятия решений (ЭВМ) вырабатывает программу деятельности всей системы, которая реализуется через источник команд.

В качестве примера рассмотрим структуру взаимодействия сложной системы: автопилот турбореактивного авиалайнера (см. рис. 140).

Развивая технические системы, человек постепенно уступает им место на всех уровнях. Стремление ТС к полноте частей – одна из важнейших особенностей развития техники. Зная эту закономерность, определив, в каких блоках ТС уже высвободила человека, можно предсказать, в каком направлении будет развиваться система дальше, за какой блок надо браться в первую очередь, чтобы улучшить систему.

Информационная машина, компьютер, система автоматического управления (САУ), телемеханика, робототехника.

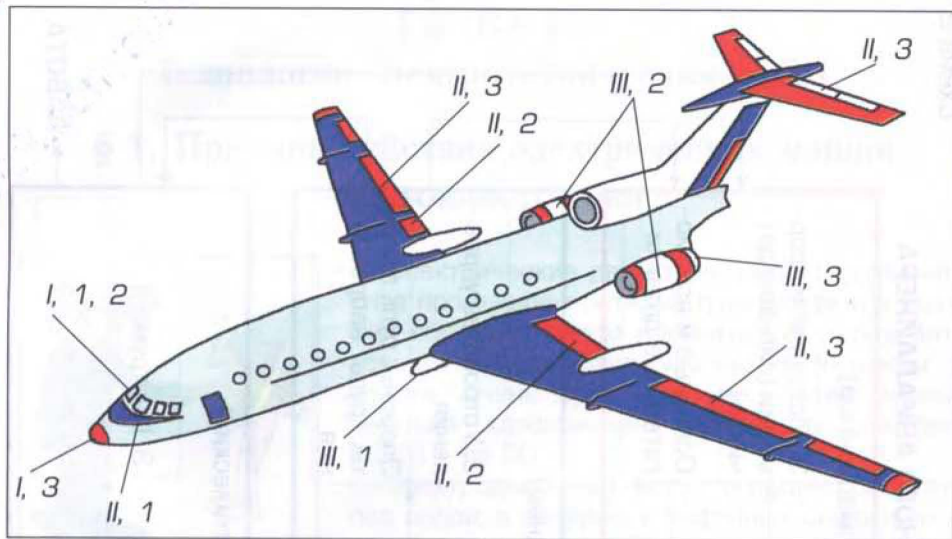


Рис. 140. Основные элементы сложной системы авиалайнера:

I – уровень принятия решений (1 – вычислитель, 2 – преобразователь информации, 3 – датчик);

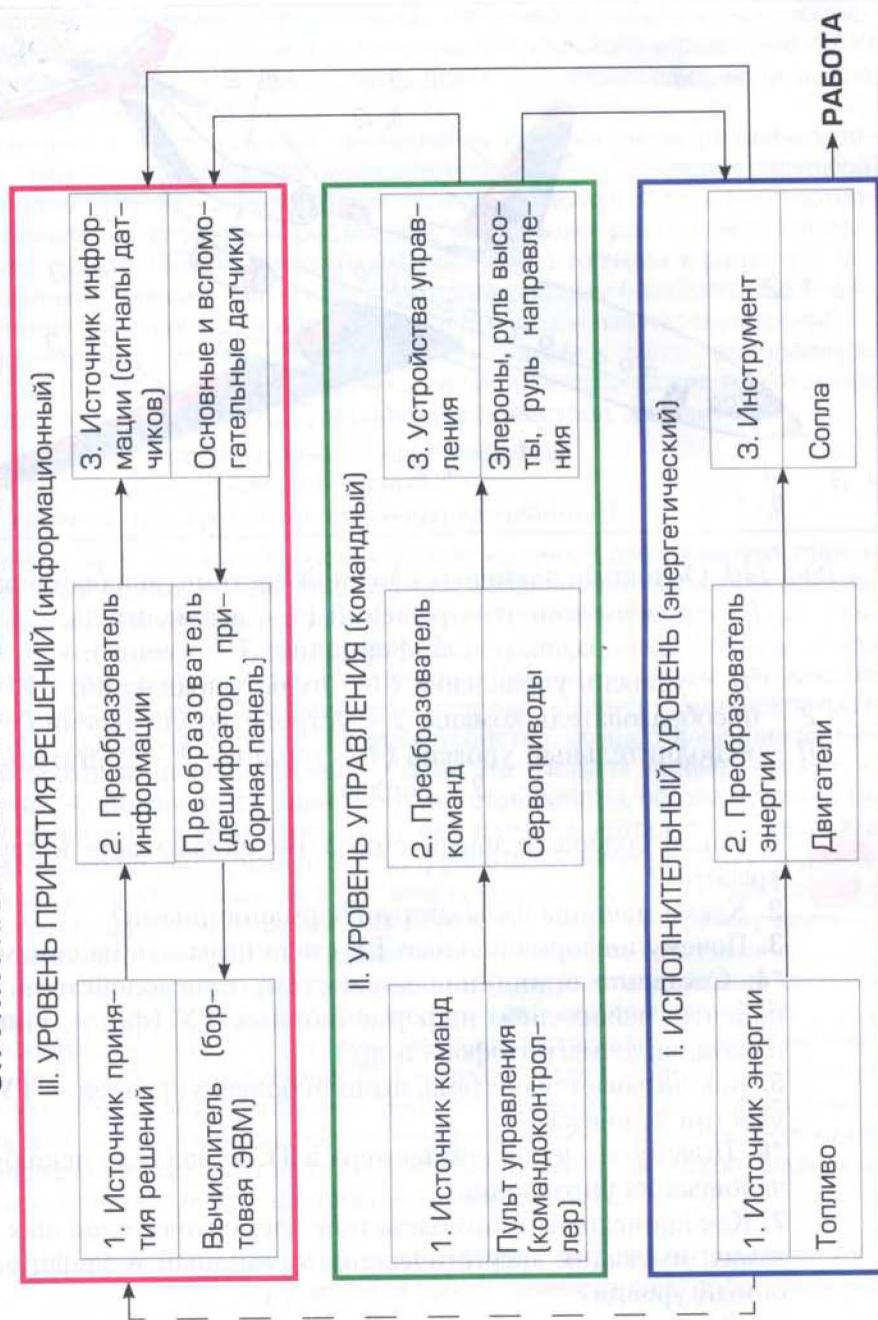
II – уровень управления (1 – пульт управления, 2 – преобразователь команд, 3 – устройство управления);

III – исполнительный уровень (1 – топливо, 2 – двигатель, 3 – сопла)



1. Какой содержательный смысл вы вкладываете в термин «работа»?
2. Какие машины называют информационными?
3. Почему информационные ТУ стали называть машинами?
- \*4. Составьте принципиальную схему взаимодействия компонентов каких-либо информационных ТУ (фото-, киноаппарата, видеомэгафона и др.).
5. Как называется система, выполняющая управление ТУ без участия человека?
- \*6. Почему введение компьютера в ТС позволило исключить человека из управления?
7. Как происходит взаимодействие элементов в сложных системах, имеющих энергетический, командный и информационный уровни?

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ТУРБОРЕАКТИВНОГО АВИАЛАЙНЕРА



РАБОТА

## ГЛАВА III

### Технологии электротехнических работ

#### § 1. Принцип действия электрических машин постоянного тока



Электрические двигатели широко применяют в промышленности, на транспорте и в быту. Они обладают рядом преимуществ перед тепловыми двигателями: удобны и надёжны в работе, очень просты в управлении, имеют высокий коэффициент полезного действия (КПД) — до 90%.

Электродвигатели могут успешно работать под водой, в вакууме, в нефтяных скважинах и др. В зависимости от назначения они могут иметь самые различные мощности — от нескольких ватт (например, в электрических бритвах и зубных щётках) до сотен и тысяч киловатт — на прокатных станах и кораблях.

Электрический двигатель впервые в мире был создан в России академиком Б.С. Якоби (рис. 141) в 1834 г. Попытки построить электрический двигатель были и раньше, но они не увенчались успехом, потому что изобретатели шли по ложному пути. Подражая движению поршней в цилиндрах паровой машины, они пытались и электродвигатель построить с возвратно-поступательным движением. Б.С. Якоби понял, что правильное решение в создании электродвигателя заключается в применении вращательного движения.

Б.С. Якоби сконструировал свой электродвигатель, опираясь на физическое явление взаимодействия проводника с током и магнитного поля. Поле выталкивает такой проводник некоторой силой  $F$  из области своего влияния (рис. 142). Когда по проводнику идёт ток, вокруг него образуется магнитное поле. Это поле взаимодействует с полем постоянного магнита и выталкивает проводник.

Рамка, посаженная на ось, сделанная из проводника, к которой по кольцам подводили электрический ток, поворачивалась в магнитном поле, но вставала горизонтально (рис. 143, а). Учёный в экспериментах установил: чтобы рам-



Рис. 141. Б.С. Якоби

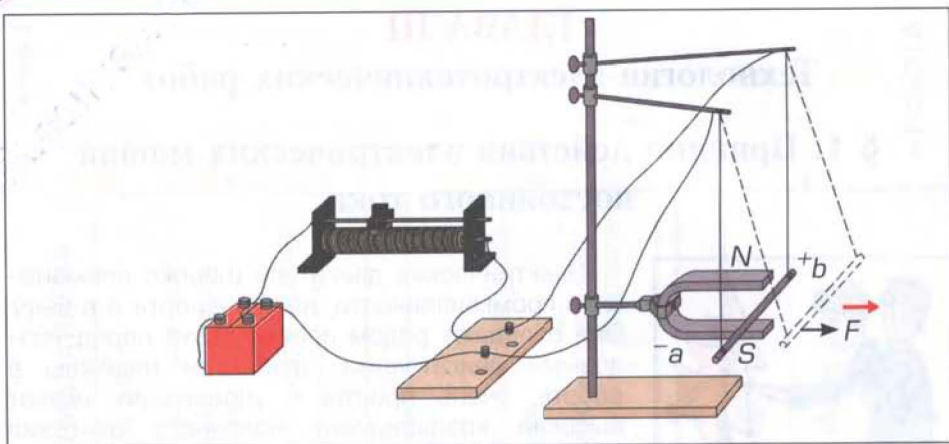


Рис. 142. Выталкивание проводника с током магнитным полем ( $F$  – сила выталкивания,  $N$  и  $S$  – северный и южный полюсы магнита)

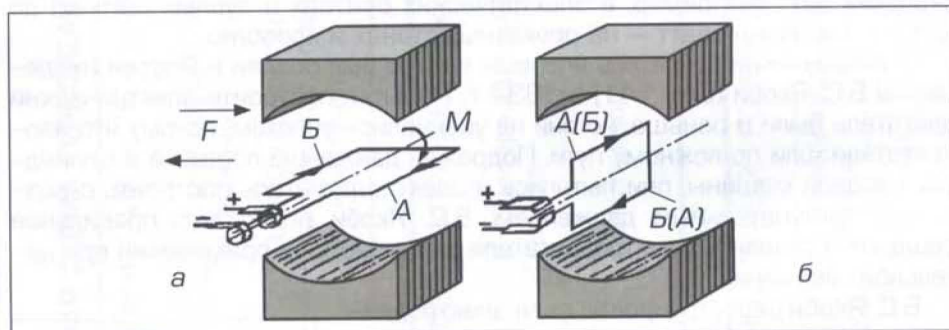


Рис. 143. Схема сил, действующих на рамку в магнитном поле постоянного магнита ( $F$  – силы, действующие на стороны рамки,  $A$  и  $B$  – проводники в рамке, на которые действуют силы; в скобках показано изменение положения проводников)

ка с током вращалась в магнитном поле постоянно, необходима постоянная смена направления электрического тока, проходящего по рамке.

Для автоматической перемены направления тока был сконструирован коллектор. Простейший коллектор состоит из двух изолированных друг от друга полуколец. Полукольца насаживаются на ось рамки и вращаются вместе с ней.

К каждому полукольцу присоединяется один из концов обмотки рамки. Ток к полукольцам подводится щётками (рис. 143, б). Щётки не соединяются жёстко с полукольцами, а только касаются их при вращении рамки.

Чтобы сделать вращение более равномерным, в устройстве двигателя располагают не одну, а несколько рамок. Вместо полуколец ставят пары более мелких сегментов кольца, которые называются *ламелями*. Набор рамок с коллекторными пластинами получил название *якорь* (рис. 144).

Магнитное поле в двигателе Якоби создаётся не чисто металлическим постоянным магнитом, как в нашей модели, а более сильным электромагнитом, получившим название *статор* (англ. stator, от лат. sto — стою). Пропуская по обмоткам статора большой ток, можно получить очень сильное магнитное поле, а значит, и более мощный электродвигатель. Магнитное поле катушки статора усиливается стальным сердечником.

Ток в двигателе проходит и обмотки статора, и якоря. Пока идёт ток, якорь вращается. Соединив ось якоря с осью какой-либо машины, можно привести её в движение. Могут быть и другие схемы подключения обмоток статора и якоря.

В 1838 г. Б.С. Якоби успешно испытал на Неве лодку, приводившуюся в движение электродвигателем (рис. 145). Это был первый в мире электротроход.

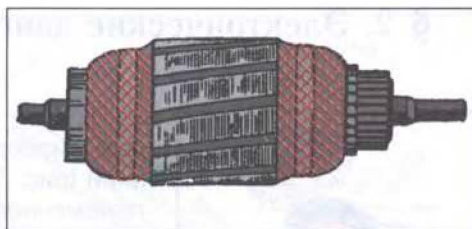


Рис. 144. Якорь

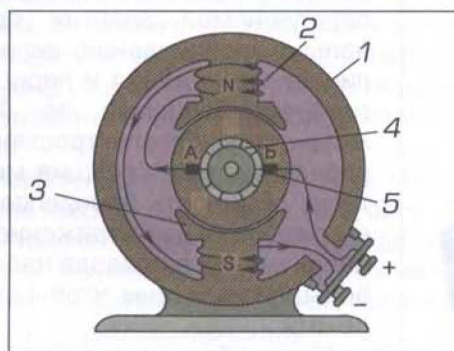


Рис. 145. Схема устройства электродвигателя постоянного тока:

- 1 – корпус; 2 – обмотка статора; 3 – сердечник статора;
- 4 – коллектор; 5 – щётки



## § 2. Электрические двигатели переменного тока



В 1891 г. другой выдающийся русский учёный и изобретатель — М.О. Доливо-Добровольский (рис. 146) создал *асинхронный двигатель переменного тока*, который ныне господствует в промышленности всего мира. В основе его действия лежит замечательное физическое явление — *вращающееся магнитное поле*. Это ещё одна совершенно новая и особая форма «колеса», нашедшая применение в технических устройствах — *машинах*.

Чтобы разобраться в нём, познакомимся с переменным током.

Электрический ток есть направленное (упорядоченное) движение электрических зарядов — электронов или ионов. Различают два вида электрического тока — постоянный и переменный.

Постоянный ток, который может давать химический источник тока, например батарейка, всегда имеет одно направление движения зарядов. Величина напряжения на концах электроприёмника и соответственно сила тока — постоянная величина (рис. 147).

Постоянный ток необходим для работы многих электротехнических устройств. Основной недостаток постоянного тока — его невыгодно передавать на большие расстояния по проводам.

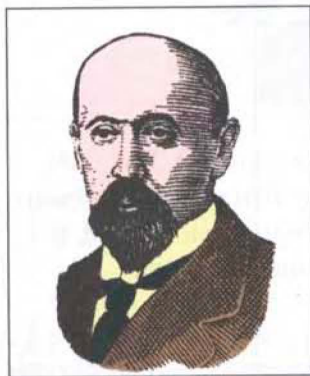


Рис. 146.  
М.О. Доливо-Добровольский

Генераторы постоянного тока дают относительно невысокое напряжение. Количество передаваемой энергии прямо пропорционально произведению величины тока на величину напряжения и период времени. Энергия, передаваемая за 1 с, называется *мощностью*. От электростанции не нужно передавать очень большие мощности потребителю. Мощность определяется произведением силы тока на напряжение. И при невысоких напряжениях в проводах надо давать ток очень большой величины, чтобы эту мощность обеспечить.

Но чем больше ток, тем больше энергии теряется в передающих проводах. Они просто начинают греть окружающий воздух. Их нагрев пропорционален величине сопротивления проводов и силе тока в квадрате. При большом токе

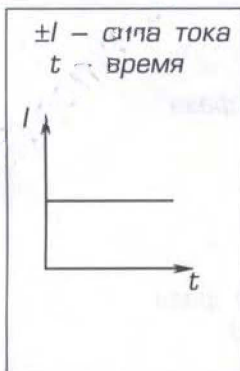


Рис. 147. График величины и направления постоянного тока во времени



Рис. 148. График величины и направления переменного тока во времени

эти потери огромны, и энергия до потребителя может просто не дойти. Поэтому источники постоянного тока (химические элементы, солнечные батареи, электромагнитные генераторы) не применяются в промышленных масштабах.

Современные электростанции вырабатывают переменный ток, который производят *электромашины переменного тока*.

Переменный ток можно с малыми потерями прекрасно передавать на большие расстояния. В отличие от постоянного тока, переменный ток можно преобразовывать и увеличивать напряжение при его передаче вплоть до 1 000 000 В. А значит, при той же мощности сила передаваемого тока будет относительно небольшой. Соответственно, будут и малые потери энергии.

Особенностью переменного тока является то, что он во времени меняет своё направление. Заряды двигаются то в одну, то в другую сторону. Величина напряжения и его полярность на выходе источника переменного тока периодически меняются, меняются, соответственно, сила тока и его направление (рис. 148). Переменный ток, производимый генератором с одной обмоткой, называют однофазным.

Современные генераторы переменного тока производят трёхфазный переменный ток. В таком генераторе стоят на железном сердечнике три обмотки, образующие статор. В обмотках вращающимся постоянным электромагнитом (ротором) наводится ток (рис. 149). Обмотки расположены под углом  $120^\circ$  друг к другу.

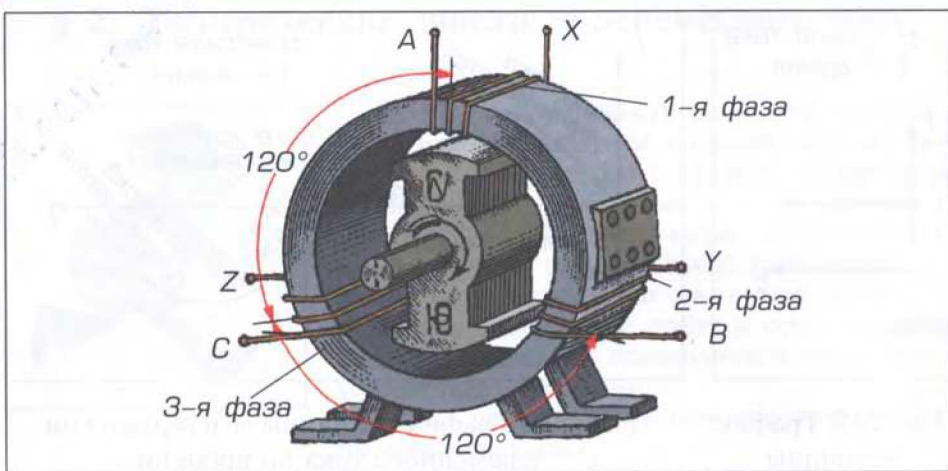


Рис. 149. Схема устройства трёхфазного генератора переменного тока

В момент времени, показанный на рисунке, максимальный ток возникает в обмотке *A*, или первой фазе. Через треть оборота – в обмотке *B*, или второй фазе, и ещё через треть оборота – в обмотке *C*, или третьей фазе (фаза от греч. *phasis* – появление: этап, ступень в развитии какого-либо явления). Ток последовательно (по этапам), со сдвигом на  $120^\circ$  возникает в трёх обмотках.

График тока в трёх обмотках трёхфазного генератора показан на рис. 150.

По графику видно, что в начальный момент максимум тока определённой полярности (заштрихованная область) возникает в первой обмотке (1-й фазе). После поворота ротора на  $120^\circ$  – во второй обмотке (2-й фазе). Ещё через  $120^\circ$  – в третьей обмотке (3-й фазе). Затем процесс повторяется. Изменение происходит 50 раз в секунду.

Трёхфазный переменный ток имеет большие плюсы. Ток от трёхфазного генератора можно подавать не по шести проводам, а по четырём. Один из концов каждой обмотки делается общим, и от генератора идут 4 провода.

Система трёхфазного тока обладает интересными магнитными свойствами. Вы уже знаете, что вокруг проводника, по которому идёт ток, образуется магнитное поле. При этом, чем больше сила тока, тем сильнее становится и его магнитное поле.

Подключим линию трёхфазного тока к статору из трёх катушек, подобных тем, что показаны на рис. 149 для статора трёхфазного генератора. Сперва наиболее сильное магнитное поле образуется в первой ка-

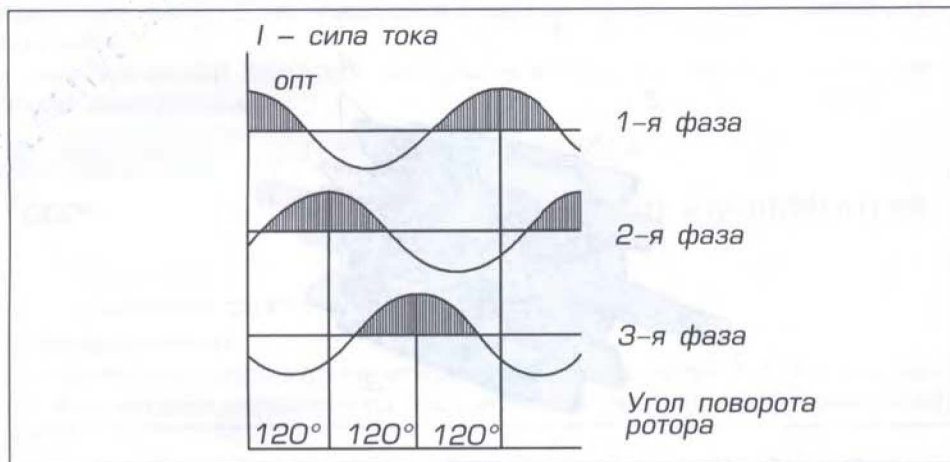


Рис. 150. График трёхфазного тока

тушке, потом во второй, затем в третьей. Далее процесс будет 50 раз в секунду повторяться. Получается, что магнитное поле тоже как бы вращается внутри этой системы из трёх катушек. Как будто кто-то или что-то вращает вокруг этой конструкции постоянный магнит.

Поместим туда ротор, напоминающий «беличье колесо». Проводники этого ротора «закорочены», или замкнуты коротко проводящими кольцами (рис. 151).

В реальных электрических машинах такое «беличье колесо» выглядит следующим образом (рис. 152). Ротор называется короткозамкнутым.

При прохождении по катушкам трёхфазного тока магнитное поле в статоре начнёт вращаться, подобно тому, как это показано на рис. 153.

В проводниках ротора возникает сильный ток. Этот ток создаёт своё магнитное поле — поле ротора. Ротор становится электромагнитом, который начинает «бежать по кругу» за вращающимся магнитным полем статора. Ротор начинает вращаться во вращающемся поле статора. Но ротор, вращаясь, всё время отстаёт от

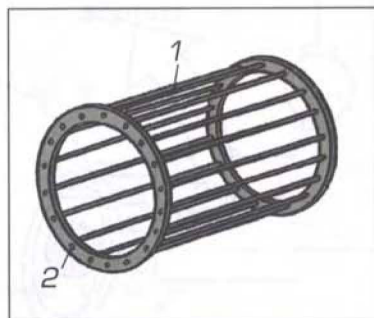


Рис. 151.

Простейшая обмотка ротора типа «беличье колесо»: 1 — проводники из сплавов меди, 2 — кольца-проводники из сплавов меди

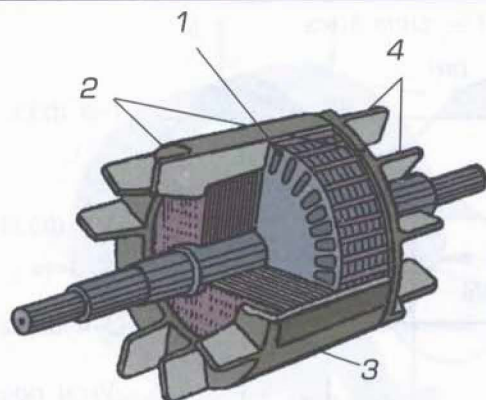


Рис. 152. Ротор электрической машины с конструкцией «беличье колесо»: 1 – проводники, 2 – кольца, 3 – пластины сердечника из ферромагнитных сплавов для усиления магнитного поля, 4 – лопатки вентилятора для охлаждения машины

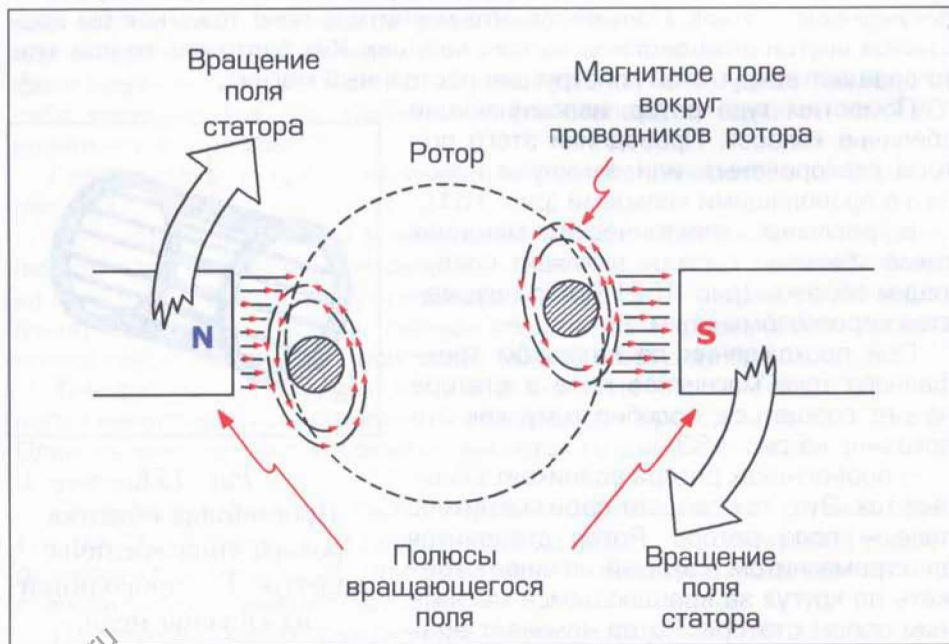


Рис. 153. Схема вращения короткозамкнутого ротора

вращения поля, т.е. не вращается с ним синхронно (с одинаковой скоростью).

Электрический двигатель, который работает по этому принципу, назвали **асинхронным**.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### СБОРКА И ИСПЫТАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

#### Цель работы:

исследование свойств электрической цепи.

#### Оборудование:

модели электродвигателя, соединительные провода, выключатели, источники питания переменного тока, источник питания постоянного тока, реостат.

#### Задание:

1. Соберите модель электродвигателя.
2. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 154, а) и испытайте двигатель. Сделайте выводы.
3. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 154, б) и испытайте электродвигатель. Сделайте выводы.

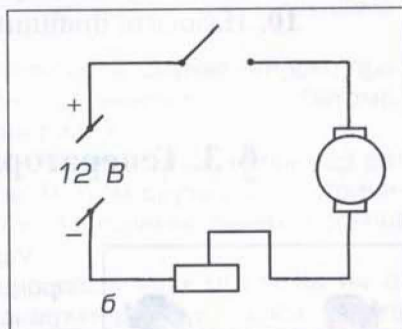
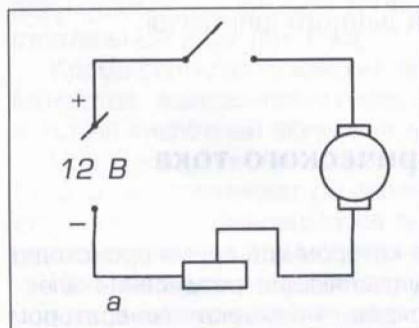


Рис. 154. Схемы сборки лабораторных установок

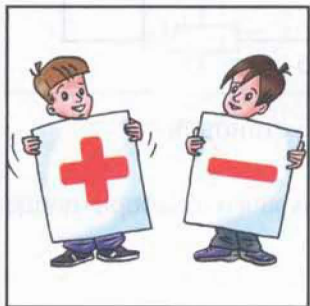
Почему при включении в цепь полупроводникового прибора-диода двигатель работает?

Электрический двигатель, коллектор, статор, якорь двигателя, асинхронный двигатель, короткозамкнутый ротор, магнитное поле, постоянный ток, переменный ток, трёхфазный ток.



1. Где применяются электрические двигатели?
2. В чём заключаются преимущества электрического двигателя в сравнении с тепловой машиной и двигателем внутреннего сгорания?
3. Какие физические явления лежат в устройстве электродвигателя Б.С. Якоби?
4. Какие основные элементы входят в устройство электродвигателя Б.С. Якоби?
5. Какие конструктивные решения были предложены Б.С. Якоби для создания эффективного работоспособного двигателя?
6. Какое физическое явление лежит в устройстве электродвигателя М.О. Доливо-Добровольского?
7. Какие характерные особенности имеет постоянный и переменный ток?
8. В чём особенность трёхфазной системы подачи электрического тока до потребителя?
9. Какие конструктивные особенности имеет электродвигатель М.О. Доливо-Добровольского?
10. Назовите принцип действия данного двигателя.

### § 3. Генераторы электрического тока



Устройство, в котором всё время происходят процессы, осуществляющие разделение электрических зарядов, называют генератором электрического тока. Классификация основных видов генераторов электрической энергии представлена на рис. 155.

Первым источником тока был химический источник, созданный итальянским физиком Вольта в 1799 г. и названный им гальваническим элементом. Он обнаружил, что при взаимодействии металла с кислотой происходит

разделение зарядов. Металлическая пластинка, опущенная в раствор кислоты, электризуется отрицательно, а раствор кислоты – положитель-

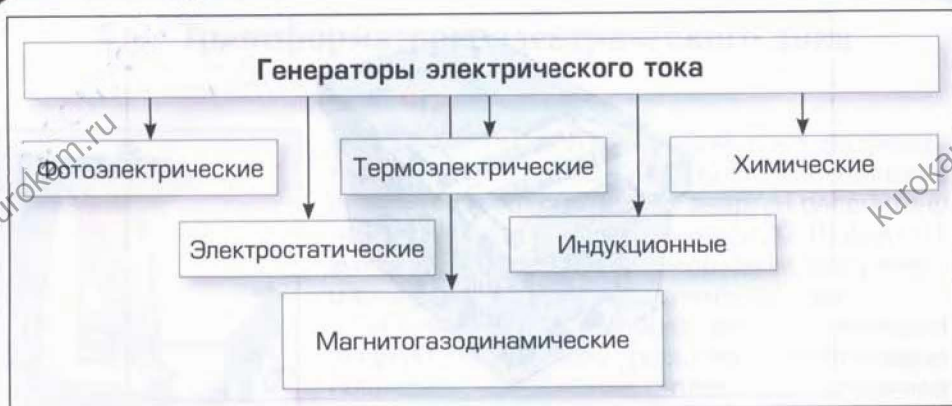


Рис. 155. Виды генераторов электрического тока

Ещё одним химическим источником электрического тока является аккумулятор. Простейший аккумулятор состоит из двух свинцовых пластин, помещённых в раствор серной кислоты. Чтобы аккумулятор стал источником тока, его надо «зарядить». Для зарядки через него пропускают ток от какого-нибудь источника постоянного тока. Через некоторое время аккумулятор зарядится, и тогда его можно будет использовать как самостоятельный источник тока.

Кроме свинцовых, или кислотных, аккумуляторов, сейчас широко применяются железо-никелевые, или щелочные, аккумуляторы. Автомобильный кислотный аккумулятор показан на рис. 156.

При освещении некоторых веществ солнечным светом, например селена, в нём возникает разделение зарядов. В этом случае в электрическую энергию превращается энергия света. Это явление лежит в основе действия фотоэлектрических генераторов.

При нагревании спаяк двух проволок из различных металлов на их концах возникает небольшое электрическое напряжение, доли вольта, при этом внутренняя энергия превращается в электрическую. На этом явлении основано действие термоэлектрических генераторов.

Электростатический генератор основан на разделении зарядов при трении друг о друга двух диэлектриков, например эбонита и меха.

Значительно производительнее и дешевле можно получать энергию с помощью индукционных генераторов. В них механическая энергия преобразуется в электрическую. Такие генераторы установлены на современных электростанциях.

Работа магнитогазодинамических генераторов основана на том, что струя раскалённых газов пропускается между полюсами сильного постоянного магнита. В раскалённом газе молекулы распадаются на заряжен-



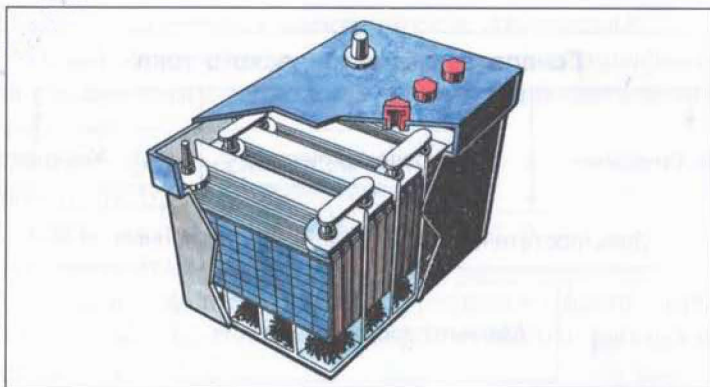


Рис. 156. Автомобильный кислотный аккумулятор

ные частицы: электроны с отрицательным зарядом и ионы с положительным зарядом. Пролетая между полюсами магнита, эти заряженные частицы отклоняются в противоположные стороны и собираются на двух термостойких электродах.

Генераторы постоянного электрического тока по устройству похожи на электродвигатели постоянного тока. В обмотку статора подаётся постоянный ток, и создаётся сильное магнитное поле. Ротор, вращающийся в этом поле, рождает электрический ток. В генераторе переменного тока ротор становится мощным электромагнитом. Вращаясь, этот электромагнит рождает переменный ток в обмотках статора.

Современные генераторы снабжены дополнительными устройствами для контроля и регулирования работы, защиты от аварий и т.д. и представляют собой сложное техническое сооружение (рис. 157).



Рис. 157. Генераторы Гиндукушской ГЭС на реке Мургаб

## § 4. Трансформаторы электрического тока



Генераторы электростанций дают напряжение порядка 11 000–16 000 В. Большинство приёмников электрической энергии рассчитано на более низкое напряжение (220 В, 380 В). В связи с этим возникает необходимость уменьшения напряжения электрического тока.

И наоборот, при передаче электрической энергии на большие расстояния необходимо повышать напряжение, чтобы при заданной мощности уменьшить величину передаваемого тока, а значит, и величину потерь энергии в проводах.

Для этой цели служат *трансформаторы* (от лат. transformo – преобразовать, трансформатор – это преобразователь). Трансформаторы могут понижать или повышать напряжение. Они работают только в цепях переменного тока.

Трансформатор состоит из замкнутого сердечника, двух обмоток, намотанных на него, с их выводами (рис. 158). При включении в сеть переменного тока одной из катушек в стальном сердечнике возникает переменное магнитное поле. Оно пронизывает другую катушку и наводит в ней переменный ток. Электрическая энергия сначала превращается в энергию переменного магнитного поля, а затем энергия магнитного поля

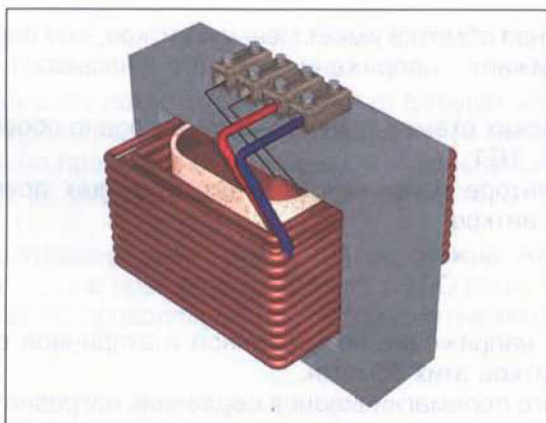


Рис. 158. Устройство трансформатора

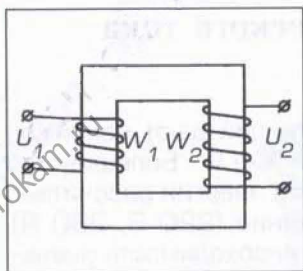


Рис. 159. Повышающий трансформатор

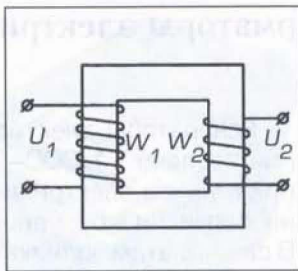


Рис. 160. Понижающий трансформатор

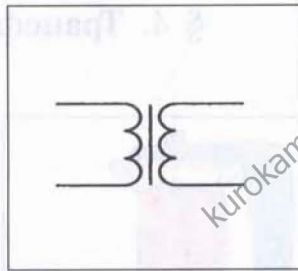


Рис. 161. Условное обозначение трансформатора с сердечником на электрических схемах

снова превращается в электрическую энергию. Чтобы магнитное поле меньше рассеивалось в окружающее пространство, сердечник делают замкнутым, а катушки наматывают друг на друга. Изменение напряжения на второй катушке зависит от того, на сколько больше или меньше витков у неё в сравнении с первой.

Обмотка той катушки трансформатора, которая подключена к сети или генератору переменного тока, называется первичной обмоткой, а обмотка, с которой снимают энергию, – вторичной.

Когда вторичная обмотка имеет большее число витков, чем первичная, трансформатор повышает напряжение и его называют повышающим (рис. 159).

Когда вторичная обмотка имеет меньше витков, чем первичная, трансформатор понижает напряжение и его называют понижающим (рис. 160).

На электрических схемах трансформатор условно обозначают так, как показано на рис. 161.

В трансформаторе напряжение на его обмотках прямо пропорционально числу их витков:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{W_1}{W_2},$$

где  $U_1$ ,  $U_2$  – напряжение на первичной и вторичной обмотках, а  $W_1$  и  $W_2$  – число витков этих обмоток.

От постоянного перемагничивания сердечник нагревается. Для уменьшения нагревания его делают из тонких листов трансформаторной, легко перемагничиваемой стали, которые изолированы друг от друга лаком.



Рис. 162. Современный трансформатор большой мощности

На рис. 162 изображён трансформатор большой мощности. Он помещён в бак с маслом. Вследствие конвекции нагретое при работе трансформатора масло проходит по наружным трубам, охлаждается воздухом, а затем охлаждает трансформатор.

КПД трансформаторов достигает 99%. Первый трансформатор изобрёл и применил в электрическом освещении русский электротехник П.Н. Яблочков. После усовершенствования трансформатора И.Ф. Усачиным (1855–1919) открылись широкие возможности для применения переменного тока в промышленности.

При передаче электрической энергии на большие расстояния значительная часть энергии бесполезно теряется, расходуясь на нагревание проводов. По закону Джоуля – Ленца энергия, расходуемая на нагревание проводов, пропорциональна квадрату силы тока:

$$Q = a \times I^2 \times R \times t,$$

где  $Q$  – количество потерянной энергии (в джоулях или калориях);  $R$  – сопротивление проводов линии электропередачи (в омах);  $t$  – время передачи энергии по проводам (в секундах);  $a$  – коэффициент пропорциональности; если  $Q$  рассчитывается в калориях, то  $a = 0,239$ , если в джоулях, то  $a = 1$ .

Уменьшая, например, силу тока в 10 раз, можно уменьшить потери энергии на нагревание проводов в  $10^2$ , т.е. в 100 раз.

Передаваемая по проводам мощность рассчитывается по следующей формуле:

$$P = U \times I,$$

где  $P$  – мощность тока;  $U$  – напряжение;  $I$  – сила тока.

Трансформатор, как это видно из данной формулы, позволяет уменьшить силу тока в проводах практически без изменения передаваемой мощности благодаря повышению напряжения.

Так как потери энергии в трансформаторах малы, мощность во вторичной обмотке почти равна мощности тока в первичной обмотке. Например, для передачи электрической энергии с Волжской гидроэлектростанции в Москву на расстояние 900 км на этой станции установлены мощные повышающие трансформаторы. Они повышают напряжение с 14 000 В до 420 000 В, т.е. в 30 раз.

Сила тока в проводах электропередачи уменьшается в 30 раз, а потери энергии на нагревание проводов уменьшаются в 900 раз. Это составляет не более 7% от всей передаваемой энергии.

В месте потребления электрической энергии устанавливают подстанцию с понижающими трансформаторами. От неё по подземным кабелям или по воздушным линиям электрическая энергия подводится к местам потребления, и напряжение ещё раз понижается трансформатором до такой величины, на которую рассчитаны приборы и машины: для электропоездов – 1 500 В, для трамваев – 600 В, для электродвигателей станков – до 380 В, в быту используют напряжение 220 В.

Во многих измерительных и бытовых приборах трансформаторы устанавливают в самих приборах. Так, в радиоприёмнике или телевизоре установлены трансформаторы.

### Генератор электрического тока, трансформатор.



1. Дайте определение генератора электрического тока.
2. Какие источники электрического тока вы знаете?
3. Назовите основные элементы трансформатора. Расскажите об их функциональном назначении.

## § 5. Средства для измерения



### Измерительные приборы

Под *измерительным устройством* подразумевается устройство, демонстрирующее наблюдателю качественное или количественное значение измеряемой электрической величины.

Измерительные приборы находят широкое применение в науке и технике, позволяя измерять разнообразные величины, изучать различные физические явления, определять режимы работы машин, контролировать и управлять производственными процессами.

Измерительные приборы бывают двух типов: аналоговые и цифровые.

Наиболее распространёнными аналоговыми измерительными приборами являются приборы электромагнитной и магнитоэлектрической систем. С их устройством и принципами работы вы уже знакомы на уроках физики. Показания таких приборов считываются по положению стрелки на шкале.

Сейчас наибольшее распространение получили цифровые измерительные приборы. Это наиболее быстро развивающийся вид средств измерения.

Цифровые измерительные приборы позволяют:

- автоматизировать процесс измерения;
- регистрировать результаты измерения, т.е. печатать на бумагу;
- вводить их в электронно-вычислительную машину (компьютер).

Они обладают:

- высокой точностью измерения;
- высокой скоростью измерения;
- позволяют исключить субъективные ошибки при считывании показаний.

Наибольшее применение в практике находит простой и универсальный прибор ампервольтметр – мультиметр (авометр, или тестер). Он объединяет три прибора: амперметр, вольтметр, омметр. Тестер бывает аналоговый (рис. 163, а) и цифровой (рис. 163, б). Тестер позволяет измерять ток до 500 мА, напряжение до 500 В в цепях постоянного и переменного тока, сопротивление от 1 до 1 000 000 Ом.

### Датчики

Электрическими методами можно измерять и неэлектрические величины, такие как температура, давление, освещённость, влажность и др.

Понятие «датчик» вам уже знакомо. Датчики применяются для преобразования различных неэлектрических величин, например температуры,



а



б

Рис. 163. Тестеры (мультимеры): а – аналоговый; б – цифровой

влажности, давления и т.д., в электрические сигналы. Это даёт возможность применять для их определения измерительные устройства электрических величин.

Рассмотрим наиболее часто используемые виды датчиков (рис. 164).

*Контактные датчики* используются для регистрации лишь двух уровней состояния объекта (замкнут или разомкнут). В самом простом случае это два подпружиненных контакта, соединённых с электрифицированным сигнальным устройством. Они используются в качестве конечных выключателей или включателей в системах автоматики, а также в качестве датчиков качения в охранных сигнализациях.

Распространёнными являются *резистивные датчики*. Эти устройства изменяют своё сопротивление в зависимости от изменения внешних физических параметров. Тензорезисторы представляют собой змейку из тонкой проволоки, скреплённую тонкой гибкой подложкой-изолятором. Они обычно приклеиваются к поверхности испытываемого объекта. Любая упругая деформация поверхности вызывает изменение геометрии резистивной проволоки и, следовательно, изменение её сопротивления. Полупроводниковые тензорезисторы имеют большую чувствительность по сравнению с обычными, но они более чувствительны к перепадам температуры.



Рис. 164. Классификация датчиков

Наиболее распространёнными резистивными датчиками являются терморезисторы. Обычные терморезисторы могут выполняться из платины, меди, вольфрама и др. материалов. Полупроводниковые терморезисторы имеют более высокую чувствительность по сравнению с обычными, но обладают таким недостатком, как узкий температурный диапазон (не выше 300 °С).

Гигристоры – это резистивные датчики влажности, изменяющие своё сопротивление в зависимости от влажности окружающей среды. Они могут быть выполнены в виде диэлектрической пластины с нанесёнными на её поверхность проводниками и покрытой влагопоглощающим слоем (например, солями стронция), сопротивление которого меняется соответственно изменению влажности.

Ещё одним видом резистивных датчиков являются фоторезисторы, меняющие своё сопротивление под воздействием света. Они широко используются в качестве светочувствительных элементов в устройствах автоматики.

Вариантом фотодатчика является фотоэлемент, который, по сути, является фотоэлектрическим генератором, т.е. при попадании на него света на выводах фотоэлемента возникает небольшое напряжение, способное вызвать ток.

Ёмкостные датчики изменяют электрическую ёмкость под воздействием внешних факторов. Ёмкость – это способность устройства накапливать электрический заряд. Чаще всего их используют для регистрации изменения объёма. В этом случае ёмкостный датчик представляет собой пластины, установленные таким образом, чтобы электрическая ёмкость между ними менялась в соответствии с изменением объёма внешнего пространства.



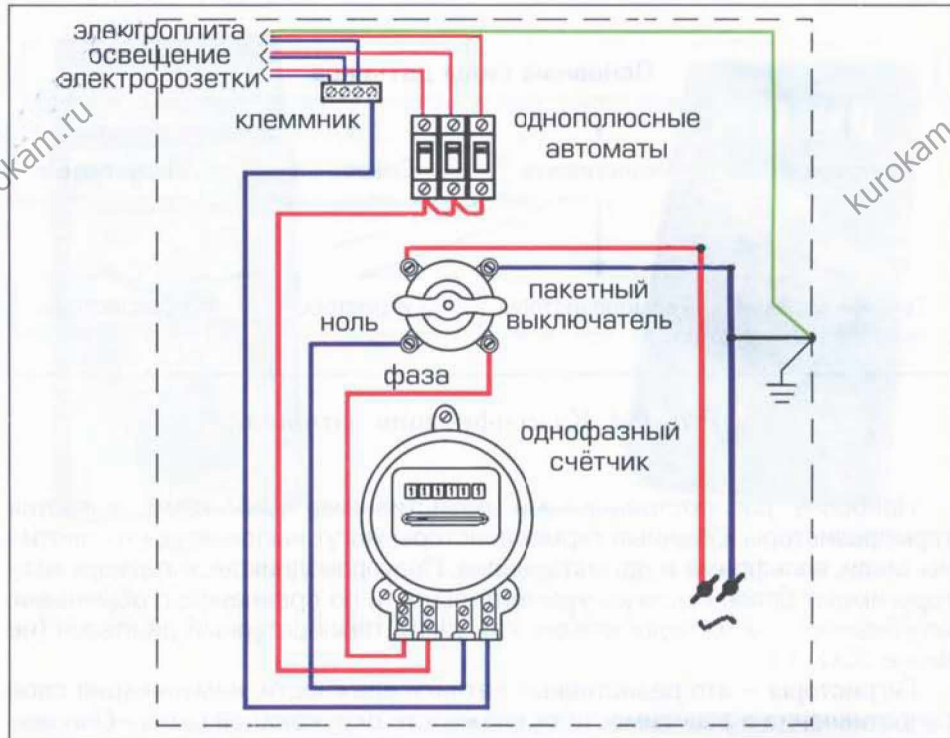


Рис. 165. Схема подключения счётчика электрической энергии

Индуктивные датчики представляют собой катушки провода с сердечником. В таких датчиках обычно используется принцип изменения свойств катушки пропускать через себя переменный ток при изменении положения сердечника.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### СБОРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ СО СЧЁТЧИКОМ

#### Цель работы:

сборка цепи и снятие показаний счётчика.

#### Оборудование:

счётчик электрической энергии, пакетный выключатель, однополюсные автоматы, клеммник, соединительные провода, щит из ДСП, электро-монтажные инструменты, саморезы.

**Задание:**

1. Соберите на щите из ДСП или древесины макет установки, показанной на рис. 165.
2. Подключите к выходным линиям какой-либо электроприёмник (лампы, реостат, утюг, электроплитку и т.п.).
3. Определите расход электроэнергии в собранной установке за 5 мин. работы.
4. Рассчитайте стоимость израсходованной энергии.

Аналоговые измерительные приборы, цифровые измерительные приборы, ампервольтметр, резисторные датчики, фотоэлементы.



1. Какие типы измерительных приборов вы знаете?

\*2. Как вы думаете, появится ли во вторичной обмотке трансформатора электрический ток, если к выводам первичной обмотки этого же трансформатора подключить постоянный ток?

ЧАСТЬ ЧЕТВЁРТАЯ

# ТЕХНОЛОГИИ ВЕДЕНИЯ ДОМА



## ГЛАВА I

### Технология ремонтно-отделочных работ

#### § 1. Технология малярных работ



*Малярные работы* – это окрашивание различных поверхностей внутри и вне помещений. Например, побелка потолка и стен, окраска дверей, подоконников красками, покрытие лаком окрашенных поверхностей и др.

Каждая готовая к употреблению краска – независимо от того, можем мы приобрести её в готовом виде или же приготовить самостоятельно, – имеет три главные составные части – пигменты, вяжущие (связующие) и разбавитель или растворитель.

*Пигменты* – это красящие вещества в виде тонкомолотых порошков органического или минерального происхождения, естественные или искусственные (сажа, известь, охра, ультрамарин и др.). Основным требованием, предъявляемым к пигментам, является их нерастворимость в воде, масле, а также во всех растворителях.

*Вяжущие* (связующие) вещества являются основой красок. Именно они после высыхания образуют на окрашиваемой поверхности сплошную тонкую твёрдую плёнку. Эти вещества подразделяют на минеральные (цемент, известь, жидкое стекло), клеевые (казеиновые или декстриновые клеи, крахмал, костный клей), органические (олифы, алкидные смолы).

Для разжижения до рабочей густоты лаков, красок и эмалей, а также для мытья малярных инструментов используют *разбавители* и *растворители*. Чаще всего для этих целей применяют олифу, скипидар, уайт-спирит и керосин. Натуральная олифа – это маслянистая жидкость, которую получают путём термической обработки из растительных масел. Олифой разбавляют масляные краски. Скипидар (бесцветная жидкость с запахом сосновой смолы) тоже используют для разбавления масляных красок. Уайт-спирит (лаковый бензин) представляет собой бесцветную прозрачную жидкость с запахом бензина. Растворяющие свойства уайт-спирита слабее, чем скипидара. Он применяется для разведения алкидных красок и эмалей. Керосин – тоже бесцветная жидкость. Главным образом его применяют для мытья рук, кистей, посуды после покрасочных работ.

Кроме перечисленных выше, промышленность выпускает другие растворители и разбавители, предназначенные для различных малярных материалов.

Краски могут быть водными, неводными и эмульсионными.

Водные краски разводят водой и используют в них минеральные и клеевые вяжущие вещества. С помощью этих красок получают рыхлые воздухопроницаемые покрытия, стойкие к воздействию влаги и температурных изменений.

В неводных красках в качестве вяжущих веществ используют высыхающие масла, всевозможные растворы смол (лаки), растворы нитроклетчатки (нитролаки). Разводят их специальными растворителями и разбавителями. Эти краски образуют непроницаемые покрытия, поэтому они непригодны для окраски сырых или отсыревших поверхностей.

Эмульсионные краски разводят специальными эмульсиями, состоящими из олифы, клея и щёлочи. Их используют для окраски самых различных поверхностей.

Использование красок помогает людям украсить свои дома и мебель, другие сооружения и изделия. Они просты в применении и придают сооружениям и вещам красивый внешний вид.

Выбирая краску для отделки или защиты поверхностей, надо учитывать её свойства, которые зависят от того, из каких веществ изготовлена краска. Это указывается на её маркировке.

Для маркировки красок используют специальные обозначения. Некоторые из этих обозначений приведены ниже.

Таблица 5

НЦ	Краски на основе нитрата целлюлозы
КО	Краски на кремнийорганических лаках
ФА	Краски на масляно-феноловых лаках
МЧ	Краски на мочевиноформальдегидных смолах
ЭВА (ВА)	Краски на основе поливинилацетата
ВМ	Краски на основе сополимеров винилацетата
ПВС	Краски на основе поливинилового спирта
БТ	Краски на основе битумов
УР	Краски на основе полиуретанов
АК	Краски на основе полиакрилатов
МС	Краски на меламиностирольных смолах
АУ	Краски на алкидноуретановых смолах
ПЭ	Краски на полиэфирных смолах

Ниже приведены характеристики масляных, эмалевых и водоземлюсионных красок, применяемых для внутренних и наружных малярных работ.

## ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАСОК

Наименование красок	Марки, применяемые для внутренних работ	Марки, применяемые для наружных работ	Разбавители и растворители	Окрашиваемые поверхности
Масляные	МА021	МА011	Натуральная олифа	Штукатурка
	—	МА015	Комбинированная олифа	Штукатурка
	ГФ023	ГФ013	Глифталевая олифа	Дерево
	ПФ024	ПФ014	Пентафталеиновая олифа	Металл
	ГФ230	ПФ135	Уайт-спирит, скипидар	Металл, дерево, штукатурка
	ПФ223	КО112	Уайт-спирит, скипидар	Металл, дерево
Эмалевые	ПФ253	НЦ132	Уайт-спирит, скипидар	Покрытие полов
	НЦ218	КО168	Р-646, Р-648, Р-649	Любые поверхности
Водозмульсионные	ЭВА-27 и ЭВА-27а	ЭВА-17	Вода	Дерево, штукатурка

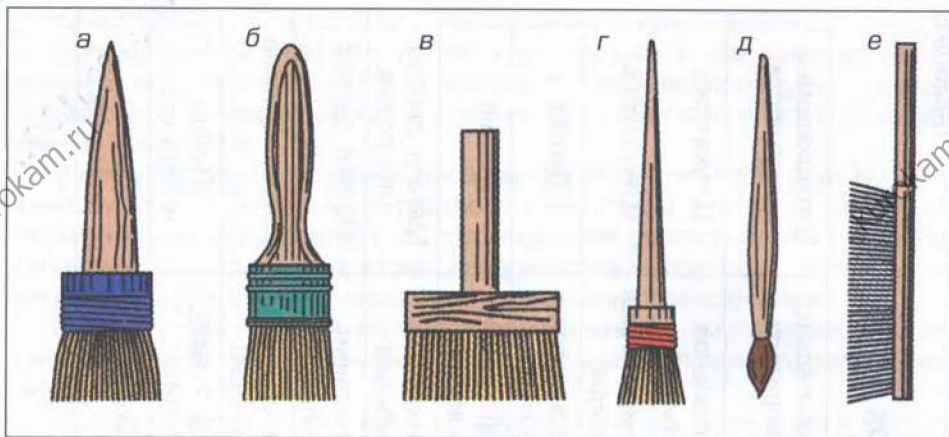


Рис. 166. Малярные кисти: а – маховая круглая, б – макловица плоская, в – ручник, г – флейц, д – филёночная, е – торцовая

Промышленность выпускает также готовые растворители и разбавители, предназначенные для различных малярных материалов. Это растворители марок 646, 648, 649, РК-35, используются для нитроцеллюлозных красок: РС-2 – для алкидных лаков и эмалей; Р-40 – для эпоксидных шпаклёвок; Р-251а, Р-2516 – для полиэфирных лаков и эмалей и т.д.

Для того чтобы выровнять окрашиваемую поверхность после грунтовки, сделать её гладкой, применяют шпатлёвку. Под разные краски готовят и разные шпатлёвки. По консистенции шпатлёвка должна соответствовать густой сметане. Шпатлёвки наносят сплошь по всей поверхности тонким ровным слоем с помощью шпателя. При этом шпатель держат под углом 10–15° к поверхности. Высушенную шпатлёвку зачищают шлифовальной шкуркой. Затем поверхность грунтуют специальными грунтовками, дают подсохнуть перед окрашиванием.

Для малярных работ применяют различные инструменты: кисти, валики, шпатели, линейки, пульверизаторы.

Кисти изготавливают из волоса, щетины и синтетических волокон. Лучшие сорта кистей состоят из конского волоса, обрамлённого с наружной стороны щетиной для предохранения от быстрого износа. Валики позволяют быстро окрашивать ровные поверхности и дают экономию краски. Пульверизатор позволяет наносить ровный слой краски.

Различают следующие виды инструментов для нанесения краски и шпатлёвки.

**Маховые кисти** – больших размеров, длиной волоса 100 мм и более, закреплённого в виде пучка на длинной рукоятке (рис. 166, а).

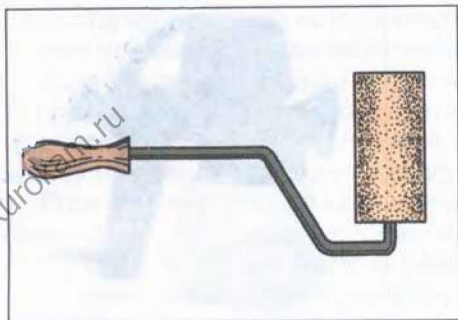


Рис. 167. Валик

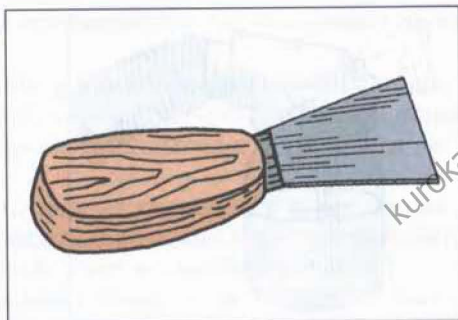


Рис. 168. Шпатель

**Макловицы** – широкие круглые или прямоугольные кисти с длинной щетиной от 90 до 100 мм. Скорее это даже не кисть, а щётка на длинной ручке (рис. 166, б).

**Ручники** – небольшие круглые кисти с короткой ручкой (рис. 166, в).

**Флейцы** – плоские, шириной до 100 мм кисти, изготовленные из высококачественной щетины или барсучьего волоса. Применяются флейцы в основном для сглаживания следов от маховой кисти и ручников на свежеекрашенной поверхности (рис. 166, г). После макловиц и побелочных кистей флейцевания не требуется.

**Филёночные кисти** похожи на ручники, но значительно меньшего диаметра. Применяют их для проведения (вытягивания) узких полосок (филёнок) или окрашивания труднодоступных мест (рис. 166, д).

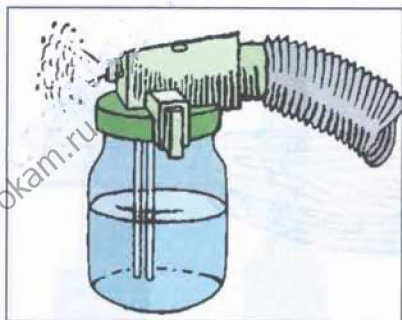
**Торцовки** – кисти прямоугольной формы из твёрдой щетины. Удары торцовкой по свежеекрашенной поверхности придают последней зернистый вид. Краска, наносимая на поверхность, предназначенную для торцевания, должна иметь более густую консистенцию (рис. 166, е).

**Валики для накатки** (рис. 167). Предназначены для грунтовки и окраски различными красящими составами стен, потолков и др. гладких (нерельефных) поверхностей; в малярных работах валик используется вместо кистей, которые он значительно превосходит по производительности.

**Шпатели** – плоские лопаточки, металлические или деревянные (рис. 168), используются для нанесения и разравнивания шпаклёвки. К деревянным поверхностям металлические шпатели можно применять для удаления старой замазки, краски и обоев.

**Пульверизаторы** – устройства, предназначенные для окрашивания и покрытия лаком плоских и рельефных поверхностей из любых материалов. Они бывают воздушно-компрессорными (рис. 169), электрическими (рис. 170) и баллонными (рис. 171).





*Рис. 169.* Воздушно-компрессорный пульверизатор, работающий от пылесоса



*Рис. 170.* Электрический пульверизатор

Окраска водными составами производится, как правило, только по штукатурке, кирпичу и камню. По дереву окраска водными составами возможна только внутри помещения. По металлу окраска водными составами не производится. Производить клеевую окраску по старым набелам нельзя, так как новый слой краски сцепится со старым и отслоится вместе с ним от штукатурки. Слой старой клеевой краски удаляется промывкой или соскабливанием.

При окрашивании поверхностей масляной краской необходимо удалить старую краску. Если штукатурка была окрашена клеевой краской, то старую краску счищают.

Если поверхность была окрашена масляной краской, краска держится хорошо, то поверхность просто промывается 2%-ным раствором соды.



*Рис. 171.* Аэрозольный баллончик

Если старая масляная краска местами отслаивается, то производят частичное или вообще её соскабливание.

Если масляная краска на деревянной поверхности держится хорошо, то перед новой окраской её достаточно промыть 2%-ным раствором соды или тёплой водой с мылом. После промывки желательнее произвести зачистку поверхности пемзой с водой.

Если замечены повреждения или отставания красочного слоя, трещины и т.д., то производят расчистку повреждённых мест до деревянного основания. Затем это место олифят, шпаклюют и грунтуют.

В жилом помещении обычно окрашивают батареи центрального отопления, водяные и газовые трубы, бачки в туалетах и пр. При помощи металлических щёток, скребков, наждачной бумаги их очищают от ржавчины и старой, пришедшей в негодность краски. С металлических поверхностей необходимо также удалить брызги штукатурного раствора, известковых или водорастворимых красок, попавших после ремонта стен и потолков.

Для побелки потолка используют следующие материалы: гашёную известь, размолотый мел, водоземulsionную краску. Если потолок уже побелён известью, то применять мел нельзя. Сначала надо смыть с потолка тёплой водой старую побелку.

Очищенную от старой побелки поверхность грунтуют мыловаром или медно-купоросной грунтовкой. Под водоземulsionные и синтетические краски медно-купоросная грунтовка не годится: от неё на краске появляются пятна.

После подготовительных работ приступают к покрытию клеевой краской (желательно по слегка влажной поверхности). Колер наносится в 2–3 слоя. Для побелки потолка лучше всего использовать пульверизатор. Перед окраской колер нужно тщательно перемешать деревянной палочкой.

Кисть окунать в краску лишь на треть длины волос. Держать кисть следует перпендикулярно к поверхности, водить концами волос без нажима. Мазки тогда будут ложиться один к другому. Водить по одному и тому же месту несколько раз не следует. Слой краски должен быть тонким: толстый слой при высыхании морщится и даёт пузыри. Нельзя красить по непросохшему слою – это приводит к разрыву красочной плёнки. Каждый последующий слой краски должен растушевываться мазками кисти, попеременно предыдущим. Для последнего слоя краска берётся более жидкой консистенции. Вертикальные поверхности нужно окрашивать сверху вниз, потолки – к свету, деревянные поверхности – вдоль волокон.

Пульверизатор предназначен для окрашивания или покрытия лаком плоских и рельефных поверхностей изделий из металла, пластмассы, дерева и др. материалов.

Пульверизатор состоит из сопла-распылителя, бачка для распыляемой жидкости и штуцера для подключения насоса. Бачок присоединя-

ется снизу или сверху, а также может быть вмонтирован в рукоятку-держатель.

При использовании для окраски пульверизатора эффективность работы и качество лакокрасочного покрытия в значительной степени зависят от чистоты и вязкости распыляемой жидкости. Поэтому перед употреблением краску или лак для пульверизатора необходимо тщательно перемешать, затем профильтровать через металлическое сито или марлю, сложенную в несколько раз. При необходимости разбавить разбавителем.

Распылять краску нужно быстрым движением руки. Лучше нанести несколько тонких слоёв, чем один толстый слой. Перед нанесением нового слоя нужно дать высохнуть предыдущему в течение 5 минут. Также эффективно распылять краску круговыми движениями на расстоянии 25–30 см. Нанесённый на потолок за один проход тонкий слой краски может привести к образованию капель.

Для работы с валиком окрасочный состав наливают в специальную ванночку с гофром или сеткой на рамке для отжима излишков краски. Окунув валик в краску, им прокатывают по гофру или сетке в специальной ванночке (рис. 172). Затем его подносят к окрашиваемой поверхности и с нажимом ведут в нужном направлении.

Краску необходимо тщательно растушевывать, для чего валик прокатывают несколько раз по одному и тому же месту (на стенах обычно снизу вверх, затем сверху вниз). Накладывают полосы краски одна на другую таким образом, чтобы они перекрывались по полосам на 40–50 мм. Избытки краски, собранные валиком, переносят на неокрашенную часть поверхности. По мере расходования краски силу нажима на валик увеличивают, следя за тем, чтобы не было подтёков. Окраску валиком обычно выполняют за один или два раза.



Рис. 172. Малярные валики

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. Хранить краски в подсобном помещении в плотно закрытых емкостях.
2. Готовить краску следует в хорошо проветриваемом помещении и не пользоваться открытым огнём.
3. Во время подготовительных работ при удалении старой краски, снятии набела следует работать в перчатках, защитных очках и марлевой повязке.
4. Покрасочные работы проводить в проветриваемом помещении.
5. Не следует находиться в свежескрашенном помещении более 10 минут.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ПОДГОТОВКА К РЕМОНТУ

#### Цель работы:

овладение умениями подготовки к ремонту.

#### Оборудование:

кисти, шпатели, валики, пульверизатор, образцы обоев, образцы красок.

#### Задание:

1. Пользуясь приведённой в учебнике таблицей, составьте перечень красок, используемых для проведения ремонта дачного домика.
2. Подберите инструмент для ремонта квартиры из предлагаемого учителем оборудования.
3. Подготовьте пульверизатор к работе. Назовите его основные части.

Малярные работы, пигменты, вяжущие (связующие) материалы, разбавитель, грунтовка, кисти (маховые кисти, макловицы, ручники, флейцы, валики, торцовки, филёночные кисти), шпатели, шпатлёвка, пульверизатор, колер.



1. Что называют красками?
2. На какие группы делятся красочные составы?
3. Для чего применяют шпатлёвку и грунтовку?
4. Какие инструменты используются для окраски?
5. Что такое пульверизатор?
6. Какой инструмент вы примените для окраски пола?
- \*7. Как получить, на ваш взгляд, светлый колер?
- \*8. Можно ли пигмент (сухую краску) добавить в виде порошка к жидкому лакокрасочному материалу?

## § 2. Технология обоевых работ



В XVII в. стены дворцов и палат принято было обивать бумажными тканями «с крашеною печатною», а нередко и цветным сукном, шелковыми тканями, атласом, сафьяном и тиснёной кожей. Подобная отделка находила применение до XIX столетия как в России, так и за рубежом. Позднее такая отделка уже была исключением: её сменили бумажные обои. В Европе обои стали впервые выпускать англичане в XVIII столетии. В России производство обоев наладила писчебумажная фабрика в Ярославле, а затем

Царскосельская обоевая фабрика. Остатки бумажных обоев конца XVIII в. были обнаружены в Останкинском дворце-музее.

Изготовление бумажных обоев в начале XIX в. представляло собой весьма трудоёмкий процесс: сначала на ручном станке одной краской наносили на бумагу контур рисунка, а затем вручную раскрашивали его в разные цвета. И только в 1830 г. для печатания обоев была создана печатная машина.

Обои представляют собой рулонный материал, предназначенный для оклейки стен в жилых помещениях с гигиеническими и декоративными целями. Современные обои различаются по цвету, рисунку, способу наклейки на стены, материалу, из которого они изготовлены.

Подбирая обои, необходимо учитывать, что размер рисунка и цвет создают впечатление различной освещённости и величины комнаты. Кроме того, обои должны сочетаться с цветом мебели и соответствовать назначению помещения.

Таблица 7

### ХАРАКТЕРИСТИКА НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ ВИДОВ ОБОЕВ

Наименование обоев	Краткая характеристика
Бумажные	Промышленность выпускает гладкие виды обоев и дуплексные. Гладкие изготавливают полностью из бумаги и на одну сторону типографским способом наносят рисунок

Наименование обоев	Краткая характеристика
	Дуплексные обои выполняют из двух или более слоёв бумаги и часто покрывают специальными составами, улучшающими их влаго- и светостойкость. Эти обои отличаются высокой экологичностью
Дуплексные под окраску	Представляют особую группу дуплексных обоев. Их подразделяют на структурные (тиснёные) и грубо-структурные (грубоволокнистые). Обои пропитаны специальным водоотталкивающим составом. Их можно красить в любые цвета дисперсионными красками. После окрашивания такие обои остаются воздухопроницаемыми и обеспечивают комфортный климат в помещении
Виниловые (моющиеся)	Водостойкие обои, но имеют серьёзный недостаток: они воздухо-непроницаемы
Виниловые, допускающие вла-гообмен с окружающим возду-хом	Имеют микропоры, которые дают возможность конденсату испаряться из-за покрытия и в то же время не пропускают влагу при мытье
Шелкография	По внешнему виду похожи на шёлковую ткань. Нижний слой обоев — бумажный, а верхний выполнен из чистого винила либо из винила с шёлковыми нитями. Виниловый слой может быть гладким или рельефным
Из вспененного (структурного) винила	Верхний слой этих обоев состоит из винила, который после термической обработки приобретает рельефную фактуру. Такие обои хорошо скрывают неровности на стенах

Наименование обоев	Краткая характеристика
Металлические	Представляют собой бумажную основу, покрытую тонким металлическим слоем (обычно алюминиевой фольгой). Такие обои износостойчивы и хорошо моются
Пробковые	Экологически чистые обои, изготовленные из натуральной пробки, слой которой нанесён на бумажную основу
Линкруст	Рулонный материал из пластмассы, нанесённый на бумажную основу. Имеет рельефный рисунок и неокрашенную лицевую поверхность, которую после наклейки и просушки покрывают масляной или эмалевой краской нужного цвета

По типу бумаги обои подразделяют на грунтованные и негрунтованные. Грунтованные, в свою очередь, делятся на печатные, фоновые, тиснёные и рельефные.

Обои для наклейки внахлёт имеют с обеих сторон кромки шириной 1–1,5 см. Перед наклейкой кромка с одной стороны срезается. У обоев, которые клеятся встык, такие кромки отсутствуют.

Обои выпускаются в рулонах с длиной одной полосы 7, 10,5, 12, 18 м и шириной 50, 56, 60, 75 см.

Для наклейки обоев используют клеи: клей КМЦ–Н, *обойный синтетический клей*, клей–71, *бустилат* и др.

Клей КМЦ–Н и *Обойный синтетический* выпускают в пакетиках по 0,5 кг. Содержание пакетика заливают 0,8 л воды и оставляют для набухания и растворения на 6–10 часов. Затем образовавшийся клейстер размешивают. Хранить клейстер можно в течение 10 суток.

Клей–71 применяется для наклейки моющих обоев по старой побелке и масляной краске.

*Бустилат*, *ПВА*, *ПВА–А*, *Синтетический* для быта, *ЭПВА* пригодны для наклейки любых видов обоев, но они дороже по цене. В разведённом виде можно хранить до 5 суток. В настоящее время в продаже имеется большое разнообразие видов клеев быстрого приготовления. Прежде чем оклеивать какие-либо поверхности, необходимо рассчитать, сколько рулонов обоев потребуется для работы. Это делается следующим образом.

Во-первых, надо подсчитать, сколько полотнищ требуемой длины содержит один рулон. Например, если высота потолка в помещении составляет 2,5 м, то из одного рулона обычных обоев стандартного размера (10,9 x 0,53 м) мы получим четыре полотнища.

Во-вторых, ширину рулона надо умножить на количество полотнищ (0,53 x 4 = 2,12 м). Это значит, что четырьмя полотнищами, полученными из одного рулона, можно оклеить стену на 2 м по периметру помещения.

В-третьих, надо разделить периметр комнаты (без учёта окон и дверей) на 2 м. В итоге мы получаем необходимое количество рулонов.

Готовя стены под обои, нужно сделать их поверхность гладкой и чистой. Чтобы обои лучше держались, со стен смывают горячей водой с добавлением соды и нашатырного спирта клеевые и известковые составы. Счищают также старые отслаивающиеся обои. Если смывка не помогает, старое покрытие снимают скребком или шпателем.

Оклеивать обоями по непросохшей штукатурке и непосредственно по дереву нельзя. Обои будут отставать и, кроме того, на них появятся пятна.

Для наклейки внахлёт у обоев срезается только одна кромка с учётом того, что шов накладываемой полосы должен быть обращён к свету. Только при этом условии можно избежать тени от шва, которая наиболее заметна у толстых обоев.

Начинают оклейку от окна. Если стена слева от окна, то должна быть обрезана правая кромка. При оклейке правой стены – левая кромка. На остальных же стенах это значения не имеет.

Обрезав кромки, рулон нарезают отдельными полотнищами соответственно высоте комнаты (или высоте панели от пола). Следует отрезать всегда с небольшим запасом в длину, тем большим, чем крупнее повторяющийся рисунок обоев. В случае мелкого рисунка запас может быть очень невелик.

Технология наклейки обоев показана на рис. 173. Нарезанные полотнища расстилают на чистом полу рисунком вниз и накладывают друг на друга стопкой так, чтобы нижележащее полотнище выступало на ширину кромки (1,5–2 см). Сложенные таким образом обои легко мазать клеем при помощи кисти, не рискуя запачкать лицевую сторону обоев.

Нанесение клея на полотнища, подобранные по рисунку во время резки, производят не густо, смахивая кистью клей от середины так, чтобы кромка не была залита клейстером и лицевая сторона обоев осталась совершенно сухой.

Пока клей немного пропитывает полотнище, поверхность стены также смазывают клеем. Это улучшит качество приклеивания обоев.

Полотнище надо захватывать большими и указательными пальцами за его верхние углы и, протянув его вдоль покрытой клеем стороны до



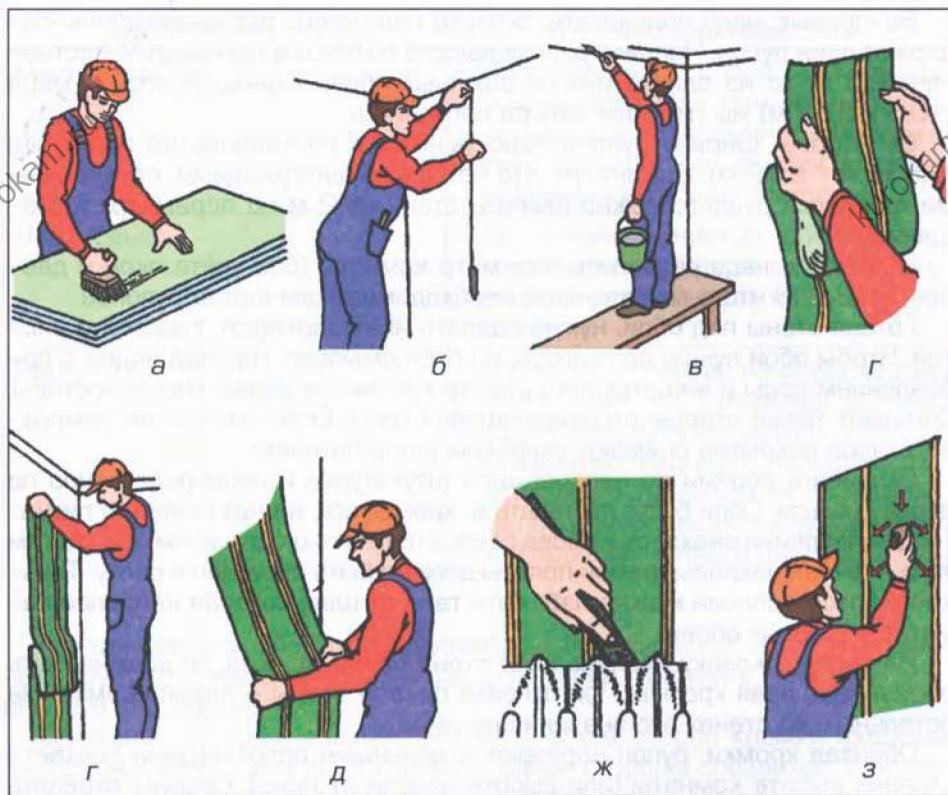


Рис. 173. Технология наклеивания обоев

середины полотнища, подхватить его с двух сторон средними пальцами под лицевую сторону. В результате полотнище сложится втрое.

Затем с высокого табурета или стремянки надо наложить полотнище так, чтобы обрезанная кромка была обращена к окну. Делать это надо следующим образом. Прижав верхний край полотнища большими пальцами к стене под потолком, надо отпустить остальную часть полотнища вдоль стены. Следует проверить, точно ли по отвесу висит полотнище, а затем ребром ладони движением сверху вниз прижимают его к стене.

Убедившись в строго вертикальном расположении полотнища, лёгкими движениями от центра к краям, сверху вниз разглаживают обои валиком, волосяной щёткой или сухой чистой тряпкой. Приклеенное полотнище окончательно разглаживают мягкой тряпкой кругообразными движениями. Если обои очень маркие, то наклеенное полотно разглажи-

вают только сухим валиком. Желательно валиком обязательно прокаты-  
вать стыка обоев.

Надо следить, чтобы под обоями не было пузырей воздуха, вздутий.  
Если они всё-таки остались, а обои уже приклеились к стене, проколите  
ведутся тонкой иглой и разровняйте обои. Можно медицинским шприцем  
запустить во вздутие несколько капелек клея.

При наклейке обоев внахлест следующее полотнище наклеивают на  
неотрезанную кромку предыдущей полосы, всё время наблюдая за сов-  
падением рисунка.

Лишние концы у плинтусов и дверных косяков обрезают дисковым но-  
жом. Под оконным проёмом нижний конец обрезают ножницами. Во из-  
бежание коробления во время оклейки обоев и в период их высыхания в  
помещении не должно быть сквозняков.

Технология наклейки обоев встык абсолютно подобна изложенной  
выше. Разница заключается в том, что каждое последующее полотнище  
подклеивается кромкой к кромке предыдущего, а не накладывается на  
него.

Последнее время довольно часто оклеивают обоями и потолок. При  
выборе обоев для этой цели надо быть особенно внимательным: цвет и  
рисунок потолка влияют на восприятие человеком высоты комнаты. Пред-  
почтительнее светлые обои с мелким однотонным рисунком.

Техника оклейки обоями потолка следующая. Кромка обрезается с од-  
ной стороны. Полотнища располагают обрезанными кромками к свету  
или вдоль хода световых лучей от окна. Перед наклейкой побелку с потол-  
ка необходимо смыть, поверхность оклеить бумагой.

Одному оклеить потолок не под силу. Для наклейки вдвоём необхо-  
димо иметь приспособление типа швабры. Пока один человек, приклеив  
конец полотнища, передвигается вдоль него со стремянкой, второй при  
помощи упомянутого приспособления поддерживает ещё не приклеен-  
ный конец полотнища. При оклейке потолка удобно использовать специ-  
альные, поднятые над полом слани. Это упрощает и ускоряет процесс  
наклейки.

### ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

1. Для оклейки стен обоями использовать устойчивые подставки  
или стремянку.
2. При проведении оклеечных работ в местах электророзеток и  
электровыключателей следует отключить электроэнергию в  
квартире.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ИЗУЧЕНИЕ ОБОЕВ

#### Цель работы:

знакомление с видами обоев.

#### Оборудование:

образцы различных видов обоев, образцы различных типов клеев.

#### Задание:

1. Из представленных учителем образцов обоев определите их вид.
2. Из представленных учителем клеев определите, какой предназначен для оклейки стен моющимися обоями.
3. С родителями принимайте участие в ремонте квартиры.

Обои, клей КМЦ-Н, обойный синтетический клей, бустилат, ПВА, ПВА-А.



1. Какие бывают виды обоев?
2. По какому принципу подбирают обои?
3. Как приготовить обойный клей из муки (крахмала)?
4. От какой стены начинают оклейку обоями внахлест?
- \*5. Возможно ли произвести оклейку встык обоями, предназначенными для оклейки внахлест?
- \*6. Какие инструменты необходимы для обойных работ?

### § 3. Современные строительные полимерные материалы



Вы уже познакомились с некоторыми полимерными материалами, используемыми в промышленности, строительстве и быту. В этом параграфе рассмотрим современные строительные полимерные материалы и их применение.

Пеноизол применяется для утепления полов, стен потолков и крыш жилых и промышленных зданий. Основа пеноизола – усовершенствованный карбамидный пенопласт. Материал обладает отличными тепло- и звукоизоляционными

ными свойствами – коэффициент теплопередачи 5 см прокладки из пеноизола такой же, что и кирпичной стены толщиной 90 см.

Стена из пеноизола «дышит» – впитывает избыток пара, находящегося в доме. Материал не горит: даже если на него будет капать расплавленный металл, он не воспламенится, а начнет медленно испаряться, причём испарения практически не токсичны.

Пеноизол долговечен – материал выдерживает испытания, соответствующие 70-летнему сроку эксплуатации. Рабочий интервал температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Легко режется любым инструментом, в том числе струной. Выпускается в гранулированном виде и в плитах. В жидком виде заливается в полости стен любой конфигурации, отвердевает за 4 часа (рис. 174).

Лаки полиуретановые применяются для отделки паркета, дверей, мебели, в качестве защитного покрытия для изделий из металла, стекла, бетона. Скомпонованы на основе алкидных и полиуретановых смол.

*Способ применения:* перед нанесением лак перемешивают деревянной палочкой. В процессе работы его также надо перемешивать. Поверхность покрытия очищается от грязи, масел, воска и др. Лак наносится тонкими (!) слоями кистью, валиком, шпателем. Не проводите кистью дважды в одном и том же месте, каждый слой следует наносить чистым, тщательно вымытым и сухим инструментом. При нанесении лака распылителем используют распылители низкого давления (HVLP). Лаку можно придавать цвета при помощи универсальных пигментов. Наносят лак при комнатной температуре, не ниже  $+13^{\circ}\text{C}$ . Лак не разводится. Продаётся готовым к применению. Для различных видов обработки выпускают разные марки лаков:

1. Масляно-полиуретановый лак «Парлай» – для паркетных работ.

2. Прозрачный полиуретановый лак для бетона и камня при внутренних и наружных работах.

3. «Дрим» – полиуретановый лак на водной основе для внутренних и наружных работ по дереву, металлу, стеклу, бетону.

4. «Полистейн» – полиуретановый цветной лак для древесных материалов.

Теплолит (полистиролбетон) – строительный материал, представляющий собой вспененный бетон с пенополистирольным наполнителем и специальными добавками (рис. 175 и 176). Этот материал предна-

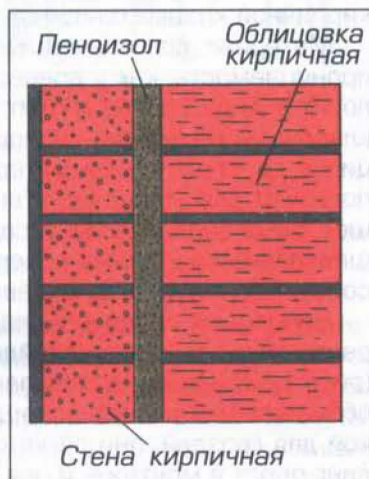


Рис. 174. Применение пеноизола при кладке стен

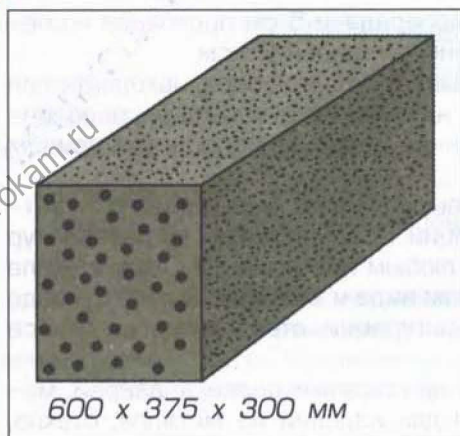


Рис. 175. Теплолит-блок

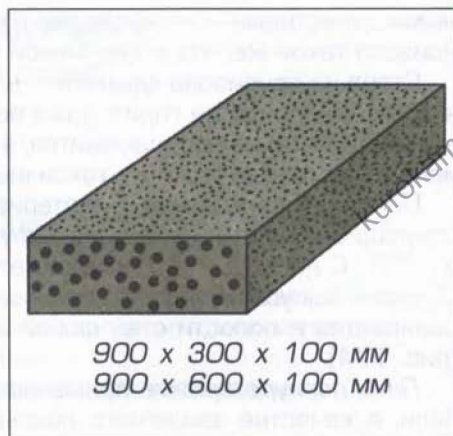


Рис. 176. Теплолит-плита

значен для устройства теплоизоляции стен – кладки из полистиролбетонных блоков и утепления наружных стен полистирольными плитами. Теплолит получают, разливая смесь цемента, пенополистирола и добавок в формы, в которых эта масса затвердевает.

По теплофизическим характеристикам материал в 5 раз превосходит традиционную кирпичную кладку (блок толщиной 375 мм равнозначен кирпичной кладке толщиной 2150 мм).

Материал долговечен, морозостоек, экологически безопасен, паропроницаемость, как у древесины, трудногорюч (класс Г). Выпускают теплолит в виде блоков и плит. Теплолит-блоки (см. рис. 175) – сменной кладочный материал – используют как самостоятельно, так и в комбинации с др. кладочными материалами. Теплолит-плиты (см. рис. 176) используют для утепления стен, полов, перекрытий. Материал имеет хорошее сцепление с цементосодержащими составами, плиточными клеями, шпаклёвками. Отделку поверхности теплолита производят обычным способом (штукатурка, шпаклёвка, облицовка плиткой).

**Виниловый сайдинг** – пластиковая панель из поливинилхлорида (ПВХ) различных расцветок («сайдинг» – с англ. буквально «обшивка фасада») (рис. 177). Соединяются панели в шип подобно «вагонке» (деревянной облицовочной доске); оснащённые замком-защёлкой и пробитой кромкой для гвоздей, они легко собираются в секции любых размеров. Сайдинг прост в монтаже, и для его установки необходимы специальные соединительные (рис. 178) и простые инструменты (рис. 179). Монтировать материал можно на стенах практически любого типа.

Технология монтажа сайдинговых панелей показана на рис. 180. Для поперечного разреза панели применяют слесарные ножницы, для про-



Рис. 177. Сайдинг

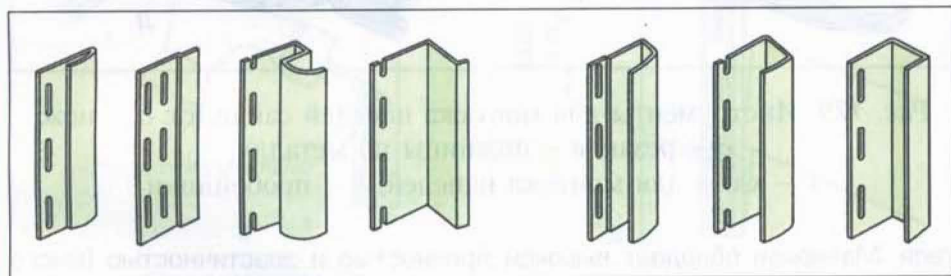


Рис. 178. Соединительные элементы сайдинга

дольного – резак, как и при резке оргстекла. Разметку ведут чертилкой. Пробойник понадобится для перфорации, т.е. пробивания отверстий в пластике.

Материал стоек к различным атмосферным воздействиям, не изменяет цвета и не деформируется влагой, не плесневеет и не поражается грибами, благодаря чему дешевле в эксплуатации – для поддержания облицовки в чистоте достаточно смыть с неё водой пыль и грязь. Материал нетоксичный и негорючий. В продаже можно встретить виниловые панели толщиной от 0,89 до 1,59.

**Техноэласт (полиэстер)** – гибкий рулонный материал для кровли крыш домов. В основе техноэласта эластичная полимерно-битумная композиция. В основе из стеклоткани пропитывается смесью из неокисленного битума, модификаций искусственного каучука и минерального наполнителя.

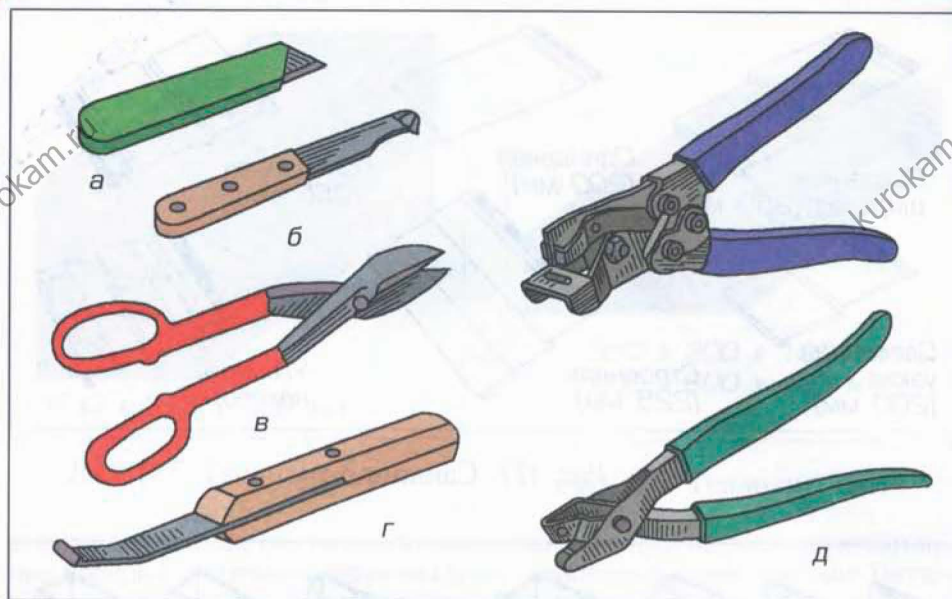


Рис. 179. Инструменты для монтажа панелей сайдинга: *а* – нож, *б* – резак, *в* – ножницы по металлу, *г* – ключ для монтажа панелей, *д* – пробойники

теля. Материал обладает высокой прочностью и эластичностью (много выше традиционного рубероида).

Техноэласт надёжен в течение многих лет эксплуатации – не менее 25–30 лет. Выдерживает широкий диапазон температур. У материала высокая стойкость к воздействию агрессивной среды: техногенные воды, засоленные грунты, осадки, содержащие химически активные вещества, не страшны материалу. Его не разрушают ни кислоты, ни хлориды и сульфаты.

Ассортимент техноэласта включает различные марки материала, имеющие свою область применения (не менее шести марок). Перед укладкой кровли поверхность основания очищают от грязи, пыли и грунтуют битумом. Укладывают материал с помощью газовой горелки или паяльной лампы – пламенем горелки расплавляют защитную плёнку кровли и нижний слой вяжущего состава. В процессе работы очень важно помнить о противопожарных мерах и соблюдении техники безопасности.

«Жидкие гвозди» – универсальные клеи-мастики. Применяют для приклеивания к любым, в том числе шероховатым и пористым поверхно-

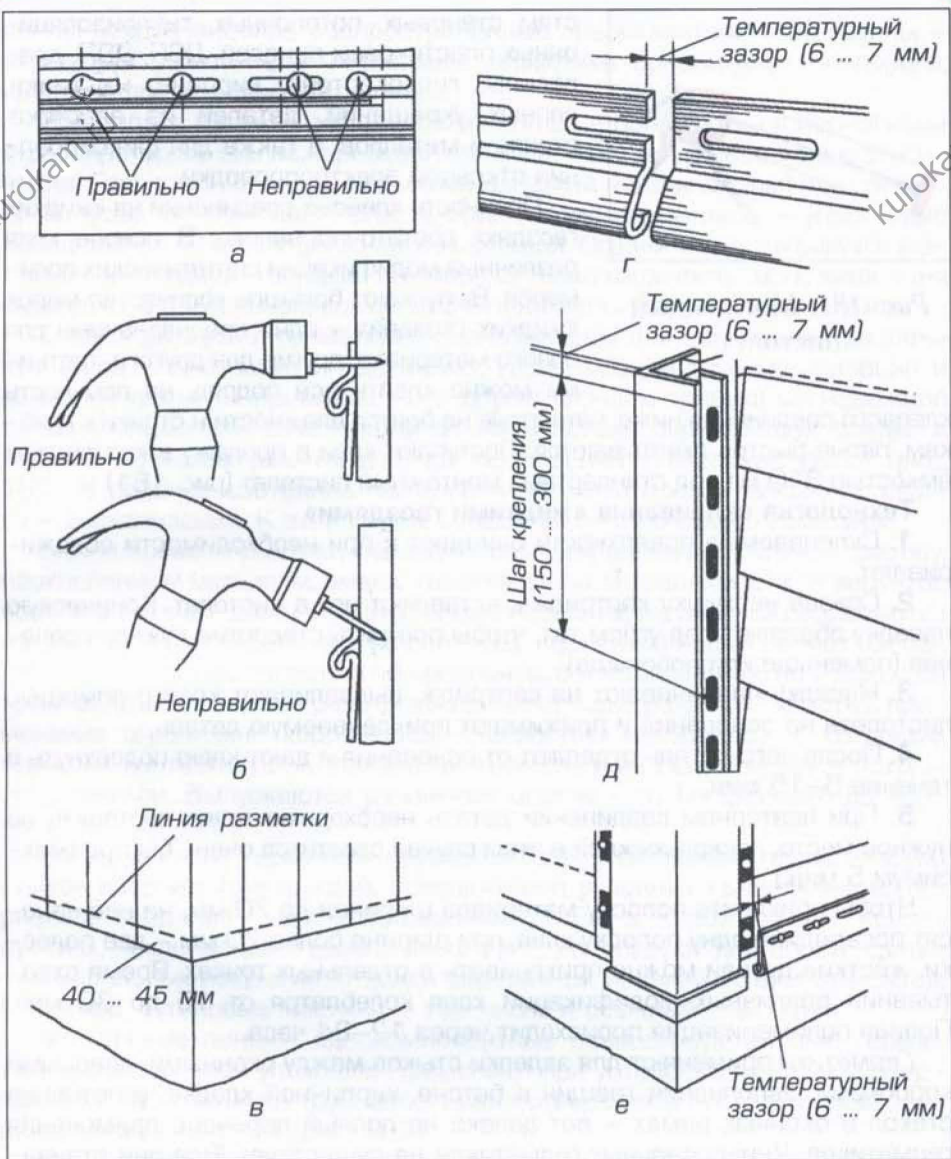


Рис. 180. Технология монтажа сайдинга: *а* – размещение гвоздей на кромочных прорезях, *б* – крепление панелей, *в* – разметка, *г* – стыковка нижних кривообразующих профилей, *д* – установка углового профиля, *е* – зазор между уголком и панелью сайдинга



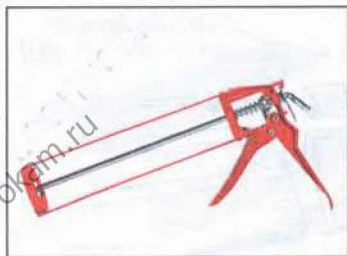


Рис. 181. Монтажный пистолет

стям стеновых, потолочных, теплоизоляционных пластиковых панелей, ДСП, ДВП, древесины, гипсокартона, кирпича, керамики, лепных украшений, деталей из пластика, стекла и металлов, а также для фиксации открытой электропроводки.

Прочность клеевых соединений на «жидких гвоздях» достаточно велика. В основе клея различные модификации синтетических полимеров. Выпускают большое количество марок «жидких гвоздей» – одни предназначены для одного материала, другие для другого, третьими можно клеить всё подряд, но прочность клеевого соединения ниже, четвёртые не боятся влажности и стойки к грибкам, пятые быстро схватываются. Поступают клеи в продажу в картриджах ёмкостью 310 мл под стандартный монтажный пистолет (рис. 181).

#### **Технология склеивания «жидкими гвоздями»**

1. Склеиваемые поверхности очищают и при необходимости обезжиривают.

2. Срезав верхушку картриджа, вставляют его в пистолет. Коническую насадку обрезают под углом так, чтобы получить отверстие нужного сечения (поменьше или побольше).

3. Насадку навинчивают на картридж, выдавливают клей с помощью пистолета на основание и прижимают приклеиваемую деталь.

4. После чего деталь отделяют от основания и дают клею подсохнуть в течение 5–15 мин.

5. При повторном соединении деталь необходимо точно поставить на нужное место, поскольку клей в этом случае схватится очень быстро (максимум 5 мин.).

Чтобы приклеить полоску материала шириной до 70 мм, на неё наносят посередине одну полоску клея, при ширине более 70 мм – две полоски, жёсткие детали можно приклеивать в отдельных точках. Время схватывания различных модификаций клея колеблется от 15 до 30 мин. Полная полимеризация происходит через 12–24 часа.

**Герметики** применяют для заделки стыков между оконными, дверными коробками, заполнения трещин в бетоне, кирпичной кладке, уплотнения стёкол в оконных рамах – вот далеко не полный перечень применения герметиков. Универсальных герметиков не существует. Все они отличаются эксплуатационными показателями, а для каждого случая нужно подбирать материал с определёнными свойствами. Все герметики можно разделить на четыре группы.

**Высыхающие герметики** предназначены для уплотнения и герметизации различных швов и трещин. Загустение происходит благодаря испе-

рению воды. Наиболее распространённые представители этой группы – акриловые уплотнители. Акриловые герметики сравнительно недороги, просты в применении, нетоксичны.

При работе с этими материалами можно не пользоваться перчатками и вентилятором; они пожаробезопасны. Нет жёстких требований к вентиляции. Герметики обладают хорошей адгезией (прилипанием) практически ко всем материалам. Область применения герметиков – уплотнение неподвижных и малоподвижных соединений. Ограничения «акрилов»: материал жёсткий и твёрдый на морозе; невозможность использования «акрилов» в постоянном контакте с водой (например, для аквариумов).

*Отверждающиеся герметики* предназначены для заполнения различных швов, в том числе и подвижных, герметизации труб канализации и водоснабжения, их применяют и в других случаях, требующих надёжной защиты элементов конструкций от воздействия окружающей среды, а также в качестве уплотнителя при проведении стекольных работ (рис. 182). В рабочее состояние приходят в результате химического процесса – вулканизации. К этой группе относятся силиконовые герметики.

Силиконовые герметики обладают хорошей адгезией к стеклу, дереву, неокисленным металлам, эмали, керамике и др. В зависимости от веществ, обеспечивающих вулканизацию, силиконовые герметики подразделяются на нейтральные и ацетатные (кислотные). Ацетатные новые герметики обладают большей прочностью по сравнению с нейтральными, но и большой токсичностью (во время работы выделяются пары уксусной кислоты), применение ограничено коррозионной стойкостью материалов, с которыми герметик контактирует. Силиконовые герметики не рекомендуется покрывать краской. Выпускаются различных цветов – от бесцветного до чёрного.

*Нетвердеющие герметики* применяют для уплотнения (герметизации) стыков сборных конструкций, приклеивания рулонных кровельных материалов, создания гидроизоляционных слоёв в строительных конструкциях, наклеивания паркета, линолеума; используют для восстановления мебельных покрытий, отделки деревянных изделий. К ним относятся, например, бутиловые мастики, в том числе и обычный пластилин.

*Монтажные пены* – однокомпонентные пенополиуретановые герметики в аэрозольной упаковке. Применяют при установке оконных и дверных коробок, изоляции труб, заполнении отверстий и пустот, теплоизоляции стеновых панелей (рис. 183).

Пены выпускают в баллонах, в которых находятся жидкий предполимер и пропеллент (газ–вытеснитель). Когда содержимое выдавливается из ёмкости, пена проникает в самые труднодоступные полости, под воздействием влажности воздуха и влаги на заделываемых поверхностях происходит реакция полимеризации (отверждения) и через несколько часов образуется пенополиуретан – достаточно прочная пластмасса.



*Рис. 182. Заделка стыков силиконовыми герметиками*



*Рис. 183. Работа с монтажной пеной*

Монтажная пена – универсальный материал, и вариантов её использования в строительстве великое множество. Прежде всего пена заменила собой всё то, что использовалось ранее для заделки щелей и пустот: цемент, битум, штукатурку, паклю, минвату. Пена контактирует практически со всеми традиционными строительными материалами (древесина, камень, бетон, штукатурка, металл, стекло). Исключение составляют некоторые пластики: полиэтилен, полипропилен, тефлон, силикон. Монтажная пена склеивает поверхности, не проводит электричество, является хорошим звуко- и теплоизолятором.

Важные особенности пенополиуретана: в неотверждённом состоянии токсичен и огнеопасен; под воздействием ультрафиолетовых лучей разрушается, поэтому после полимеризации поверхности застывшей пены его окрашивают, штукатурят, закрывают наличниками.

**Поливинилхлоридный линолеум** – рулонный полимерный материал для покрытия полов. Поливинилхлоридный линолеум – достаточно прочное, стойкое к загрязнению, красивое покрытие для полов. ПВХ-покрытие мягче, чем каменные или плиточные полы, и не уступает им в стойкости к истиранию. Материал сохраняет эластичность, вмятины на нём быстро выпрямляются. Линолеум украшают разнообразными красивыми рисунками. Материал мягко укладывается и не требует особых навыков в обращении с ним.

#### **Технология настила линолеума**

**1.** Измерьте помещение (максимальную ширину и длину поверхности, включая ниши и дверные проёмы). Учитывая кривизну стен, прибавьте к каждому параметру 8 см.

**2.** Ширина рулона должна максимально подходить под ширину помещения для избежания стыковых швов.



Рис. 184. Подгонка и обрезка полос по ширине

3. При использовании нескольких кусков оставьте припуск на подгонку рисунка (если таковой имеется).

4. Берите куски из одного рулона или одной партии, чтобы оттенки рисунка отличались как можно меньше.

5. Распаковывать линолеум следует в сухом помещении при температуре не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ . Если транспортировка линолеума производилась при температуре ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ , распаковывать рулоны следует не менее чем через 24 ч, а при температуре ниже  $0^{\circ}\text{C}$  — не менее чем через 48 ч после переноса их в помещение.

6. Развёрнутый линолеум следует оставить на сутки для выпрямления.

7. Подготовка пола: поверхность должна быть сухой, ровной, гладкой, без трещин, пыли, жира, масел.

8. Старое покрытие необходимо удалить, а пол выровнять.

9. Разложите покрытие рисунком вверх и обрежьте излишки: материал не должен плотно прилегать к стене, чтобы не произошла деформация покрытия.

*Примечание:* при необходимости стыковать полотнища при подгонке полос по ширине положите их друг на друга и прорезайте по линейке одновременно оба полотнища — стык получится незаметным (рис. 184).

10. Подгонка рисунка осуществляется параллельно самой длинной стене.

11. Для приклеивания линолеума используются специальный клей или двусторонняя клейкая лента.

12. Тщательно прогладьте стыки полос и на сутки прижмите их мешочками с песком.

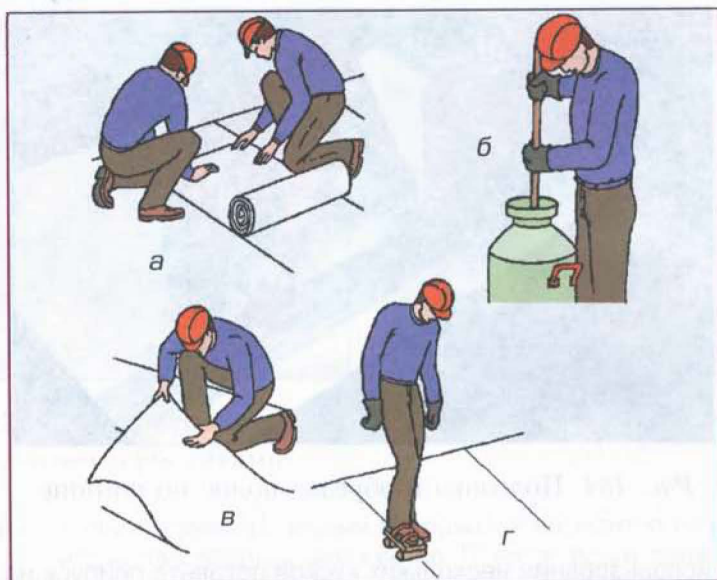


Рис. 185. Укладка линолеума: а – раскладка и обрезка линолеума, б – подготовка клея, в – укладка и приклеивание подготовленных полос, г – приглаживание полотнищ и стыков

На рис. 185 показаны основные операции технологического процесса укладки линолеума.

Пеноизол, полиуретановые лаки, теплолит, виниловый сайдинг, техноэласт, «жидкие гвозди», герметики, монтажные пены, линолеум поливинилхлоридный.



1. Дайте сравнительную характеристику строительных полимерных материалов.
2. Где находят применение герметики? Дайте классификацию герметиков.
3. Назовите достоинства линолеумного покрытия.
4. В чём состоят технологические особенности настила линолеума?

## § 4. Виды плёночных защитных и декоративно-отделочных материалов



Полимерные плёнки изготавливаются из природных полимеров и продуктов их химической переработки. Большинство плёнок получают экструзией расплава полимеров.

К первой группе относятся плёнки, получаемые из натурального каучука, целлюлозы и её эфиров. Вторую, более обширную, группу составляют синтетические плёнки – на основе полиэтилена, поливинилхлорида, полипропилена, полистирола. Они широко применяются как гидро- и электроизоляционный материал.

Особую группу полимерных плёночных материалов составляют поливинилхлоридные декоративные плёнки, предназначенные для отделки стен жилых помещений, дверных полотен, мебели, деревянных панелей и т.д.

Декоративно-отделочные плёнки бывают гладкие (матовые и глянцевые), тиснёные, имитирующие текстуру древесины различных пород – ореха, ясеня, бука и др. Они изготавливаются с клеевым слоем на обратной стороне, которая защищена специальной бумагой.

При оклейке поверхности плёночными материалами её необходимо подготовить – тщательно зачистить и обезжирить. Перед наклейкой полимерные материалы следует выдержать при температуре не ниже 15 °С в течение 24 часов. Если же материал внесён с мороза, то его следует выдержать при комнатной температуре 48 часов.

При оклейке плёнками на бумажной основе на обе рабочие поверхности необходимо нанести тонкий слой клейстера и выдержать 10–15 минут. Затем швы тщательно разгладить тряпкой, а излишки клея удалить влажной губкой.

Плёнки на тканевой основе (винилискожа, клеёнка) также приклеивают внахлёт на ширину 10–20 мм, выдерживают 3–4 часа, а затем прирезают посреди шва с помощью металлической линейки и острого ножа. Прирезанные кромки промазываются клеем и соединяются встык.

В настоящее время промышленностью изготавливается множество самоклеящихся плёночных материалов. Они имеют различную цветовую палитру и разнообразную структуру. Оклеивание такими плёнками осуществляется также на подготовленную поверхность. Заготовку необходимо вырезать точно по размерам и приложить к поверхности, затем освободить верхний край от защитного слоя и приклеить. Далее постепенно

сверху вниз наклеивать плёнку, прижимая одной рукой и одновременно другой освобождая от защитного слоя. По окончании работы поверхность прогладить тряпкой.

Экструзия, винилискожа, декоративно-отделочные материалы.



1. Назовите область применения плёночных материалов.
2. Какие основные группы плёночных материалов вы знаете?
- \*3. Почему самоклеящиеся плёночные материалы изготавливаются без основы?

## § 5. Виды плиточных материалов для облицовки стен, полов и потолков



Наиболее распространённым материалом для облицовки стен и настилки пола является кафельная плитка. Облицованные поверхности хорошо смотрятся, легко моются и долговечны. Облицовочные плитки различают по способам изготовления и материалам, из которых они изготовлены.

Глазурованные керамические плитки изготавливают методом прессования полусухой порошкообразной керамической массы с последующей сушкой, глазуровкой и обжигом. Они выпускаются квадратные, прямоугольные и фасонные (карнизы, плинтуса). Наиболее распространены плитки размером 100x100, 150x150, 200x200, 150x200 мм. Выпускаются плитки и больших, и меньших размеров. Малоформатная плитка продаётся наклеенной на бумажную основу с готовым наборным рисунком.

Керамические плитки для полов получают прессованием из тугоплавких и огнеупорных глин с окрашивающими добавками с последующим

обжигом до спекания. Они выпускаются двух видов: крупные и мозаичные. Плитки по форме бывают квадратные и прямоугольные, по виду лицевой поверхности – гладкие и с рельефом. Тильная сторона имеет поверхность, обеспечивающую надёжное сцепление с цементным раствором или клеем.

Плиточные материалы могут быть искусственными, как, например, глазурованная плитка, и натуральными: плиты из гранита, мрамора или другого природного камня. Выпускаются также плиты на основе природных материалов (крошки гранита, мрамора) и синтетических смол, например плитки из керамогранита.

Для наклеивания керамики изготавливают клеевые смеси в виде порошков, требующих разведения водой, и синтетические клеи и мастики, готовые к употреблению. Сухие смеси для укладки керамических стеновых и напольных плиток выпускает огромное количество иностранных и отечественных производителей.

Керамические плитки укладываются с деформационными швами, которые заполняются растворами для затирки швов. Швы выполняют очень большую роль: плитки не трескаются и не отпадают, скрывают размерные дефекты и придают поверхности более эстетичный вид. Ширина шва варьирует от 1,5 до 10 мм в зависимости от величины самой плитки. Материал для заполнения швов должен подходить по цвету к плиткам, но окончательный цвет устанавливается после полного высыхания раствора.

Из многообразия затирок выделяются три основные группы.

*Простые и универсальные затирки* для обычных плиток и обычных условий эксплуатации. Они изготавливаются на базе минеральных компонентов с добавлением полимера. Ширина шва – до 6 мм.

*Специализированные затирки* для широких швов (4–10 мм) или особых условий эксплуатации. Изготавливаются из минеральных компонентов с большим содержанием полимеров, что обеспечивает подвижку и деформации шва без его разрушения.

*Специализированные особые виды затирок* для бассейнов, специальных видов полов и т.д. Изготавливаются, как правило, из полимерных составов.

Для облицовки потолков используются пенопластовые плитки размером 500x500. Они выпускаются с различным орнаментом и цветовой гаммой нежных пастельных тонов. Приклеиваются эти плитки к потолку специальными клеями или «жидкими гвоздями». Клей наносится не по всей поверхности, а пунктирно. Если основание потолка покрыто побелкой, её следует предварительно удалить и загрунтовать. Через 4 часа высыхания загрунтованной поверхности можно приступить к наклеиванию плиток.

Клей наносится тонким слоем на чистую, ровную, сухую поверхность плитки; выдерживается 2–5 минут, а затем соединяется с оклеиваемой поверхностью.



## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Клей следует применять в помещениях с хорошей вентиляцией, а после окончания работ помещение нужно проветрить до исчезновения запаха клея.

Затирки, керамические плитки.



1. Какие виды облицовочных плиток вы знаете?

\*2. Из каких соображений глазурованные плитки не кладут на пол?

## § 6. Ремонт мебели



*Ремонт мебели* позволяет продлить срок её службы, восстановить эстетический вид, придать новый дизайн старым вещам, сэкономить средства, которые пришлось бы потратить на новую мебель.

Причины, вызывающие различные повреждения и дефекты мебели, можно подразделить на следующие группы:

1. Естественное старение материалов (древесины, клеевых, отделочных, облицовочных и др.) и их износ в процессе эксплуатации.

2. Недостаточно высокое качество материалов и неквалифицированное изготовление изделий.

3. Неблагоприятные условия эксплуатации или хранения.

Ремонт мебели по объёму выполняемых работ можно условно разделить на мелкий, средний и крупный.

К *мелкому ремонту* относятся: укрепление шиповых соединений без разборки мебели; укрепление или замена крепёжной и лицевой фурнитуры (стяжек, полкодержателей, замков, футорок и др.); установка ходовых полозков, зеркал, стёкол, паек и т.д.; устранение мелких дефектов деталей и массива, и облицовки – заколов, трещин, вмятин, царапин и т.п.; освежение и восстановление глянца.

*Средний ремонт*, кроме вышеперечисленных, включает в себя работы по изготовлению частично или полностью отдельных деталей и узлов ремонтируемой мебели; замену поломанных ножек, раскладок, пилястр, об-

лицовки и т.д.; выполнение заново отделки поверхности; ремонт мягкой мебели с укреплением каркаса, заменой пружин, напилочных и облицовочных материалов.

**Крупный ремонт** предполагает наряду с восстановительными работами обновление устаревших форм изменение конструкции изделий по желанию.

Своевременный ремонт мебели обеспечит её долговечность, хороший внешний вид и безопасность использования.

#### **Укрепление и восстановление соединений деталей в мебели**

В тех случаях, когда шиповые соединения ослаблены, но разборка невозможна или нежелательна, клеевые соединения укрепляют путём впрыскивания шприцем свежего клея и выдержки конструкции в зажатом состоянии до полного отверждения клея.

Если требуется обеспечить высокую прочность соединений (например, для дальнейшей интенсивной эксплуатации изделия), конструкцию укрепляют дополнительными деталями: пластинками из фанеры – косынками (рис. 186, а), устанавливаемыми по углам внутри каркаса и невидимыми снаружи. Применяются также деревянные бобышки (рис. 186, б), которые

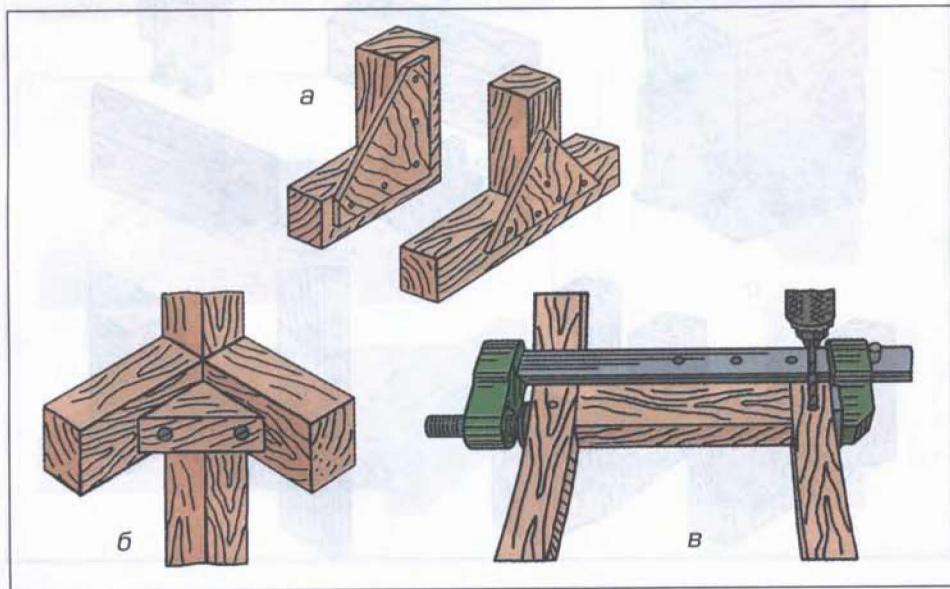


Рис. 186. Укрепление соединений деталей мебели в стыковочных узлах: а – косынками из фанеры, б – бобышками, в – деревянными нагельями

помещают внутри царгового пояса стульев, кресел. Они крепятся на клею и фиксируются шурупами.

Упрочнение можно сделать деревянными штифтами – нагелями (рис. 186, в), которые вставляют в отверстия, просверлённые в местах расшатавшихся шиповых соединений.

Для производства капитального ремонта мебель желательно разобрать. Разобранные шиповые соединения очищают от старого клея жёсткой волосистой щёткой всухую или путём смачивания тёплой водой. После сушки и устранения других внешних дефектов на деталях (трещин, сколов и т.п.) шиповые соединения вновь склеивают.

При склеивании неплотно стыкующиеся соединения укрепляют, наращивая шип по ширине вставками из шпона или клинышками из материала детали (рис. 187, а). Если шип имеет трещины, эти трещины пропиливают тонкой пилой (лобзиком) и вставляют клинья, как показано на рис. 187, б. Если шип разрушен, его спиливают и заменяют новым (рис. 187, в).

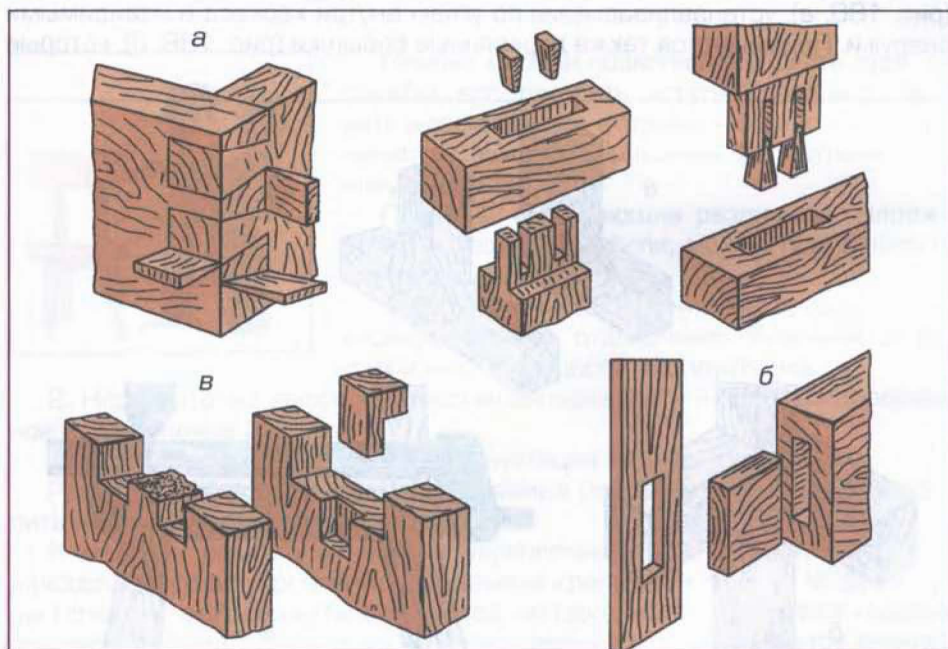


Рис. 187. Ремонт шиповых соединений мебели:

а – вставка клиновых пластин из шпона,

б – установка клиньев в местах появления на них трещин,

в – замена вклеенными вставками разрушенных шипов

### Устранение механических повреждений в деталях из массива

Трещины на плоских деталях (филёнках, доньях ящиков, крышках столов, выполненных из древесины) заделывают рейками или клиньями (рис. 188), выпиленными из дерева той же породы, что и деталь, желательно того же цвета и с таким же направлением волокон.

Края трещин выравнивают стамеской и зачищают, придав им клиновидную или прямоугольную форму. Соответствующую форму придают вставкам. При вклеивании вставку слегка забивают молотком. Она должна несколько выступать над поверхностью детали. После выдержки лишний материал снимают стамеской и зачищают напильником и шкуркой. При заделывании сквозной трещины её пропиливают пилой-ножовкой, чтобы сделать плоскими кромки.

Мелкие дефекты на поверхности деталей (заколы, отщепы, трещины) заделывают клеевой шпатлёвкой, подкрашенной в тон древесины изделия.

При восстановлении брусковых деталей, сломанных поперёк волокон, если их части сохранились и место излома не разрушено, осторожно очищают его от загрязнений. При зачистке стараются не обломить зацепы. Плотно соединяют обломки на клею и сжимают струбцинами до полного высыхания клея. Затем детали зачищают.

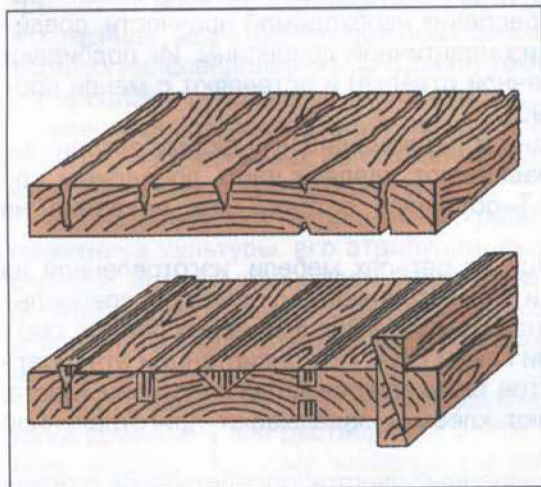


Рис. 188. Ремонт трещин на плоских деталях

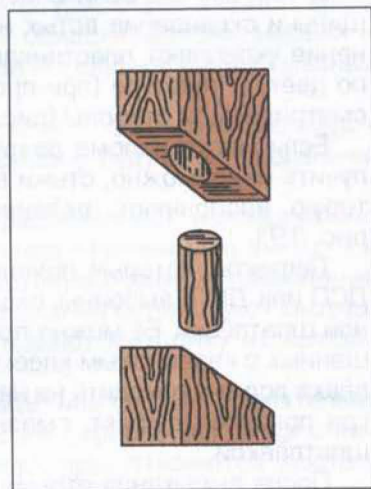


Рис. 189. Восстановление сломанных брусковых деталей со вставкой круглых шипов

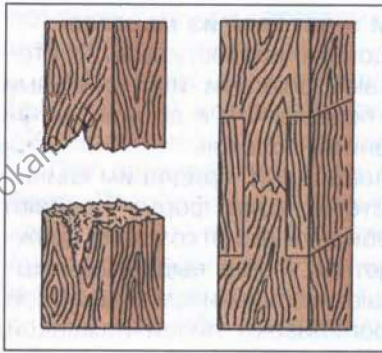


Рис. 190. Укрепление сломанного соединения пластинами из древесины

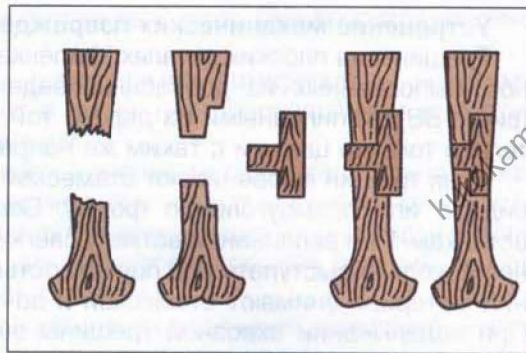


Рис. 191. Ремонт деталей мебели с помощью Т-образной вставки

Если стык получается недостаточно плотным, в обеих частях детали просверливают отверстия на глубину 20–30 мм и соединяют деталь вставными круглыми шипами на клею. Так же поступают при косом изломе древесины (рис. 189).

В том случае, если в месте торцевого излома древесина имеет трещины и склеивание встык не обеспечит необходимой прочности, соединение укрепляют пластинками из идентичной древесины. Их подбирают по цвету и текстуре (при прозрачной отделке) и вставляют с менее просматриваемой стороны (рис. 190).

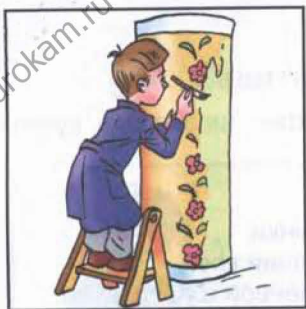
Если место излома разрушено и первоначальную форму детали получить невозможно, стыки выравнивают, удаляют часть древесины, которую восполняют, вклеивая Т-образную вставку, как показано на рис. 191.

Дефекты, которые появляются на деталях мебели, изготовленной из ДСП или ДВП (выбоины, сколы и др.), устраняются с помощью специальной шпатлёвки. Её можно приготовить из мелких древесных опилок, смешанных с казеиновым клеем или клеем ПВА. По консистенции эта шпатлёвка должна походить на негустое тесто или размятый пластилин. Место, где появился дефект, смазывают клеем и заделывают приготовленной шпатлёвкой.

После высыхания отремонтированный участок обрабатывают столярными инструментами и декорируют в зависимости от вида покрытия детали краской, плёнкой или шпоном.

Подобным же образом можно восстанавливать разбитые отверстия для установки петель в панелях шкафов и тумбочек, изготовленных из древесных материалов.

## § 7. Реставрационные работы



Искусство *реставрации* мебели известно с давних пор. Ещё в XVII и XVIII вв. известные мастера-мебельщики наряду с созданием новых изделий реставрировали старую мебель, нередко переделывая её в соответствии с требованиями моды своего времени.

В XIX в. появились крупные фирмы, занимающиеся реставрацией старинной мебели. Это связано с развитием машинного производства мебели, кризисом ремёсел, появлением на рынке дешёвых, но грубоватых и несовершенных изделий, изготовленных машинным способом.

Во второй половине XIX в. появилось новое понимание задач реставрации: восстановление первоначального вида памятников культуры на основе предварительного изучения произведений мебельного искусства соответствующего периода.

Овладеть искусством реставрации старинной мебели непросто. Оно требует от мастера-исполнителя высокой культуры, определённой художественной подготовки, обширных знаний в области истории мебели и технологии, совершенного владения техникой обработки разнообразных материалов, применяемых в мебели.

Современная реставрация на научной основе – это комплекс мероприятий, направленных на сохранение и передачу будущим поколениям культурного наследия прошлого.

Проведению *реставрационных работ* предшествуют исследование памятника культуры, его атрибуции, выявление степени сохранности и степени искажения предшествующими реставрациями, установление первоначального вида. В результате исследования определяют методы и объём реставрационных работ, разрабатывают методику их выполнения.

Восстановленная мебель не должна быть новоделом. Желательно даже древесину для реставрации брать того же периода, когда изготовлена мебель. Поэтому мебельщики-реставраторы стараются достать древесину из сносимых зданий старинной постройки.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### РЕМОНТ МЕБЕЛИ

**Цель работы:**

овладение приёмами ремонта мебели.

**Оборудование:**

столярный инструмент, клей ПВА, казеиновый клей, шпаклёвка, куски древесины.

**Задание:**

1. Укрепить деталь при помощи фанерной косынки.
2. Укрепить соединения при помощи впрыскивания клея.
3. Заделать мелкие трещины на столешнице клеевой шпаклёвкой.
4. Восстановить брусковую деталь, сломанную поперёк.

Ремонт мебели, реставрация, реставрационные работы.



1. Какова цель ремонта мебели?
2. На какие группы делятся работы по ремонту мебели?
3. Какие факторы влияют на причины повреждения мебели?
4. Что такое реставрация?
- \*5. Как вы думаете, обновление конструкции мебели при её ремонте будет считаться реставрацией?

## ГЛАВА II

### Санитарно-технические работы

#### § 1. Санитарно-техническое оборудование



Санитарно-техническое оборудование представляет собой совокупность устройств водоснабжения, канализации, тепло- и газообеспечения.

Эти устройства являются неотъемлемой частью современных жилых, производственных и служебных помещений. Они обеспечивают благоприятные условия быта и работы людей.

К санитарно-техническому оборудованию относят раковины, ванны, унитазы, сливные баки, радиаторы водяного отопления, электрические и газовые водонагревательные колонки и котлы; почти все эти приборы и элементы их арматуры имеют стандартные размеры. Это позволяет легко произвести установку или замену того или иного прибора. Работы, связанные с сооружением, монтажом, ремонтом и обслуживанием этих приборов и устройств, называют санитарно-техническими.

Чаще всего неисправности в системе санитарно-технического оборудования связаны с утечкой воды или засорением трубопроводов. Устранять эти неполадки необходимо путём разборки крана, смесителя или сифона.

Чтобы производить ремонт санитарно-технического оборудования, в каждой квартире на ответвлении от стоков устанавливают входные вентили, которыми можно перекрыть поступление холодной и горячей воды. Если эти вентили неисправны, ремонтные работы проводить нельзя. В этом случае необходимо вызвать специалиста-сантехника из домоуправления, который заменит неисправные вентили.

Основой системы канализации является стояк, представляющий собой чугунную или пластиковую трубу диаметром 100 мм. К стояку присоединяются отводные трубопроводы от раковин, ванн и унитазов. По нему сточные воды отводятся в центральный коллектор. Основная неисправность в системе канализации – это подтекание воды в результате засорения трубопроводов или сифонов.

Теплоснабжение в городских квартирах, как правило, обеспечивают ТЭЦ и квартальные котельные. Теплоносителем при этом является вода,



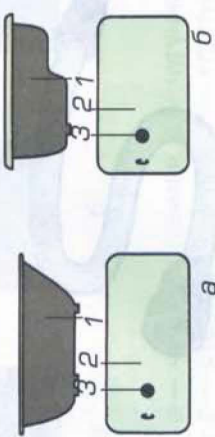
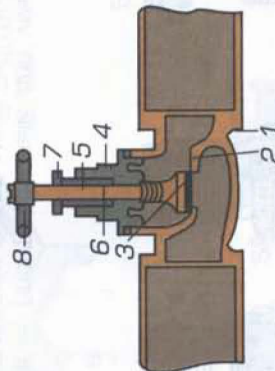
нагреваемая до температуры 100 °С и доставляемая потребителю в нагревательные приборы при температуре 40–70 °С.

В качестве нагревательных приборов в помещениях используют чугунные секционные или стальные панельные радиаторы. Каждый год тепловые системы подвергают испытаниям на механическую прочность и герметичность. При этом температуру и давление воды значительно повышают, что позволяет проверить герметичность соединений трубопроводов, а также исправность кранов, вентилей и задвижек.

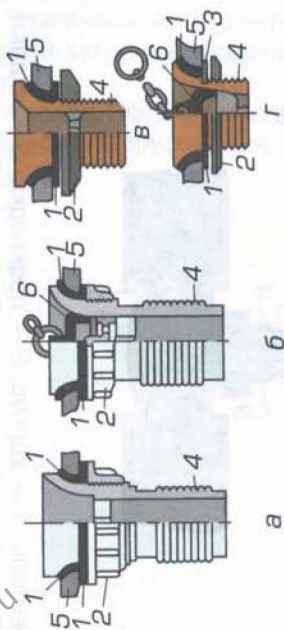
Соответствующими нормативными документами предусмотрены следующие предельные сроки эксплуатации приборов и элементов санитарно-технического оборудования в домах и квартирах:

- умывальники керамические – 20 лет;
- умывальники и душевые поддоны пластмассовые – 30 лет;
- ванны чугунные эмалированные – 40 лет;
- ванны стальные – 25 лет;
- унитазы и смывные бачки керамические – 20 лет;
- смывные бачки чугунные – 20 лет;
- унитазы и смывные бачки пластмассовые – 30 лет;
- туалетные и водозаборные краны – 10 лет;
- задвижки и вентили чугунные – 15 лет;
- смесители (при условии качественной воды) – 15 лет;
- мойки кухонные и раковины чугунные эмалированные – 30 лет;
- мойки кухонные и раковины стальные эмалированные – 15 лет;
- мойки кухонные и раковины из нержавеющей стали – 20 лет.

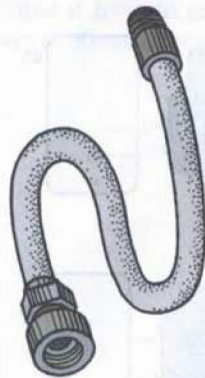
Ниже представлены распространённые приборы и детали санитарно-технического оборудования, даны их определение и область применения.

Наименование и обозначение	Определение	Примечание
 <p>Ванны: а — для лежа, б — сидячие; 1 — корпус, 2 — отверстие для выпуска, 3 — отверстие для перелива</p>	<p>Ёмкость для купания, устанавливаемая в жилых домах, лечебных и других учреждениях (1200) или лежащего (1700) исполнения</p>	<p>Промышленность выпускает различные ванны (угловые, сферические, полукруглые, джакузи)</p>
 <p>Вентиль: 1 — корпус, 2 — прокладка, 3 — клапан, 4 — вентиляная головка, 5 — шток, 6 — сальник, 7 — пробка сальника, 8 — маховик</p>	<p>Устройство, перекрывающее потоки жидкости, идущие по магистральным трубопроводам</p>	<p>Вентили изготавливают из бронзы, латуни и чугуна; типы вентиля: с вращательным движением клапана, с возвратно-поступательным движением клапана, шаровые</p>

Наименование и обозначение



Выпуск: а — пластмассовый для умывальников, б — пластмассовый для моек, в — латунный для умывальников, г — латунный для ванн; 1 — кольцевая резиновая прокладка, 2 — гайка, 3 — металлическая шайба, 4 — корпус выпуска, 5 — умывальник (мойка, ванна), 6 — пробка



Металлопластиковый или резиновый шланг в гибкой металлической оболочке с запрессованными гайками и резиновыми прокладками на обоих концах

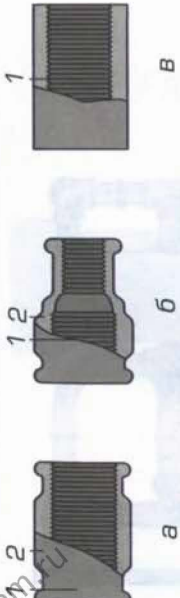
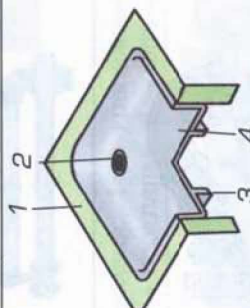
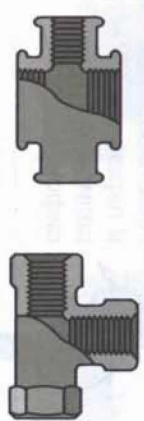
Определение

Деталь, устанавливаемая в сливное отверстие ванны (умывальника, мойки) для присоединения к сливу

Примечание

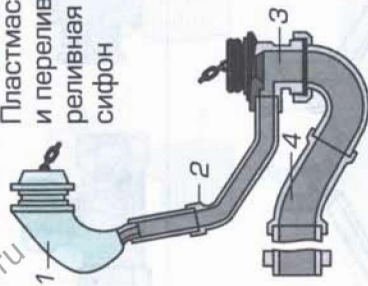
Изготавливают из отрезка трубы, имеет раструб на одном конце и резьбу на другом

Применяют для установки в местах ограниченной доступности присоединения

Наименование и обозначение	Определение	Применение
<p>Муфта: а — чугунная прямая, б — чугунная переходная, в — стальная прямая; 1 — корпус муфты, 2 — прилив</p>  <p>Поддон душевой: 1 — основание, 2 — выпуск, 3 — корпус, 4 — ножки</p> 	<p>Соединительная деталь системы водоснабжения, имеющая внутреннюю резьбу</p> <p>Ёмкость для сбора и вывода воды в канализационную систему при пользовании душем</p>	<p>Служит для соединения труб в одну линию с возможностью разъединения и замены повреждённой детали. Изготавливают из бронзы, латуни, стали и чугуна</p> <p>Устанавливают в душевых кабинках в помещениях и в летних душевых на дачных участках</p>
 <p>Тройник и крестовина</p>	<p>Соединительные детали системы водоснабжения, имеющие внутреннюю резьбу</p>	<p>Служат для разветвления и соединения труб системы водоснабжения</p>

Наименование и обозначение

Пластмассовый сифон с выпускном и переливом: 1 — перелив, 2 — переливная труба, 3 — выпуск, 4 — сифон

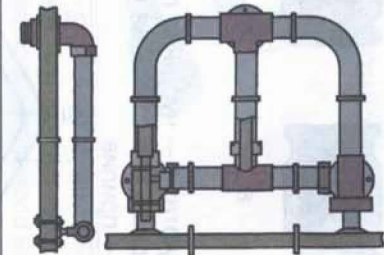


Определение

Перелив — устройство, предотвращающее возможность перелива воды через край ванны

Применение

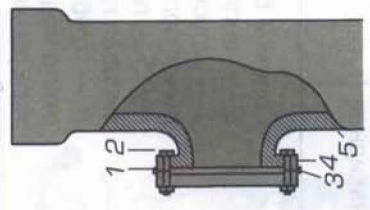
Выпускают латунные и пластиковые переливы



Изогнутая труба из стали или латуни, предназначенная для быстрой сушки полотенеч

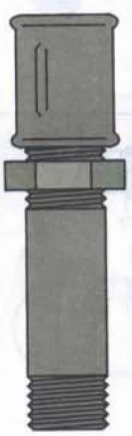
Крепят непосредственно к стойку с горячей водой, что обеспечивает постоянный нагрев

Наименование и обозначение

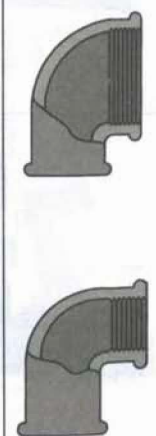


Ревизия: 1 — крепежные болты, 2 — крышка, 3 — прокладка, 4 — фланец, 5 — труба (стояк)

Сгон



Угольник



Определение

Боковой раструб на канализационной трубе с герметически закрываемым отверстием

Применение




Используют для про- чистки трубы

Соединительная де- таль системы водо- снабжения, имеющая наружную резьбу

Служит для соедине- ния с трубами водо- снабжения и различ- ной сантехнической арматурой (муфта, уголок, вентиль)

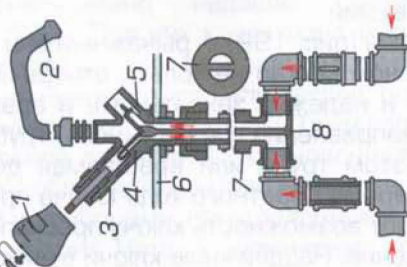
Соединительная де- таль системы водо- снабжения, имеющая внутреннюю резьбу

Служит для измене- ния направления тру- бопровода

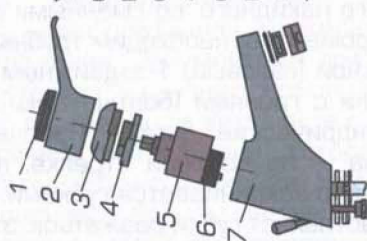
Наименование и обозначение	Определение	Применение
<p>Пластмассовый сифон бутылочного типа: 1 — выпуск, 2 — корпус, 3 — отстойник, 4 — отводная трубка, 5 — накидная трубка</p> 	<p>Сифон (гидрозатвор) — устройство для предотвращения проникновения неприятных запахов из канализации</p>	<p>Современное производство выпускает чугунные и пластмассовые сифоны двух типов: бутылочные и гофрированные</p>
<p>Чугунный сифон-реvizия: 1 — корпус, 2 — съёмная крышка, 3 — отводная трубка</p> 	<p>Устройство для накопления и спуска воды под давлением в унитазах</p>	<p>Сливные бачки выпускают двух типов: верхнего и нижнего расположения</p>
<p>Сливной бачок: 1 — корпус, 2 — поплавковый клапан, 3 — спусковой рычаг, 4 — рычаг поплавкового клапана, 5 — поплавок, 6 — резиновая груша, 7 — выпуск, 8 — труба перелива, 9 — отвод воды в унитаз, 10 — тяга резиновой груши</p> 		

Наименование и обозначение

Смеситель (общий вид)



Устройство смесителя: 1 — фиксирующий элемент, 2 — поворотная рукоятка (джойстик), 3 — крышка корпуса, 4 — круговая гайка, 5 — сменный картридж механической очистки, 6 — прокладка, 7 — корпус, 8 — тройник



Определение

Смеситель — устройство для смешивания горячей и холодной воды до получения необходимой температуры

Применение

Выпускаются устройства различной конструкции для ванн, комнат и для кухонных стоек



Санитарно–технические работы, санитарно–техническое оборудование, устройства водоснабжения, канализации, тепло– и газообеспечения.



1. Что относится к санитарно-техническому оборудованию?
2. Какие неисправности чаще всего возникают в системе санитарно-технического оборудования?
3. Назовите основные элементы санитарно-технического оборудования.
4. Что такое вентиль, выпуск, сифон, сгон и смеситель?

## § 2. Инструменты и приспособления для санитарно-технических работ



Все работы с сантехникой можно условно разделить на два вида.

Во–первых, мелкий текущий ремонт и обслуживание сантехники, которые не требуют особых навыков и сложного оборудования.

Во–вторых, это сложные работы по прокладке коммуникаций и установке различных агрегатов вроде водонагревательных колонок, котлов и т.п.

Основные инструменты, необходимые для мелкого ремонта и обслуживания: гаечные ключи, пассатижи, молоток, напильник и пара от-

вёрток. Полный комплект ключей для домашних работ с сантехникой состоит всего из трёх двусторонних ключей (19x22, 17x19 и 14x17) и одного накидного, со сменными головками.

Кроме того, необходим *трубный ключ* (рис. 192) — рычажный или раздвижной (газовый). Раздвижным ключом можно не только отворачивать детали с гранями (болты, гайки), но и надёжно захватывать и вращать цилиндрические детали. Рабочее направление раздвижного трубного ключа — по часовой стрелке, при этом труба или вращаемая деталь надёжно заклинивается губками. Во время обратного хода ключа пружина заставляет губки разжаться, это даёт возможность ключу проскользнуть, возвращаясь в исходное положение. Раздвижные ключи выпускают с размерами зева от 20 до 50 мм и от 10 до 36 мм.

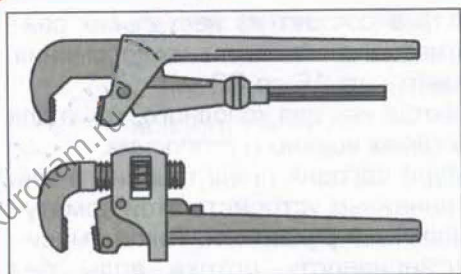


Рис. 192. Трубные ключи

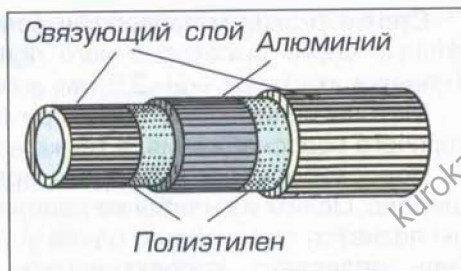


Рис. 193. Устройство трубы из металлополимеров

Кроме инструментов для ремонта и обслуживания сантехники, необходимы различные материалы, утеплители, трубы, водоразборная и разборная арматура.

Лента ФУМ (фторопластовый уплотнительный материал) — наиболее предпочтительный уплотнитель резьбовых соединений. Она выдерживает температуру до 200 °С, устойчива к воздействию агрессивных сред — щелочей и минеральных кислот.

Льняную пряжу (паклю) применяют для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов холодной и горячей воды, а также в трубопроводах системы водяного отопления.

Универсальный пенофольгированный утеплитель представляет собой слой полиэтиленовой пены, зажатый с двух сторон алюминиевой фольгой. Это безопасный, не поддерживающий горение продукт. Он не коробится, не впитывает влагу, легко повторяет любой профиль, хорошо огибает все выступы и утолщения (фитинги, опоры креплений, отводы) и отражает тепло как изнутри, так и снаружи.

В системах водоснабжения и водяного отопления чаще всего используют стальные трубы с антикоррозийным цинковым покрытием и без него. В квартирах обычно применяют трубы с внутренним диаметром 15 и 20 мм.

Относительно недавно появились металлополимерные трубы (рис. 193). Для них характерна высокая антикоррозийная и химическая стойкость, на них не накапливаются отложения. При монтаже для этих труб не нужны сварка или нагрев, они легко гнутся вручную, что позволяет огибать любые выступы. Трубы обычно поставляют в комплекте с оригинальной арматурой (установочные тройники, разделители), которая не только облегчает монтаж, но и позволяет герметично стыковать их с трубами и приборами, изготовленными из пластмасс, бронзы, латуни и стали. Конструкция металлополимерных труб обеспечивает им фантастически высокую гибкость без потери прочности.

Стенки гибких металлополимерных труб состоят из нескольких сваренных слоёв высокопрочного полиэтилена с начинкой из алюминия. Толщина их стенок – 2–2,5 мм, а диаметр – от 16 до 30 мм.

Металлополимерные трубы применяются как для холодного, так и для горячего водоснабжения, а также в системах водяного отопления.

Водоразборная и разборная арматура сегодня представлена очень широко. Одним из наиболее распространённых устройств этой арматуры является смеситель с одной управляющей рукояткой. Такой смеситель позволяет корректировать интенсивность потока воды без изменения температуры, так как для каждой из этих операций предусмотрен рабочий ход в разных направлениях. Напор воды регулируют движением ручки вверх–вниз, а её температуру – поворотом влево–вправо.

Рабочее место для выполнения санитарно–технических работ можно оборудовать и в квартире, приспособив для этого встроенный шкаф. Откидной столик может служить верстаком, а на задней стенке можно разместить инструменты. Тогда всё необходимое постоянно будет под рукой.

### **Правила ремонта санитарно–технических устройств**

*Правило первое:* мелкие неисправности надо устранять сразу, не дожидаясь, пока подтекающий кран устроит потоп.

*Правило второе:* чтобы ремонт был быстрым и успешным, до начала работы надо подготовить все необходимые инструменты и материалы.

*Правило третье:* ремонтируя кран или смеситель, все детали надо укладывать в порядке разборки.

*Правило четвёртое:* конкретную работу надо выполнять только тем инструментом, который для неё предназначен. Нельзя использовать плоскогубцы вместо гаечного ключа или столовый нож вместо отвёртки.

*Правило пятое:* все инструменты надо содержать в чистоте и в рабочем состоянии; нельзя работать тупым, неисправным или затупленным инструментом.

Трубный ключ, лента ФУМ, льняная прядь, универсальный пенофольгированный утеплитель, металлополимерная труба.



1. Какие инструменты необходимы для мелкого ремонта и обслуживания санитарно-технического оборудования?
2. Что, кроме инструментов, нужно иметь для ремонта сантехники?
3. Каким образом можно в квартире оборудовать рабочее место для выполнения санитарно-технических работ?

4. Какие правила надо выполнять, ремонтируя санитарно-техническое оборудование?

\*5. Какие конструкционные материалы используют при изготовлении смесителей?

### § 3. Общие сведения о сантехнических работах



Чаще всего разводка выполняется металлопластиковыми трубами, хорошо зарекомендовавшими себя при различных условиях эксплуатации. Металлопластиковые трубы в большинстве случаев рассчитаны на рабочую температуру 95 °С при давлении 10 атм. Их можно смонтировать открыто, а можно замуровать в стены или стяжку пола (рис. 194).

Для монтажа сантехнических приборов всё чаще стали применяться специальные каркасные конструкции с необходимыми фитингами — переходными и соединительными элементами. В качестве запорной арматуры используют шаровые краны, обычно рассчитанные на давление не менее 35 атм при максимальной рабочей температуре 95 °С. Шаровой кран на водовводе в квартиру необходимо ставить непосредственно на отвод от стояка, а не после старого вентиля отечественного производства с резиновой прокладкой и набивным сальником. Прокладки таких вентилях стареют, и краны не выполняют свою функцию перекрытия подачи воды.

Стояки горячего и холодного водоснабжения не рекомендуется замуровывать, поскольку это сделает их практически ремонтнепригодными. Стояки следует по возможности размещать в сантехническом шкафу.

При разводке труб к каждой точке водопотребления по коллекторной схеме удобно пользоваться модульными или модульными комбинированными коллекторами (коллектор со встроенными запорными кранами). Это позволяет вводить санитарно-технические приборы в эксплуатацию по мере их установки, а также перекрывать воду отдельно для каждого прибора (например, при его выходе из строя), не воздействуя на работу всей системы.

Разводку канализационных труб необходимо выполнять с уклоном 1,5–4% в сторону стояка, по возможности избегая резких поворотов. При

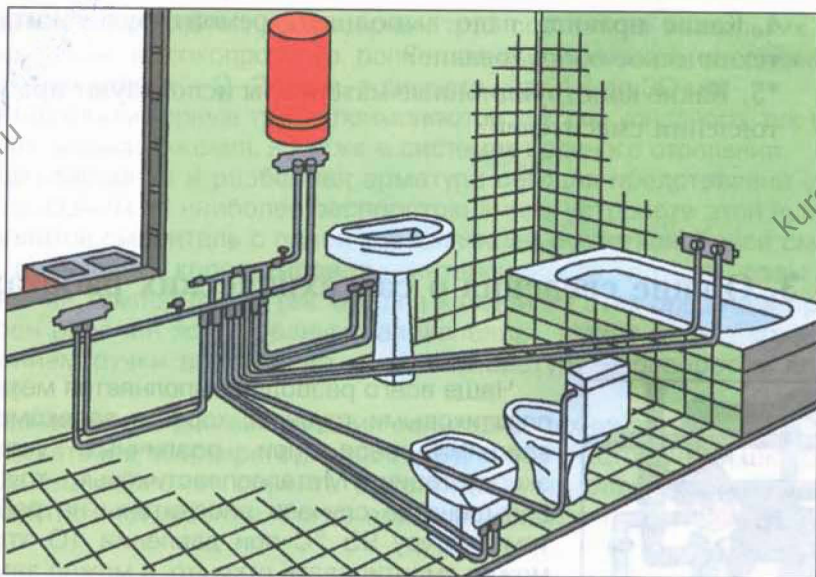


Рис. 194. Схема разводки водопроводных труб



Рис. 195. Фитинги для металлопластиковых труб



Рис. 196. Соединение металлопластиковой трубы с фитингом (E.P.D.M. – это вид пластмассы: этилен пропилен диен мономер)

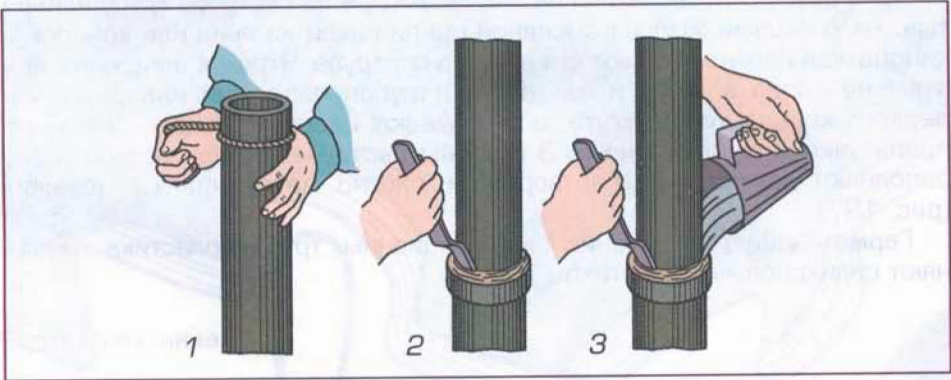


Рис. 197. Заделка стыков чугунных канализационных труб:  
 1 – намотка прядей; 2 – осадка прядей;  
 3 – заделка асбоцементным раствором

достаточно длинной трубе это может вызвать трудности, ведь незаметно её не проведёшь и под стяжкой не спрячешь. Для установки сантехнического оборудования (ванны, раковины) необходимо установить сифон (гидрозатвор), который исключит проникновение канализационных запахов в помещение.

В параграфе показаны некоторые образцы монтажной сантехнической фурнитуры для соединения металлопластиковых труб (рис. 195, 196).

Для герметизации труб используются различные уплотнители и герметики. Для герметизации соединения металлических труб используется льняное волокно, в просторечии – пакля. А пластиковые трубы необходимо склеивать или сваривать. Для их герметизации используются также резиновые уплотнители, например в сливных устройствах.

Для склейки полистирола поверхности, подлежащие сварке, нужно некоторое время подержать над пламенем газовой плиты или коснуться их нагретым металлическим предметом. Затем концы быстро соединяют и дают остыть.

Лучше же всего склеивать пластмассу раствором этой же самой пластмассы в растворителе.

Неплохие клеи для склеивания труб и фасонных частей из поливинилхлорида – перхлорвиниловые клеи Марс, МЦ-1 и Ц-1. Но лучше всего применять специальные клеи ВИНИКС и ВИНЛИТ.

Для осуществления раструбного соединения чугунных труб концы соединяемых деталей тщательно очищают от грязи и трубу вставляют в раструб другой трубы. Затем на выступающую из раструба трубу навёртывают кольцами жгут из смоляной пряди пакли из льна или конопли и конопаткой плотно вгоняют его в зазор раструба. Чтобы конец жгута при этом не попал в трубу и не засорил трубопровод, при навёртывании первого кольца конец жгута захлёстывают сверху кольцом. Смоляную прядь конопачивают на  $2/3$  глубины раструба. Оставшуюся глубину заполняют цементным раствором и плотно зачеканивают чеканом (рис. 197).

Герметизацию соединений канализационных труб из пластика выполняют силиконовым герметиком.

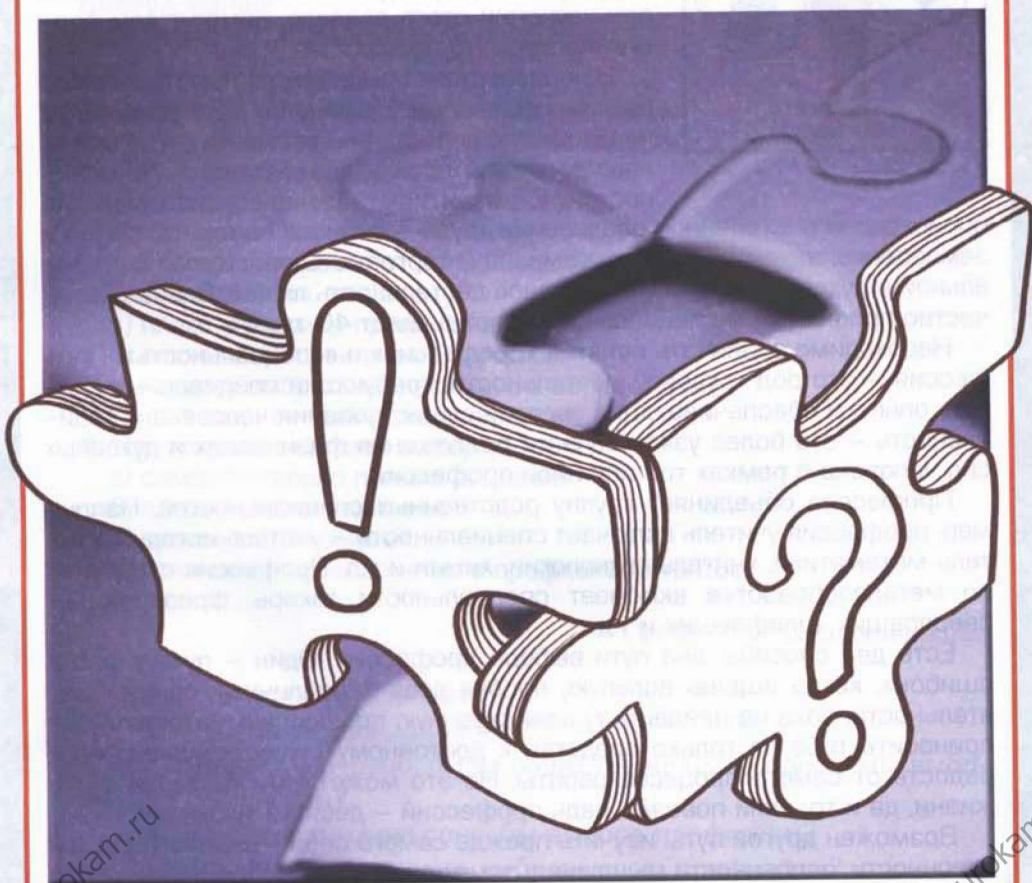
Чекан, коллектор.



1. В чём преимущество металлопластиковых труб?
2. Для чего используется коллектор?

ЧАСТЬ ПЯТАЯ

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
САМООПРЕДЕЛЕНИЕ**





## ГЛАВА I

### Профессиональный труд человека

#### § 1. Роль профессии в жизни человека



Дорогие ребята! Вы приступаете к изучению нового раздела. В нём собрана информация, которую по крупицам приходится выискивать в справочниках, книгах по психологии, научно-популярной литературе. Знания, приобретённые при изучении этого раздела, помогут вам правильно выбрать профессию.

В первобытном обществе не было проблемы выбора профессии, т.к. человек умел делать всё необходимое для жизни – добывать пищу, огонь, изготавливать одежду, защищаться от опасностей. С развитием человеческого общества

происходило постепенное разделение труда – сначала на скотоводство и земледелие, затем появились ремёсла и торговля. С развитием материальной и духовной жизни усложнялась деятельность людей. Сейчас количество профессий и специальностей превышает 40 тысяч.

Необходимо различать понятия «профессия» и «специальность». Профессия – это род трудовой деятельности, требующий специальных знаний, опыта и обеспечивающий условия существования человека. Специальность – это более узкая область приложения физических и духовных сил человека в рамках той или иной профессии.

Профессия объединяет группу родственных специальностей. Например, профессия учитель включает специальности – учитель истории, учитель математики, учитель технологии, химии и т.д. Профессия станочник по металлообработке включает специальности токарь, фрезеровщик, сверловщик, шлифовщик и т.д.

Есть два способа, два пути выбора профессии. Один – путь «проб и ошибок», когда ищешь вслепую, пробуя себя в различных сферах деятельности, пока не найдёшь ту единственную профессию, которая будет приносить тебе не только средства к достойному существованию, но и радость от самого процесса работы. На это может уйти большая часть жизни, да и то, если повезёт, ведь профессий – десятки тысяч.

Возможен другой путь: изучить прежде самого себя – свои интересы и склонности, особенности мышления, памяти, внимания, свойства нервной

системы – явлением, всё то, что делает каждого человека единственным и неповторимым. Затем ознакомиться с миром профессий, узнать требования профессии к человеку и соотнести их со своими особенностями. Только тогда выбор будет точным и осмысленным.

Правильный выбор профессиональной деятельности является важнейшим условием успешного освоения профессии, гармоничного вхождения в трудовую деятельность, формирования конкурентоспособного профессионала, в конечном счёте благополучия твоей семьи.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ОТВЕТЬТЕ НА ВОПРОСЫ АНКЕТЫ

#### Цель работы:

самодиагностика.

#### Оборудование:

тест-опросник, справочник по профессиям.

#### Анкета

1. Выбрал ли ты профессию: если да, то какую?
2. Что ты знаешь о своей будущей профессии?
  - а) Предмет, содержание и условия труда.
  - б) Профессионально важные качества.
  - в) Где можно получить эту профессию.
  - г) Востребованность этой профессии на рынке труда.
3. Если не выбрал, то почему?
  - а) плохо знаю мир профессий.
  - б) плохо знаю свои возможности.
  - в) не могу выбрать из нескольких вариантов.
  - г) не знаю, как выбирать профессию.
4. Что повлияло на твой выбор?
  - а) самостоятельно принял решение.
  - б) посоветовали родители.
  - в) посоветовали друзья.
  - г) влияние оказали занятия с профконсультантом.

Профессия, специальность.



1. Что такое профессия?
2. Что такое специальность?
3. Почему в первобытном обществе не было проблемы выбора профессии?
4. Какие возможны способы выбора профессии?
5. Важно ли правильно выбрать свою профессию?

## § 2. Виды профессий в сфере производства и сервиса



У библиотекаря есть такая заповедь: поставить книгу не на своё место — это значит её потерять. Это и понятно. В библиотеке многие тысячи томов, но любую книгу можно найти за считанные минуты, если всё в порядке с классификацией и описанием книжного фонда.

*Классификация* — это осмысленный порядок вещей, явлений, разделение их на разновидности по каким-то важным признакам.

Во многих тысячах профессий нельзя разобраться без классификации. Можно, конечно, распределить профессии по такому признаку, как первая буква алфавита. Это тоже одна из возможных классификаций. Но пользоваться ей не совсем удобно. Чтобы выбрать профессию по алфавиту, надо прежде каким-то образом узнать её название. Но ведь в том-то и дело, что выбирающему оно не известно. Например, кто-то любит рисовать и хотел бы этим заниматься. Но откуда ему знать, что в производстве тканей есть профессия копировальщик рисунков, а в полиграфии — колорист, ретушёр? А ещё есть инкрустатор и многие другие профессии, которые могли бы его заинтересовать.

Можно распределить профессии по отраслям промышленности. Вот, например, машиностроение. Каких только профессий там нет — и конструкторы, и дизайнеры, и наладчики промышленного оборудования, и слесари, и станочники разных специальностей, и программисты, и экономисты, и бухгалтеры, и специалисты по маркетингу, и ещё многие другие профессии. Как можно примерить к своим интересам и склонностям отрасль промышленности? Примерить можно только профессию. Вот почему, выбирая профессию, лучше пользоваться классификацией, построенной не по отраслям, а по признакам, непосредственно идущим от человека как участника труда.

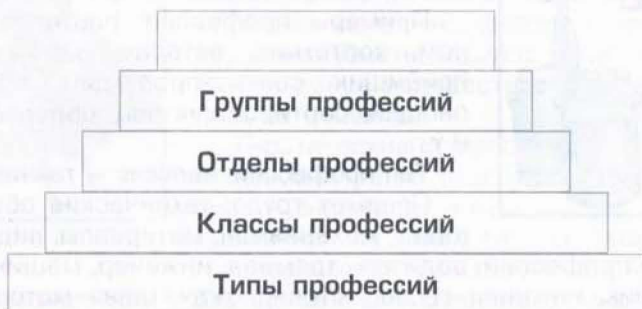
*(Е.А. Климов. «Как выбрать профессию»)*

Академик Е.А. Климов предложил классификацию, основными признаками которой являются предмет, цель, орудия и условия труда. В самом деле, когда человек работает, его внимание направлено не на отрасль (как бы ни была она хороша, престижна и т.п.), а на предмет (объект) труда. С предметом надо что-то сделать (цель труда). В любом труде есть орудия, средства. Наконец, для человека существенно, в каких условиях

он работает. В зависимости от того, на что направлен труд человека, профессии делятся на пять типов, от цели труда – на три класса, от вида орудий, труда – на четыре отдела и в зависимости от условий труда – на четыре группы.

Схематично эту классификацию можно представить в виде пирамиды из четырёх ярусов: типы профессий; классы профессий; отделы профессий; группы профессий (схема 3). Пустой прямоугольник на вершине предназначен для обозначения вашей будущей профессии.

Схема 3



Эту пирамиду профессий можно рассматривать как лестницу, по которой вы можете подниматься, обдумывая выбор будущего трудового пути (от уточнения типа профессии к обсуждению класса и т.д.).

Предмет труда, цель труда, орудия труда, условия труда.



1. Что такое классификация?
2. Для чего нужна классификация профессий?
3. Назовите признаки, по которым предлагает производить классификацию профессий академик Е.А. Климов.

### § 3. Классификация профессий по предмету труда – типы профессий



**Тип профессий: человек – природа (Ч – П)**

Предмет труда: растительные организмы, животные организмы, микроорганизмы.

Примеры профессий: растениевод, агроном, зоотехник, ветврач, эколог, рыбовод, приёмщик сельхозпродукции, сортировщик овощей, сортировщик яиц, приёмщик молока и т.п.

**Тип профессий: человек – техника (Ч – Т)**

Предмет труда: технические объекты (машины, механизмы), материалы, виды энергии.

Примеры профессий: водитель трамвая, инженер, машинист крана, горный техник, инженер-геолог, столяр, ткач, швея-мотористка, токарь, слесарь и т.п.

**Тип профессий: человек – человек (Ч – Ч)**

Предмет труда: люди.

Примеры профессий: продавец, врач, секретарь, стюардесса, вахтёр, ревизор на транспорте, следователь, журналист, парикмахер, экскурсовод и т.п.

**Тип профессий: человек – знаковая система (Ч – З)**

Предмет труда: условные знаки, цифры, коды, формулы, естественные или искусственные языки.

Примеры профессий: оператор счётных машин, наборщик, кассир, бухгалтер, программист, переводчик, телеграфист, чертёжник, технический редактор, делопроизводитель.

**Тип профессий: человек – художественный образ (Ч – Х)**

Предмет труда: произведения литературы, искусства.

Примеры профессий: парикмахер-модельер, чеканщик, резчик по камню, фотограф, композитор, артист театра, модельер, художник, настройщик пианино, антиквар.

## § 4. Классификация профессий по целям труда – классы профессий



Существенной характеристикой содержания деятельности человека является цель труда. Несмотря на то что цели труда разнообразны, их можно свести к трём большим группам: узнать, преобразовать, придумать (найти ранее неизвестное решение) и выделить их в классы.

*Гностические профессии (Г).* Название этих профессий происходит от латинского «гнозис» – знание, познание. Следует расстаться с привычной мыслью о том, что умственный труд (т.е. познавательный, гностический) может быть

только за письменным столом, в кабинете. Существует много профессий, связанных с познавательным трудом непосредственно в материальном производстве.

Профессии данного класса предъявляют к работнику определённые требования. Важны достаточно ярко выраженная познавательная активность, наблюдательность, высокая работоспособность и устойчивость внимания, памяти, мышления.

*Преобразующие профессии (П).* Большинство профессий связано с преобразованием предметов труда.

Преобразующая деятельность человека может быть направлена не только на вещи, но и на виды энергии, информацию, процессы, устройство общественной жизни. Класс преобразующих профессий широко представлен в любом из пяти ранее выделенных типов профессий.

*Изыскательские профессии (И).* Название данного класса требует пояснений. Это не обязательно профессии, связанные со специальными изысканиями (например, геологическими) или научными исследованиями. Здесь речь идёт и о профессиях, близких к классу преобразующих. Цель труда профессий этого класса – поиск чего-то неизвестного, причём часто в условиях ограниченного времени.

### ПРИМЕРЫ ПРОФЕССИЙ ПО КАЖДОМУ КЛАССУ

Гностические Г (знание – познание)	Преобразующие П (преобразование предметов труда)	Изыскательские И (поиск неизвестного)
Контролёр, сортировщик яиц, осмотрщик вагонов, санитарный врач, корректор, литературный критик и т.п.	Воспитатель, резчик по камню, токарь, чертёжник, швея, повар и т.п.	Закройщик, конструктор, программист, модельер, писатель, учёный, художник и т.п.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОФЕССИЙ

##### Цель работы:

навыки ориентирования в профессиях.

##### Оборудование:

справочник по профессиям.

##### Задание:

1. Дополните списки названий профессий по каждому классу, приведённые в таблице 9.
2. Определите и обоснуйте класс вашей профессии (если вы её уже выбрали).
3. Определите и обоснуйте класс профессии ваших родителей.

Классы профессий, гностические профессии, преобразующие профессии, изыскательские профессии.



1. По каким признакам профессии делятся на классы?
2. Что такое гностические профессии?
3. Что такое преобразующие профессии?
4. Что такое изыскательские профессии?
5. К какому классу относится ваша профессия (если вы её уже выбрали)?

## § 5. Классификация профессий по орудиям труда – отделы профессий



В зависимости от средств труда профессии подразделяются на четыре отдела.

*Профессии, связанные с использованием ручного труда (Р).* Люди этих профессий используют ручные и механизированные орудия труда. К ним относятся, например, отвёртка, скальпель (хирургический нож), штихель (инструмент для гравирования по дереву или металлу), малярная кисть, электрическая дрель, краскораспылитель, пневматический отбойный молоток и т.п.

Ручные (и механизированные) инструменты, как и ручное мастерство, совершенствуются. При работе с ними требуются высокая культура труда, терпеливость, особый интерес к самому процессу, а не только к результату работы.

*Профессии, связанные с использованием машин с ручным управлением (М).* Иначе их можно назвать профессиями машинно-ручного труда. От людей, работающих по этим профессиям, требуются не только технологические знания, но и навыки ручного труда, готовность к неожиданным сигналам и событиям, быстрота реакции и предусмотрительность, готовность к экстренным действиям.

*Профессии, связанные с использованием автоматизированных и автоматических систем и аппаратов (А).* В зависимости от степени автоматизации на долю работающего выпадают разные функции – от управления агрегатом в целом и его ремонта до наблюдения за работой и вызова при необходимости нужного специалиста.

*Профессии, в которых преобладают функциональные средства, орудия труда (Ф).* Роль орудий здесь играют функциональные средства поведения и речи человека: жесты, произношение звуков, слов, фраз, смысловые и эмоциональные интонации, пауза, мимика лица. В роли функциональных средств может выступать и организм человека (артист балета, спортивный тренер, певец, цирковой акробат).

Для людей, владеющих этими профессиями, характерна способность удерживать в памяти множество правил, сведений, осуществлять самоконтроль и самоуправление.

Примеры профессий этих групп приведены в таблице 10.



Ручные Р	Машинно–ручные М	Автоматические А	Функциональные Ф
Хирург, столяр, резчик по камню, ювелир, музыкант и т.п.	Токарь, водитель, машинист электровоза, фрезеровщик и т.п.	Печатник, сталевар, оператор автоматических линий и т.п.	Учитель, воспитатель, диктор, актёр, певец и т.п.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ВИДЫ ПРОФЕССИЙ

#### Цель работы:

ориентирование в видах и особенностях профессионального труда.

#### Оборудование:

справочник по профессиям.

#### Задание:

1. Дополните списки профессий по каждому отделу, приведённые в таблице 10.
2. Определите и обоснуйте, к какому отделу относится ваша профессия (если вы её уже выбрали).
3. Определите и обоснуйте, к какому отделу относятся профессии ваших родителей.

Отделы профессий, ручные орудия труда, машинно–ручные орудия труда, автоматические орудия труда, функциональные орудия труда.



1. По каким признакам профессии делятся на отделы?
2. Какие орудия труда называют ручными?
3. Какие орудия труда называют машинно-ручными?
4. Какие орудия труда называют автоматическими?
5. Какие орудия труда называют функциональными?

## § 6. Классификация профессий по условиям труда – группы профессий



Предпоследний ярус пирамиды (см. схему 3 на с. 115) занимает классификация профессий по условиям труда. Выделяются четыре группы профессий:

1. Труд в условиях обычного, «бытового» микроклимата (Б).
2. Труд с пребыванием на открытом воздухе с резкими перепадами температуры, влажности (О).
3. Труд в необычных условиях: под землёй, под водой, на высоте, в воздухе, в горячих цехах, в цехах с неизбежными производственными вредностями (Н).
4. Труд с повышенной моральной ответственностью за здоровье, жизнь людей, за большие общественные ценности (М).

Таблица 11

### ПРИМЕРЫ ПРОФЕССИЙ КАЖДОЙ ГРУППЫ

Бытовой микроклимат Б	На открытом воздухе О	Необычные условия Н	Моральная ответственность М
Бухгалтер, экономист, учитель, чертежник, конструктор и т.п.	Строитель, пожарный, полевод, лесник, рыбак и т.п.	Лётчик, шахтёр, водолаз, космонавт и т.п.	Учитель, врач, полицейский и т.п.

Приведённое деление профессий по условиям труда, конечно, условно. Нередко труд людей одной и той же профессии протекает в разных условиях, поэтому приходится ориентироваться на главные из них.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИЙ

**Цель работы:**

овладение умениями разбираться в особенностях труда по видам профессий.

**Оборудование:**

справочник по профессиям.

**Задание:**

1. Дополните списки профессий по каждой группе (табл. 11).
2. Определите и обоснуйте группу своей будущей профессии (если вы её уже выбрали).
3. Определите и обоснуйте группы профессий ваших родителей.



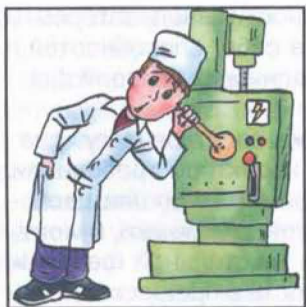
1. Как делятся профессии по условиям труда?
2. Охарактеризуйте каждую группу профессий.

Группа профессий	Характеристика	Примеры профессий
1. Профессии, требующие высокой квалификации	Требуют длительного обучения, высокой ответственности, творческого подхода.	Ученые, инженеры, врачи, учителя, писатели.
2. Профессии, требующие физической силы	Связаны с тяжелым физическим трудом, часто требуют специального обучения.	Рабочие на производстве, строители, спортсмены, артисты.
3. Профессии, требующие творческих способностей	Связаны с созданием новых идей, дизайном, искусством.	Дизайнеры, художники, музыканты, актеры.
4. Профессии, требующие коммуникабельности	Связаны с общением с людьми, продажей, обслуживанием.	Продавцы, менеджеры, учителя, врачи.

## ГЛАВА II

### Самоопределение в мире профессий

#### § 1. Способности и профессиональная пригодность



Как заметил один шутник, бывают люди ни на что не способные, а бывают – способные на всё. На самом деле понятно, что каждый человек на что-то способен. Может быть, не так уж много дел, в которых он мог бы проявить себя наилучшим образом, но они всегда есть. Чтобы их найти, нужно разобраться со своими способностями – выявить их и измерить.

Надо ли этим заниматься? Всегда найдутся люди, уверенные в том, что способности, если они есть, рано или поздно проявятся. Способности, конечно, проявятся, но порой человеку не хватает на это его жизни. Самая большая ошибка при выборе профессии – не знать, на что ты способен.

Если требования, предъявляемые профессией к человеку, совпадают с его личными качествами и возможностями, то говорят о профессиональной пригодности. *Профпригодность* – это гармония человека и его дела.

Пригодность к профессии характеризуют успешность овладения профессией и удовлетворённость человека своим трудом. Наличием способностей объясняется лёгкость и быстрота приобретения этих знаний и умений.

Если человек быстро усваивает новые движения и позы, можно ли это считать способностью? Да, потому что: во-первых, это его психологическая способность (двигательная память); во-вторых, она содействует его успеху в занятиях, например танцами; в-третьих, эта особенность не сводится к знаниям и умениям.

В основе одинаковых достижений лежат разные способности, ведь мы не знаем, сколько труда потратил тот или иной человек.

Мы говорим, что ученик обладает хорошими математическими способностями, если он быстрее, чем другие, усваивает доказательства теоремы, находит новое решение задачи. Литературные способности проявляются в том, что человек оригинально излагает свои мысли.

Н.А. Драролюбов сказал: «Нет *неспособных* людей, а есть только неуместные». Слово «неуместные» надо понимать здесь в буквальном смысле – «не на своём месте». Значит, и в XIX в. лучшие умы задумывались о соответствии человека и его профессии.

Нетрудно заметить, что с точки зрения успешности освоения конкретной профессиональной деятельности важными являются не только сложные специальные, но и другие виды способностей. Например, глазомер необходим закройщику, а высокая обонятельная чувствительность – парфюмеру и т.д. Хорошо развитая речевая способность необходима преподавателю, а развитая способность к общению – воспитателю.

В основе развития способностей лежат природные (биологические) предпосылки – *задатки*. Это некоторые особенности анализаторов и свойства нервной системы. Задатки не содержат в себе способностей и не служат гарантией их развития – они являются одним из условий формирования способностей.

Задатки многозначны – на основе одних и тех же задатков могут развиваться разные способности в зависимости от характера требований, предъявляемых профессией к человеку. Так, например, хорошее цветовое различие способствует развитию способностей художника и контролёра ОТК полиграфического производства или текстильной фабрики. Развитый музыкальный слух обеспечивает успешность в профессиональной деятельности музыканта-исполнителя, настройщика музыкальных инструментов, является профессионально важным качеством музыкального критика.

Среди других качеств внимания для машинистки наиболее важны его переключение и устойчивость, для газосварщика – устойчивость, а для контролёра ОТК это, как правило, концентрация внимания. Если говорить о мышлении, то для математика важны абсолютно логическое невербальное (несловесное) мышление и аналитический склад ума, для писателя – хорошее развитие вербального мышления и художественный склад ума.

Таким образом, способности в различных их видах, проявлениях и качествах являются одним из важнейших условий освоения и реализации профессиональной деятельности. Однако они не являются единственным таким условием. Вторым условием успешности профессиональной деятельности выступают собственно личностные особенности человека: направленность личности, особенности эмоционально-волевой сферы, темперамента и особенности, сформированные той культурной и социальной средой, в которой росла и развивалась личность.

Непростым будет становление врача, отличающегося повышенной тревожностью и эмоциональной подвижностью, а также водителя с импульсивным характером, обладающего выраженной двигательной активностью.

Важное место среди личностных особенностей занимает направленность личности, т.е. её потребности, интересы и склонности. Они образуют *мотивационный компонент профессиональной пригодности* – ту движущую силу, которая побуждает человека реализовывать в конкретной профессиональной деятельности свои способности и личностные особенности. Каждому человеку свойственны определённые способности. По тому, насколько они соответствуют требованиям, предъявляемым конкретной профессией к человеку, обычно и судят о его *профессиональной пригодности*.

О профессиональной непригодности человека к определённому труду можно говорить, если у него имеются отклонения в состоянии здоровья, которые будут усугубляться в процессе этой деятельности или мешать ей.

Противопоказания могут быть не только медицинскими. Существует широкий спектр специальностей и профессий, в которых важно иметь специальные способности, причём отсутствие их нельзя компенсировать.

Высший уровень профессиональной пригодности подразумевает наличие у человека ярко выраженных качеств. Тогда говорят о *призвании*.

В том случае, если у человека нет необходимых для избираемой профессии способностей, он может пойти по одному из двух путей: либо отказаться от своего выбора и переключиться на что-либо другое, либо вспомнить о замечательном свойстве человеческой психики – *компенсации*.

*Компенсация способностей* – это возмещение недостающих или плохо развитых качеств за счёт других. Профессиональная пригодность – формируемое качество. Вы знаете, что физически слабый, малорослый А.В. Суворов смог стать выдающимся полководцем, а страдавший дефектом речи древнегреческий философ Цицерон – знаменитым оратором.

Компенсация – явление, необходимое для человека, который хочет добиться высокого профессионализма. Активная учебная деятельность позволяет каждому развить ясность, логичность, самостоятельность мышления.

Важно развивать и волевые качества: решительность, настойчивость, дисциплинированность, уверенность в себе и самообладание.

Успешность выбора профессии зависит от вашей способности оценивать себя объективно и прогнозировать профессионализм в конкретных видах деятельности: управление, обслуживание, образование, оздоровление, творчество, производство, конструирование, исследование, защита, контроль.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### САМООПРЕДЕЛЕНИЕ

#### Цель работы:

самооценка профпригодности.

#### Оборудование:

справочник по профессиям.

#### Задание 1

Запишите в рабочей тетради своё понимание всех десяти видов деятельности.

#### Задание 2

Оцените свои способности к этим видам деятельности по пятибалльной системе.

Вы попробовали спрогнозировать свою успешность в этих видах деятельности. Насколько точны ваши прогнозы, покажет время, потому что профессиональная пригодность выявляется только в практической деятельности. Наша задача – сузить этот поиск, сделать его целенаправленным и осознанным.

#### Задание 3

Перед вами список некоторых возможных воздействий профессиональной деятельности на организм, которые могут неблагоприятно сказаться на состоянии здоровья:

- а) – нервно-эмоциональное напряжение;
- б) – интенсивный ритм работы;
- в) – повышенная ответственность;
- г) – микроклимат;
- д) – метеоусловия;
- е) – шум;
- ж) – вибрация;
- з) – электромагнитные поля;
- и) – воздействие промышленной пыли;
- к) – неудобная рабочая поза;
- л) – значительная зрительная нагрузка;
- м) – ходьба, стояние, переноска грузов;
- н) – физическое напряжение;
- о) – работа на высоте;
- п) – работа с движущимися механизмами;
- р) – управление транспортом;
- с) – опасность общего травматизма;
- т) – необходимость работы в ночное время.

С каким, по вашему мнению, из перечисленных влияний на здоровье сталкиваются представители следующих профессий (если вы выбрали профессию, то добавьте её в список):

авиадиспетчер;  
продавец с лотка;  
машинист электропоезда метрополитена;  
врач-реаниматор;  
профессиональный спортсмен;  
швея;  
водитель спецавтомобиля;  
официант;  
программист;  
кондитер;  
огранщик алмазов;  
автомеханик;  
страховой агент;  
менеджер;  
парикмахер.

## § 2. Склонности и интересы в выборе профессии



Большая сила заложена в загадочном явлении, которое обозначается коротким словом «интерес». Интересы побуждают овладевать знаниями, расширяют кругозор, помогают преодолевать препятствия. Интересы различаются по содержанию (например, музыкальные, технические и т.п.), по широте (разносторонние и узкие), по глубине (глубокие и поверхностные), по длительности (устойчивые и неустойчивые).

Интересы могут переходить в склонности — стремление заниматься определённой деятельностью. Склонность обычно сочетает в себе устойчивый интерес к тем или иным явлениям действительности и устойчивое стремление самому действовать в этом направлении.

Между интересом и склонностью много общего, но есть и различие. Если интересы выражаются формулой «хочу знать», то склонности — «хочу делать». Можно, например, проявлять интерес к кинематографу: с удовольствием смотреть фильмы, читать книги по киноискусству, изучать биогра



фии артистов и собирать их фотографии, но самому при этом совершенно не стремиться к деятельности в области кино. Можно с увлечением смотреть спортивные соревнования, но не делать даже утренней зарядки.

Конечно, профессию лучше выбирать в соответствии со своими устойчивыми интересами и склонностями. И только в том случае, когда с интересами связаны жизненные профессиональные планы, говорят о профессиональных интересах.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### САМООПРЕДЕЛЕНИЕ

#### Цель работы:

проведение самодиагностики.

#### Оборудование:

справочник по профессиям.

#### Задание 1

Прочитайте следующие утверждения. Какие из них точнее соответствуют вашему отношению к проблеме выбора профессии?

1. Ты избегаешь думать о том, что будет, когда ты окончишь школу. Тебе кажется, что всё решится само собой. Ты пускаешь всё на самотёк, полагая, что у каждого своя судьба, от которой не уйдёшь.

2. Ты не думаешь о завтрашнем выборе, потому что у тебя есть авторитетные друзья. С ними ты чувствуешь себя уверенно. Ты не любишь принимать решения, и тебя вполне устраивает, что авторитетные друзья сделают это за тебя.

3. Ты используешь любую возможность, чтобы узнать больше о себе и о мире профессий. Тебе интересно делать то, что никогда раньше не приходилось. И при этом нет чувства страха, что не получится. Ты знаешь, что возможности человека многогранны, и хочешь узнать свои возможности.

4. У тебя есть уверенность, что можешь решить проблему выбора профессии своими силами. У тебя есть один или несколько вариантов выбора профессии, ты знаешь, что это за профессии, какие требования они предъявляют к человеку, где их можно получить. Ты хочешь получить подтверждение специалиста, что выбор сделан точно.

Определить свои интересы и склонности можно с помощью специальных методик.

#### Задание 2

##### Карта интересов

Дайте ответы на вопросы анкеты следующим образом: если нравится то, о чём говорится в утверждении, то поставьте рядом с его номером в

бланке ответов знак «+», если не нравится – «-», если сомневаетесь – поставьте «0».

Любите ли вы, нравится ли вам, хотели бы вы?..

1. Читать книги по занимательной физике, занимательной математике.
2. Читать об открытиях в химии.
3. Выяснять устройство электроприборов.
4. Читать технические журналы.
5. Узнавать о жизни людей в разных странах.
6. Знакомиться с жизнью растений и животных.
7. Читать произведения мировой литературы.
8. Обсуждать политические события в стране и за рубежом.
9. Читать книги о жизни школы.
10. Знакомиться с работой врача.
11. Создавать уют в доме, классе, школе.
12. Посещать театры, музеи, выставки.
13. Читать книги о войнах, сражениях.
14. Читать об открытиях в физике и математике.
15. Выполнять домашние задания по химии.
16. Исправлять домашние электроприборы.
17. Посещать технические выставки, знакомиться с новинками техники.
18. Ходить в походы, изучать родной край.
19. Изучать зоологию, ботанику, биологию.
20. Читать критические статьи по литературе.
21. Участвовать в школьных делах.
22. Объяснять товарищам домашнее задание.
23. Читать о том, как люди борются с болезнями.
24. Шить, вышивать, готовить.
25. Читать об искусстве.
26. Принимать активное участие в жизни школы.
27. Проводить опыты по физике.
28. Проводить опыты по химии.
29. Читать статьи по радиотехнике.
30. Собирать и ремонтировать механизмы (часы, велосипед).
31. Собирать коллекцию минералов.
32. Работать в саду, на огороде.
33. Письменно излагать свои мысли.
34. Читать книги по истории.
35. Рассказывать детям сказки, играть с ними.
36. Ухаживать за больными.
37. Помогать дома по хозяйству.
38. Принимать активное участие в концертах, выставках.
39. Участвовать в военно-спортивных играх.
40. Посещать дополнительные занятия по физике и математике.

41. Готовить химические растворы, проводить опыты.
42. Ремонттировать компьютеры.
43. Изготавливать модели кораблей и самолётов.
44. Участвовать в географических и геологических экспедициях.
45. Наблюдать за живой природой.
46. Изучать иностранный язык.
47. Выступать с докладом на историческую тему.
48. Организовывать общешкольные мероприятия.
49. Ухаживать за детьми.
50. Делать разные покупки.
51. Беседовать с другими людьми об искусстве.
52. Заниматься в спортивных секциях.
53. Участвовать в физико–математических олимпиадах.
54. Решать задачи по химии.
55. Выполнять работы с измерительными приборами.
56. Выполнять работы по механике.
57. Разбираться в геологических и географических картах.
58. Проводить опыты по биологии.
59. Обсуждать прочитанные книги и увиденные фильмы.
60. Изучать политику и экономику других стран.
61. Обсуждать вопросы воспитания и обучения.
62. Знакомиться со строением человеческого организма.
63. Убеждать людей в чём–либо.
64. Знакомиться с историей искусств.
65. Быть организатором в походах и играх.
66. Производить математические действия.
67. Отмечать химические явления в природе.
68. Разбираться в радиосхемах.
69. Выполнять чертежи.
70. Производить топографическую съёмку местности.
71. Ухаживать за животными.
72. Выступать с докладами по вопросам литературы.
73. Знакомиться с историей культуры.
74. Давать объяснения младшим школьникам.
75. Изучать причины возникновения различных болезней.
76. Знакомиться, общаться с разными людьми.
77. Участвовать в спектаклях, концертах.
78. Соблюдать режим дня.

### БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
+												
-												

### Обработка результатов

Тринадцать колонок в бланке – это тринадцать направлений профессиональной деятельности (физика и математика, химия, радиотехника и электроника, механика и конструирование, география–геология, биология, физиология, история и политика, педагогика и воспитание, медицина, домоводство, искусство, спорт и военное дело). По каждой из колонок подсчитывается арифметическая сумма плюсов и минусов. Вопросы сгруппированы таким образом, что первые два в каждом вертикальном столбце дают возможность выяснить, есть ли у вас желание ознакомиться с той или иной областью знаний и видом деятельности. Вторые два означают стремление к глубокому познанию предмета своих интересов, а последние два – практическую деятельность в этой области.

### Задание 3

Составьте общую характеристику своих интересов и склонностей. Насколько она совпала с результатами «Карты интересов»?

Склонности, интересы.



1. Что такое склонности?
2. Что такое интересы?
3. Что общего и какие различия между этими понятиями?
4. Что происходит, когда нам предстоит взяться за скучную работу?
5. Можно ли управлять своими интересами?

### § 3. Классификация профессий по предмету труда – типы профессий



Предположим, что после соответствующего обучения вы можете выполнять любую работу. Но если бы вам пришлось выбирать только из двух возможностей (А или Б), что бы вы предпочли?

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### САМООПРЕДЕЛЕНИЕ

**Цель работы:**  
самодиагностика.

**Оборудование:**  
справочник по профессиям.

#### Задание 1

#### Определение типа будущей профессии

Выпишите на листе бумаги номера, обозначающие ваш выбор, с соответствующим знаком «+», если указанная деятельность вам нравится, или «-», если заниматься этим делом вам не нравится.

Таблица 12

1	<b>А.</b> Ухаживать за животными	<b>Б.</b> Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать)
2	<b>А.</b> Помогать больным	<b>Б.</b> Составлять таблицы, схемы, программы для вычислительных машин, компьютеров
3	<b>А.</b> Следить за качеством книжных иллюстраций, плакатов, художественных открыток	<b>Б.</b> Следить за состоянием, развитием растений
4	<b>А.</b> Обрабатывать материалы (дерево, металл, ткань, пластмассу и т.п.)	<b>Б.</b> Доводить товары до потребителя, рекламировать, продавать
5	<b>А.</b> Обсуждать научно-популярные книги, статьи	<b>Б.</b> Обсуждать художественные книги (или пьесы, концерты)
6	<b>А.</b> Выращивать молодняк (животных какой-либо породы)	<b>Б.</b> Тренировать товарищей (или младших) в выполнении каких-либо действий (трудовых, учебных, спортивных)

7	<b>А.</b> Копировать рисунки, изображения (или настраивать музыкальные инструменты)	<b>Б.</b> Управлять каким-либо грузовым (подъёмным или транспортным) средством – подъёмным краном, трактором, тепловозом и др.
8	<b>А.</b> Сообщать, разъяснять людям нужные им сведения (в справочном бюро, на экскурсии и т.п.)	<b>Б.</b> Художественно оформлять выставки, витрины (или участвовать в подготовке концертов)
9	<b>А.</b> Ремонтировать вещи, изделия (одежду, технику), жилище	<b>Б.</b> Искать и исправлять ошибки в текстах, рисунках, таблицах
10	<b>А.</b> Лечить животных	<b>Б.</b> Выполнять вычисления, расчёты
11	<b>А.</b> Выводить новые сорта растений	<b>Б.</b> Конструировать, проектировать новые виды промышленных изделий (машины, дома, одежду, продукты питания и т.п.)
12	<b>А.</b> Разбирать споры, ссоры между людьми, убеждать, разъяснять, наказывать, поощрять	<b>Б.</b> Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок)
13	<b>А.</b> Наблюдать, изучать работу кружков художественной самодеятельности	<b>Б.</b> Наблюдать, изучать жизнь микробов
14	<b>А.</b> Обслуживать и налаживать медицинские приборы, аппараты	<b>Б.</b> Оказывать людям медицинскую помощь при ранениях, ушибах, ожогах
15	<b>А.</b> Художественно изображать, описывать события (наблюдаемые и представляемые)	<b>Б.</b> Составлять точные описания, отчёты о наблюдаемых явлениях, событиях, измеряемых объектах
16	<b>А.</b> Делать лабораторные анализы в больнице	<b>Б.</b> Принимать, осматривать больных, беседовать с ними, назначать лечение
17	<b>А.</b> Красить, расписывать стены помещений, поверхность изделий	<b>Б.</b> Осуществлять монтаж или сборку машин, приборов

18	<b>А.</b> Организовывать культпоходы сверстников или младших (в театры, музеи), экскурсии, турпоходы и т.п.	<b>Б.</b> Играть на сцене, принимать участие в концертах
19	<b>А.</b> Изготавливать по чертежам детали, изделия (машины, одежду), строить здания	<b>Б.</b> Заниматься черчением, копировать чертежи, карты
20	<b>А.</b> Вести борьбу с болезнями растений, с вредителями леса, сада	<b>Б.</b> Работать на клавишных машинах (пишущей машинке, телетайпе, наборной машине и др.).

Проверьте по табл. 13, в каком столбце находятся отмеченные вами номера. Каждый столбец соответствует конкретному типу профессий. Подсчитанное вами максимальное количество знаков «+» в одном из столбцов указывает на тот тип профессии, который подходит вам. Напротив, максимальное количество знаков «-» подскажет, какие профессии вам не стоит выбирать.

Таблица 13

### ОТВЕТЫ

Человек – природа	Человек – техника	Человек – человек	Человек – знаковая система	Человек – художественный образ
1а	1б	2а	2б	3а
3б	4а	4б	5а	5б
6а		6б		7а
	7б	8а		8б
	9а		9б	
10а			10б	
11а	11б	12а	12б	13а
13б	14а	14б	15а	15б
16а		16б		17а
	17б	18а		18б
	19а		19б	
20а			20б	

### Задание 2

Начертите в тетради пирамиду (см. рис.1) и запишите в её нижнем ярусе название типа профессии, которая вам подходит (по результату выполнения задания 1).

### Задание 3

Запишите возможно большее количество профессий вашего типа.

### Задание 4

Определите и обоснуйте тип профессии ваших родителей.

Типы профессий; профессии типа «человек – природа», «человек – техника», «человек – человек», «человек – знаковая система», «человек – художественный образ».



1. По каким признакам определяют типы профессий?
2. Какие вы знаете типы профессий?
3. Какие вы знаете профессии по каждому типу?

## § 4. Пути освоения профессии



Конечно, никто из нас не отказался бы быть сразу красивым, здоровым, прекрасно одетым, великим силачом, богачом, остряком, покорителем женских сердец и в то же время философом, филантропом, государственным деятелем, исследователем Африки, молодым поэтом и святым человеком. Но это решительно невозможно.

*У. Джеймс*

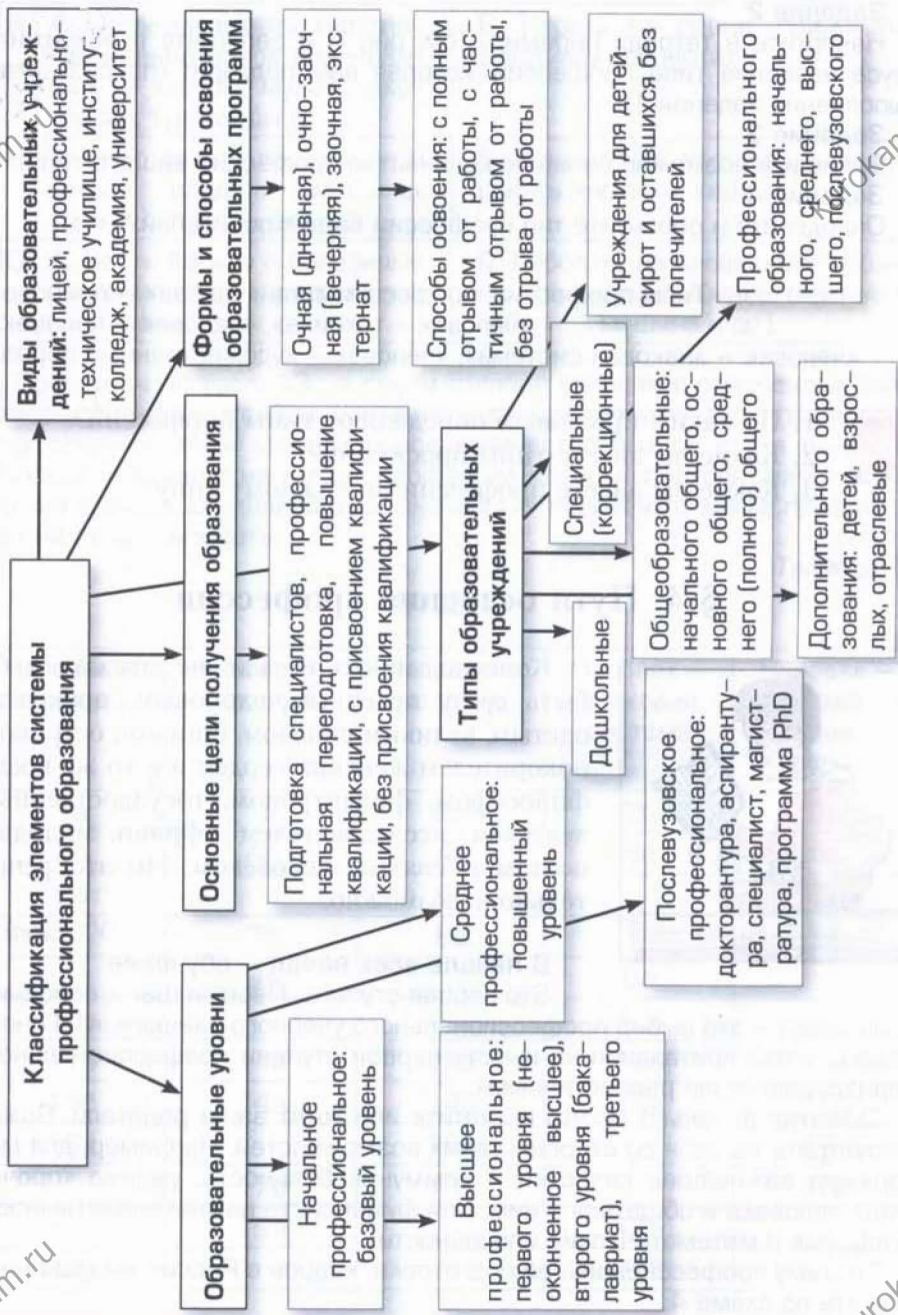
### **В начале всех начал – обучение**

Это первая ступень. Первый шаг к освоению профессии – это выбор профессионального учебного заведения. И очень важно, чтобы притязания на высоту первой ступени профессионального образования были реалистичными.

Оцените не только то, что вы хотите или хотят ваши родители. Важно посмотреть на себя со стороны своих возможностей. Например, для менеджера важнейшее качество – коммуникабельность: умение «прочитать» человека и общаться с ним. Для финансиста важны аналитический склад ума и математические способности.

Систему профессиональной подготовки кадров в России можно представить по схеме 4.





Уже в старших классах школы следует определить какой-либо углублённый профиль обучения (физико-математический, естественно-научный, технологический и т.д.), в учебно-производственном комбинате можно освоить определённую профессию.

Подготовка рабочих непосредственно на производстве осуществляется, как правило, от 6 месяцев до года. Она идёт под непосредственным руководством рабочего-инструктора или наставника. Ученичество бывает индивидуальным (когда готовят одного ученика) и бригадным (когда готовят одновременно целую бригаду учеников).

Однако получение рабочей квалификации на производстве имеет недостатки: обучение сводится главным образом к выработке профессиональных навыков. Систематическому изучению основ специальных наук по избранной профессии уделяется недостаточное внимание. Подготовка на предприятиях рабочих, которые могут выполнять ограниченный круг операций или специализируются на изготовлении одного вида изделий, резко сдерживает маневренность производства, увеличивает сроки освоения новой техники. Поэтому основной формой подготовки и переподготовки рабочих кадров являются профессиональные училища (ПУ). Срок обучения в ПУ на базе неполного среднего образования – 3 года, на базе среднего образования – до 1 года.

Время обучения в ПУ засчитывается в непрерывный трудовой стаж. Учащиеся ПУ получают общеобразовательную, общетехническую и специальную подготовку. Теоретическое обучение ведётся в специальных кабинетах, производственное обучение – в мастерских или непосредственно на производстве. Обучение осуществляют преподаватели и мастера производственного обучения. Выпускникам ПУ выдаётся диплом о присвоении профессии и получении полного среднего образования (обучавшимся на базе девяти классов).

Специалистов средней квалификации для разных отраслей народного хозяйства и культуры готовят средние специальные учебные заведения: техникумы, колледжи (промышленные, строительные, транспортные, сельскохозяйственные, экономические, кооперативные и др.), училища (педагогические, медицинские, музыкальные, художественные, театральные, мореходные, речные, военные и др.) и специальные школы (спортивные, полиции и др.).

В средние специальные учебные заведения принимаются выпускники 9-х и 11-х классов, успешно сдавшие вступительные экзамены. Обучение может быть платным (на коммерческой основе) и бесплатным. Срок обучения – 2,5–5 лет. Средние специальные учебные заведения имеют дневную, вечернюю и заочную формы обучения. Выпускники получают дипломы специалиста средней квалификации.

Специалистов с высшим образованием для различных сфер производства готовят высшие учебные заведения (вузы).

Срок обучения в вузах – от 4 до 7 лет в зависимости от избираемой профессии. Наряду с дневной формой обучения в вузах существует вечерняя и заочная. По окончании института выпускники получают диплом о присвоении высшей квалификации.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ВЫБОР УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

#### Цель работы:

подборка высшего учебного заведения для будущего профессионального образования.

#### Оборудование:

справочник для поступающих в вузы.

#### Задание

Определите, используя справочник для поступающих в учебные заведения, где можно получить выбранную вами профессию.

Система подготовки профессиональных кадров в России,  
уровни профессиональной подготовки.



1. Какие уровни существуют в системе профессиональной подготовки кадров в России?
2. Назовите учебные заведения, готовящие профессиональные кадры по каждому из уровней.
3. Какое образование необходимо иметь для поступления в учебное заведение каждого из уровней?
4. Какова продолжительность обучения в учебных заведениях разного уровня?

## § 5. Личный профессиональный план



Изучив предшествующий материал, вы научились ориентироваться в мире профессий и соотносить требования профессии со своими личными особенностями. Вы накопили опыт, который поможет вам правильно выбрать профессию. Попробуйте теперь составить представление о своей профессиональной деятельности на ближайшее и отдалённое будущее, так называемый *личный профессиональный план*.

Профессиональный план – это представление о будущем, поэтому его построение зависит от склада ума, характера и опыта человека.

Планы могут быть смутными, отрывочными или полными, ясными, устойчивыми или изменчивыми, реалистическими или фантастическими. Отдельные части планов могут быть согласованными или несогласованными. Ошибки, пока они ещё только в планах, исправимы. Важно их вовремя заметить.

Постарайтесь при составлении личного профессионального плана проявить максимум самостоятельности. Правда, одной самостоятельности мало, нужен строительный материал. Это те знания о себе и о мире профессий, которые вы получили, прочитав предыдущие главы. Осознанным выбор может стать только тогда, когда учитываются все обстоятельства дела.

Подлинно свободный выбор – это выбор с учётом реальных возможностей и ограничений. Свободен тот, кто предвидит возможность среди ограничений. Ещё более свободен тот, кто ищет и находит пути преодоления ограничений, скрытые возможности решения поставленных задач.

Человек, в отличие от компьютера, решает стоящие перед ним задачи не строго по порядку, перебирая возможные варианты, а иначе. Выполнив, скажем, первое действие, человек берётся не обязательно за второе, он сначала мысленно прикидывает, предвосхищает возможный результат. Поэтому к излагаемому порядку действий при проектировании будущего профессионального пути надо относиться именно как к примерному.

В жизни человека представления о близком и далёком будущем играют такую же роль, какую проложенный штурманом на карте курс играет в движении морского судна или самолёта. Будет судно наталкиваться на неожиданные мели, забредать в непредусмотренные гавани или нет, зависит от чёткости, ясности, подробности и обоснованности этого плана.

Планируя свою профессиональную карьеру, необходимо выделить следующие моменты.

Таблица 14

Главная цель	Чем буду заниматься, какой трудовой вклад внесу в общее дело, кем буду, как ким буду, где буду, чего достигну, на кого буду равняться
Цепочка ближних и дальних конкретных целей	Первая область деятельности, специальность, работа, трудовая проба сил, чему и где учиться, перспективы повышения мастерства, профессионального роста
Пути и средства достижения ближних целей	Изучение справочной литературы, беседы со специалистами, самообразование, поступление в определённое учебное заведение (ПУ, колледж, вуз, курсы)
Внешние сопротивления на пути достижения цели	Трудности, возможные препятствия, возможные противодействия тех или иных людей
Внутренние условия достижения цели	Свои возможности: состояние здоровья, способности к обучению, настойчивость, терпение, склонности к практической и теоретической работе, другие личные качества, необходимые для учёбы и работы по данной специальности, работа по самовоспитанию
Запасные варианты и пути их достижения	Например: «Не пройду по конкурсу в техникум – попробую поступить на ту же специальность в ПУ» (или: «Устроюсь на работу и буду готовиться к поступлению в следующем году» и т.д.)

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА

#### Цель работы:

планирование профессионального плана и карьеры.

#### Оборудование:

справочник по профессиям, справочник для поступающих в профессиональные учебные заведения.

### Задание 1

Постройте свой профессиональный план.

### Задание 2

Ответьте ещё раз на вопросы анкеты, представленной в первом параграфе первой главы этой части учебника.

Сравните эти ответы с теми, что вы дали в начале изучения данного раздела. Насколько они отличаются?

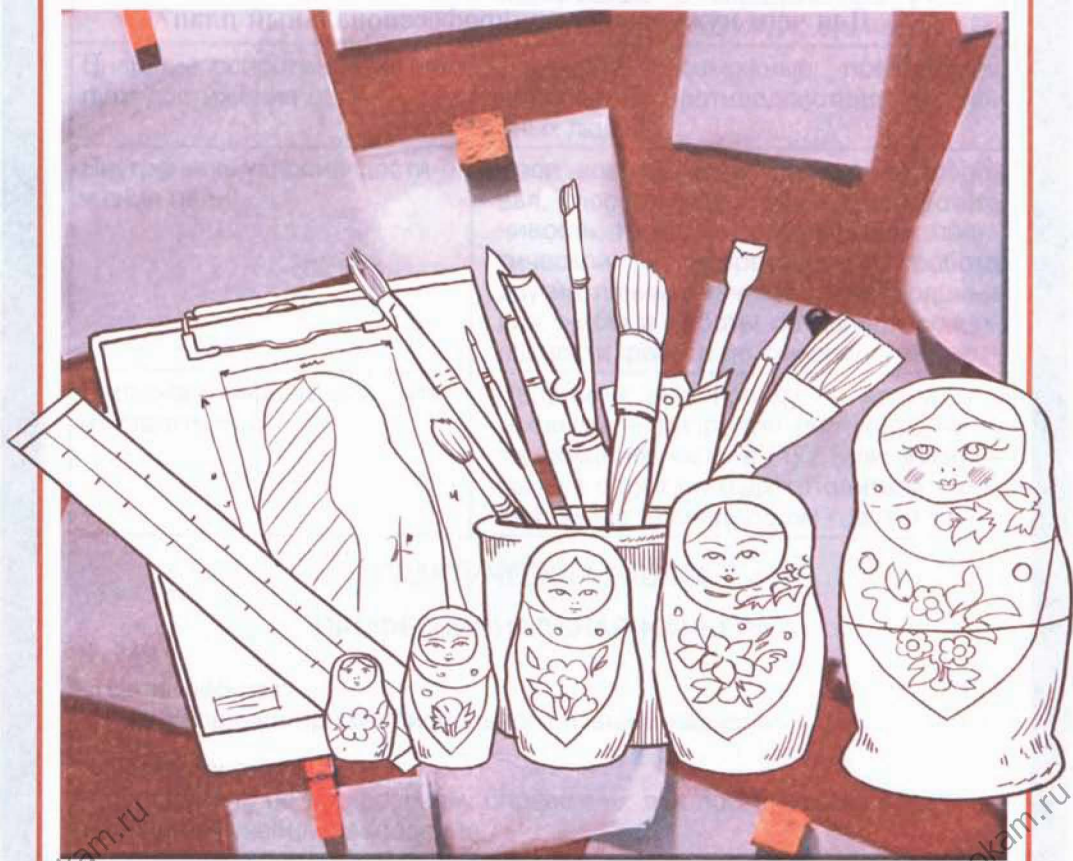
Профессиональный план.



1. Что такое профессиональный план?
2. Какие разделы должен содержать профессиональный план?
3. Для чего нужен человеку профессиональный план?

ЧАСТЬ ШЕСТАЯ

ТВОРЧЕСКИЕ  
ПРОЕКТЫ



## ГЛАВА I

### Планирование и организация творческой проектной деятельности

#### § 1. Введение в творческий проект



Творческий проект является самостоятельной творческой итоговой работой по предмету. Эта работа позволит вам проявить свои знания и умения, приобретённые в процессе обучения как на уроках технологии, так и на других учебных предметах. Успех в данной работе во многом будет зависеть от того, насколько верно вам удастся выбрать направление творческого поиска. Только работа, выполняемая с желанием и интересом, даст эффект полного раскрытия своих возможностей. И второе, без чего не достичь высокого результата, – это чёткая организация самостоятельной работы.

Опираясь в выполнении творческого проекта на индивидуальную программу исследовательской работы, надо определить цель самостоятельной исследовательской деятельности и выбрать тему творческого проекта.

Работу над творческим проектом желательно проводить в следующей последовательности (табл. 15).

Таблица 15

№	Этап выполнения	Содержание работы
1	Подготовительный этап	Выбор и обоснование темы проекта: 1. Выявление потребности в изделии и обоснование выбора. 2. Формулирование технической задачи. 3. Сбор и анализ информации по объекту проектирования. 4. Составление исторической справки по предмету исследования. 5. Составление технической справки



№	Этап выполнения	Содержание работы
2	Конструкторский этап	<p>Проектное исследование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Художественно-конструкторский поиск: <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ конструкции изделия;</li> <li>- дизайн-анализ изделия;</li> <li>- разработка эскизного проекта.</li> </ul> </li> <li>2. Составление конструкторской документации</li> </ol>
3	Технологический этап	<p>Разработка технологического процесса изготовления изделия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор технологических операций, инструментов и приспособлений на изготовление проектируемого изделия.</li> <li>2. Разработка технологических карт.</li> <li>3. Составление технологической документации.</li> <li>4. Подбор или изготовление технологической оснастки, необходимой для изготовления изделия (шаблоны, специальные приспособления и инструменты)</li> </ol>
4	Этап изготовления изделия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация рабочего места.</li> <li>2. Выполнение технологических операций в соответствии с технологическими картами.</li> <li>3. Уборка рабочего места</li> </ol>
5	Заключительный этап	<p>Подготовка к защите творческого проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение экономического обоснования.</li> <li>2. Выполнение экологического обоснования.</li> <li>3. Рекламный проспект изделия.</li> <li>4. Формулирование выводов по итогам работы.</li> <li>5. Составление описи документов проекта с указанием используемой литературы</li> </ol>
6	Защита проекта	

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Цель работы:

разработка индивидуальной программы исследовательской работы на основании знаний, полученных на уроках технологии и занятиях по другим предметам.

### Оборудование:

справочники по технологии.

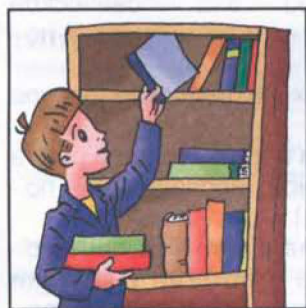
### Задание

Разработать план и программу исследования.



1. Что понимается под проектной деятельностью?
2. Что такое индивидуальная программа выполнения творческого проекта?
3. Назовите этапы процесса выполнения творческого проекта и содержание работ на этапах.
- \*4. Почему программа исследовательской работы носит индивидуальный характер?

## § 2. Подготовительный этап



### Обоснование потребности

Подготовительный этап в выполнении творческого проекта носит исследовательский характер. В работе над этим этапом руководствуйтесь следующими рекомендациями.

Подбирая объект проектирования, опирайтесь на принцип утилитарности (лат. utilis – полезный) – употребление с пользой. Надо тщательно проанализировать имеющиеся потребности того, для кого планируете создать продукт труда. С целью выявления и анализа потребностей применяйте эвристический (поисковый) приём «звёздочка обдумывания» (схема 5).



Выявив чью-то потребность, обоснуйте свой выбор: почему вы остановились на этом предмете или услуге, а не на другом? Чем вы руководствовались, осуществляя свой выбор?

Для того чтобы правильно обосновать объект проектирования, давайте вспомним основные положения *маркетинга* – области науки и практики создания и продвижения продукта труда на рынке. Определить потребность в проектируемом изделии возможно на основе маркетингового исследования.

### Сущность маркетинга

На сегодня существует много определений маркетинга. Вот три из них, определяющих смысл понятия «маркетинг».

*Маркетинг* (англ. marketing, от market – рынок) – вид человеческой деятельности, направленной на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена.

*Маркетинг* – совокупность мер, направленных на наиболее полное удовлетворение спроса потребителя.

*Маркетинг* – комплексная система организации производства и сбыта продукции, построенная на основе предварительного исследования потребительского спроса (потребностей покупателей).

Термин «маркетинг» – очень широкое понятие. Он охватывает исследование и прогнозирование рынка, создание стратегии и тактики поведения на рынке, ориентацию на удовлетворение запросов потребителя.

Основные понятия маркетинга: товар и рынок, спрос и предложение, потребительская ценность товара и ценообразование. Для пояснения

определенная маркетинга рассмотрим следующие понятия: нужды, потребности, запросы, товар, обмен, сделка и рынок.

### Нужды

Исходной идеей, лежащей в основе маркетинга, является идея человеческих нужд.

Нужда – ощущаемое человеком чувство нехватки чего-либо, что необходимо для нормальной жизни или даже выживания.

### Потребности

Второй исходной идеей маркетинга является идея человеческих потребностей. *Потребность* – нужда, принявшая специфическую форму в соответствии с культурным уровнем человека.

Нужды и потребности людей многообразны и сложны. Тут и основные физиологические нужды и потребности: в пище, одежде, тепле и безопасности, и социальные – в духовной близости, влиянии и привязанности, и личные нужды в знаниях и самовыражении.

ПОТРЕБНОСТЬ В САМОАКТУАЛИЗАЦИИ: реализация своих целей, способностей, развитие собственной личности

ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ:  
гармония, порядок, красота

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ:  
знать, уметь, понимать, исследовать

ПОТРЕБНОСТЬ В УВАЖЕНИИ (ПОЧИТАНИИ):  
компетентность, достижение успеха, одобрение, признание

ПОТРЕБНОСТЬ В ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЛЮБВИ:  
принадлежность к общности, быть принятым, любить и быть любимым

ПОТРЕБНОСТЬ В БЕЗОПАСНОСТИ:  
чувствовать себя защищенным, избавиться от страха и неудач

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ (ОРГАНИЧЕСКИЕ) ПОТРЕБНОСТИ:  
голод, жажда, половое влечение и другие

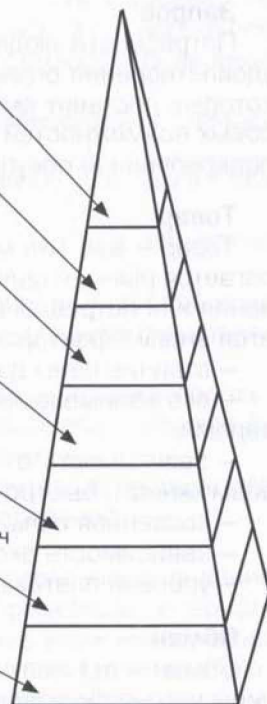


Рис. 198. Иерархические ценности, по А. Маслоу

Самой известной теорией нужд и потребностей на сегодняшний день является их иерархия (расположение чего-либо в порядке от высших к низшим) А. Маслоу. Все потребности человека делятся на семь групп:

- физиологические потребности – необходимы для выживания;
- потребности в безопасности;
- социальные потребности – потребности в причастности к какому-либо человеческому сообществу, группе людей, в любви к ближнему;
- потребности в уважении, признании;
- познавательные потребности;
- эстетические потребности (тяга к прекрасному, гармонии);
- потребности в самовыражении (самоактуализации) (рис. 198).

Если нужда или потребность не удовлетворена, человек чувствует себя обездоленным и несчастным. И чем больше значит для него та или иная нужда, тем глубже он переживает. Неудовлетворённый человек сделает одно из двух: либо займётся поисками объекта, способного удовлетворить его нужду или потребность, либо попытается заглушить её.

### **Запрос**

Потребности людей практически безграничны, а вот ресурсы для их удовлетворения ограничены. Так что человек будет выбирать те товары, которые доставят ему наибольшее удовлетворение в рамках его финансовых возможностей. Запрос (или спрос потребителя) – это потребность, подкреплённая покупательной способностью.

### **Товар**

*Товар* – всё, что может удовлетворить потребность или нужду и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения, использования или потребления. Одной из важнейших областей маркетинга является анализ факторов, влияющих на сбыт продукции, а именно:

- отличие цены данного товара от цен конкурентных товаров;
- его взаимозаменяемость (уровень возможной замены) другими товарами;
- зависимость от необходимого для его производства оборудования, возможность быстро переключаться на производство других товаров;
- косвенная польза товара для покупателя;
- зависимость эксплуатации изделия от правил пользования;
- уровень платёжеспособного спроса на товар.

### **Обмен**

*Обмен* – акт получения от кого-либо желаемого объекта с предложением чего-либо взамен. Обмен – один из четырёх способов, посредством которых отдельные лица могут получать желаемый объект. Остальные способы – самообеспечение, отъём, попрошайничество.

## **Сделка**

Если обмен – основное понятие маркетинга как научной дисциплины, то основной единицей измерения в сфере маркетинга является сделка. Сделка – коммерческий обмен ценностями между двумя сторонами. Сделка предполагает наличие нескольких условий:

- 1) по меньшей мере двух ценностно-значимых объектов;
- 2) согласованных условий её осуществления;
- 3) согласованного времени совершения;
- 4) согласованного места проведения.

Как правило, условия сделки поддерживаются и охраняются законодательством.

## **Рынок**

Понятие «сделка» непосредственно подводит нас к понятию «рынок». Рынок – совокупность существующих и потенциальных покупателей товара.

Знание основ маркетинга может помочь вам успешно определить предстоящую тему работы, быть интересной и актуальной. Для анализа потребности в различных изделиях и услугах можно взять, например, газету объявлений. Отметим, что проектная работа может быть направлена на удовлетворение потребностей школы. Не стоит пренебрегать личными потребностями, семьи, родственников, друзей и т.д.

После маркетингового анализа потребностей окончательно сформулируйте техническую задачу.

*Техническая задача* есть поиск и решение, создание или ремонт технического объекта.

Формулировка технической задачи необходима, так как в ней заключается цель всей проектной работы.

Техническая задача должна включать в себя и проектирование (конструкторскую задачу), и изготовление технического объекта (технологическую задачу).

Она может быть сформулирована, например, так: «Спроектировать и изготовить модель учебного пособия "Маятник Максвелла", который будет служить для демонстрации опытов на уроке физики».

Сформулировав техническую задачу, вы включаетесь в процесс проектирования. Первым шагом будет проектное исследование.

### *Проектное исследование*

Изучите существующие подобные изделия, изготовленные в данной тематике, опираясь на техническую литературу, проектные материалы, кинохроники, посещение музеев и выставок; данное изучение позволит вам учесть опыт других людей в работе над этой темой, оценить его и выявить достоинства и недостатки предложенных конструкций.

Опираясь на изучаемые материалы, составьте историческую и техническую справки по предмету исследования.

Занесите в список литературы творческого проекта все источники информации, которыми вы пользовались.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ОБОСНОВАНИЕ ТЕМЫ ПРОЕКТА, СОСТАВЛЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ СПРАВОК

#### Цель работы:

рациональный выбор объекта проектирования.

#### Оборудование:

образцы изделий для проектирования.

#### Задание

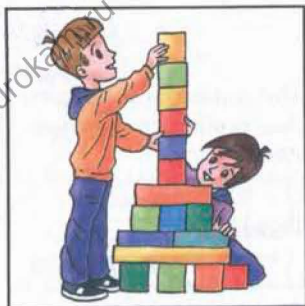
Выполните обоснование темы проекта в виде небольшого маркетингового исследования, составьте историческую и техническую справки на выбранный вами объект проектирования.

Принцип утилитарности, техническая задача, проектное исследование, маркетинг, нужды, потребности, запросы, товары, обмен, сделка, рынок.



1. В чём суть подготовительного этапа?
2. Как вы понимаете принцип утилитарности в работе над творческим проектом?
3. Какую задачу называют технической? Какова её цель?
4. Зачем необходимо проводить проектное исследование?
5. Есть ли нужда в проектируемом вами изделии или услуге?
6. Что такое маркетинг, его основные понятия?
7. Как можно выявить потребность в изделии, услуге?
8. Выявите потребительские свойства проектируемого изделия или услуги, которые бы выгодно отличали ваш товар на рынке. Возможно ли заключение с кем-либо сделки на проектируемое вами изделие?

### § 3. Конструкторский этап



Конструкторский этап начинается с работ художественно–конструкторского поиска, цель которых – предложить *принципиальное конструкторское решение* объекта проектирования. В его основе лежит не только накопленный опыт других разработчиков, но и личный замысел – «своя идея» в разрешении технической задачи. С поиска конструкторского решения начинается ваша творческая работа над объектом проектирования.

Принципиальное конструкторское решение разрабатывается в ходе разрешения конструкторской и дизайнерской задач.

*Конструкторская задача* есть поиск и решение оптимального и рационального устройства изделия, которое обеспечивало бы функциональное назначение технического объекта.

Решение конструкторской задачи начинается с анализа разрабатываемой конструкции, цель которого – определить основные требования, которым этот объект должен соответствовать. Это могут быть функциональные, экономические, технологические, эргономические, эстетические требования.

Гениальный русский инженер–конструктор В.Г. Шухов в своих проектируемых сооружениях всегда следовал сформулированным им трём правилам (требованиям) научного конструирования: расход материала должен быть минимальным; конструкция по возможности должна быть более простой в изготовлении; простая сборка сооружения, обеспечивающая предельно короткие сроки его монтажа.

Выполнение этих трёх требований, как правило, гарантировало исполнение четвёртого – спроектированные Шуховым сооружения оказались очень долговечными.

Выполняя анализ конструкции изделия, применяйте приём эвристического поиска – метод контрольных вопросов, морфологический анализ, «звёздочка обдумывания». Вот примерный состав контрольных вопросов:

1. Что нужно учесть при изготовлении?
2. Какие конструкционные материалы можно использовать?
3. Какие инструменты и оборудование необходимы для изготовления выбранного изделия?
4. Какую форму может иметь изделие?
5. Каким функциональным критериям должно удовлетворять изделие?



(устойчивости, подвижности частей, лёгкости, прочности, долговечности и др.)?

Отвечая на поставленные вопросы, также можно использовать приём «звёздочка обдумывания».



Выбор конструкционных материалов можно проводить методом морфологического анализа. В матрице на пересечении колонки материала и строки соответствующих свойств ставим знак «+» или «-», могут быть и пояснения.

Таблица 16

Материал Критерий	Дерево	Пластик	Стекло	Камень	Пластик	Металл	Картон	Ткань
Прочный	+	+	+Хрупкое	+	-	+	-	Нет жёсткости
Не должен гореть	-	-	-	+	-	+	-	-
Дешёвый	+	+	-	?	+	?	+	?
Лёгкий	+	+	Тяжелее дерева	-	+	-	+	+
Не должен ржаветь	+	+	+	+	+	?	+	+

Материал \ Критерий	Дерево	Пластик	Стекло	Камень	Пластик	Металл	Картон	Ткань
Легко обрабатывается резанием	+	+	-	-	+	+	+	+
Возможно изгибать	+	+	-	-	+	+	+	+
Красивый внешний вид	+	+	Прозрачное	?	Разных расцветок	-	-	+

**Примечание:**

«+» – материал обладает данным качеством;

«-» – материал не обладает данным качеством;

«?» – необходимо дополнительное изучение.

При выборе материалов соблюдайте следующее правило: не применяйте материалы и вещества, свойства которых не знаете или знаете плохо.

Поиск и решение оптимального и рационального устройства изделия, которое отвечало бы требованиям общественной пользы, удобства эксплуатации и красоты, являются *дизайнерской задачей*.

Решение дизайнерской задачи также начинается с постановки вопросов:

1. Что подобное уже есть? Что в них хорошего и что плохого?
2. Какую форму может иметь изделие?
3. Удобно ли будет пользоваться изделием при выбранной форме (эргономические качества)?
4. Что нужно бы усовершенствовать в прототипе?
5. Как можно было бы это сделать?
6. Какое будет цветовое решение объекта проектирования?

Решая поставленные задачи (конструкторскую и дизайнерскую), конструктор нередко сталкивается с конфликтами, возникающими между отдельными требованиями к изделию. Например, проектируемое изделие должно иметь небольшие габаритные размеры и в то же время быть максимально вместительным. Эти конфликты в разработке конструкции принято называть *техническими противоречиями*.

Термин «техническое противоречие» ввёл Г.С. Альтшуллер – основатель теории изобретательства – ТРИЗ (теория решения изобретательских задач). Анализируя патентный фонд изобретений, автор выявил 40 самых сильных приёмов разрешения технических противоречий. Некоторые из них даны ниже (табл. 17).

## ПРИЁМЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Наименование приёма	Содержание приёма
Принцип дробления	Разделить объект на независимые части (для предотвращения передачи отрицательного воздействия между частями объекта их делают независимыми друг от друга). Выполнить объект разборным (частями объекта легче управлять, чем целым)
Принцип универсальности	Объекту придают свойства, позволяющие выполнять несколько функций
Принцип матрёшки	Один объект размещён внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего, и т.д.
Принцип «наоборот»	Вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие (заменить осуществляемое действие на противоположное, если это возможно и полезно). Сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся. Повернуть объект «вверх ногами», вывернуть его
Применение гибких оболочек тонких плёнок	Вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие плёнки. Изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких плёнок
Принцип однородности	Объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам)
Применение композиционных материалов	Перейти от однородных материалов к композиционным (в объект вводят свойство, необходимое для улучшения его работы, используя для этого соответствующее средство)

*Генрих Саулович Альтшуллер (1926–1998) – инженер–изобретатель, основатель теории решения изобретательских задач, писатель–фантаст (литературный псевдоним Альтов Г.С.).*

Пользоваться таблицей достаточно просто. Ознакомившись с содержанием приёма, конструктор находит несколько способов разрешения возникшего противоречия. Так, в представленных выше в качестве примеров противоречиях в первом случае могут быть применены принцип универсальности и принцип матрёшки. Во втором случае можно применить принцип дробления, гибкие обложки и тонкие плёнки, композиционные материалы. В соответствии с другими требованиями проектируемого объекта конструктор определяет, какой приём применить.

В современной технологии проектирования и изготовления изделия необходимо не только проводить его конструктивный и функциональный анализ, но и оценивать стоимость расходующихся материалов и работ.

Это позволяет сделать функционально–стоимостный анализ (ФСА).

О применении ФСА совместно с теорией решения изобретательских задач подробно рассказывается в книге «Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практика решения изобретательских задач)». Её авторы: Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В. и др. Книга издана в городе Кишинёве в 1989 г.

Метод функционально–стоимостного анализа (ФСА) – очень эффективный инструмент поиска резервов, повышения экономической эффективности производства. Самое образное определение методу дал английский экономист В. Гейдж: «Функционально–стоимостный анализ является концентрированной атакой на “излишнюю” стоимость, в первую очередь на ту её часть, которая связана с несовершенством конструкции». Таким образом, ФСА – это метод системного исследования объекта (изделия, процесса, структуры), направленный на повышение эффективности исследования материальных и трудовых ресурсов.

Теоретические основы ФСА были заложены в нашей стране инженером Ю.М. Соболевым (позлементный анализ) и в США Э. Майлзом – сотрудником фирмы «Дженерал электрик» (инженерно–стоимостный анализ). Соболев применил ФСА на узле крепления микротелефона и добился сокращения количества применяемых деталей на 70%, расхода материалов на 42%, трудоёмкости на 69%. В результате себестоимость узла снизилась в 1,7 раза.

Таким образом, применяя метод к проектируемому объекту, необходимо найти, за счёт чего можно снизить его себестоимость, не ухудшая качества и полезных характеристик изделия. Для этого нужно все составляющие себестоимости объекта проектирования попытаться поочередно заменить, например материалы – на более дешёвые, процессы изготов-

ления – но менее трудоёмкие и т.д. Следует обратить внимание на источники неоправданных затрат: чрезмерное усложнение формы; завышение класса точности обработки отдельных элементов, параметров шероховатости, обработки нерабочих поверхностей; необоснованное применение дефицитных и дорогостоящих материалов; излишняя прочность; дорогое покрытие и т.п.

Выделяют семь основных *этапов ФСА*:

1. Подготовительный. На нём формируют рабочую группу, выбирают объект анализа, ставят общие задачи, цели.
2. Информационный. Организуют сбор сведений об объекте с трёх сторон: изучают конструкцию, технологию изготовления и затраты.
3. Аналитический. Производят классификацию функций по их значимости (основные, вспомогательные, ненужные или избыточные).
4. Творческий. Выявляют набор альтернативных вариантов.
5. Исследовательский. Полученные варианты исследуют с целью отбора наиболее эффективных, работоспособных, экономичных.
6. Рекомендательный. Окончательно выбранный вариант согласовывается с конкретными изготовителями (на производстве).
7. Внедрение. Контролирование процесса реализации идеи (на производстве).

По последовательности этапов прослеживаются производственный характер метода, его практическая направленность.

Выполняя подробную разработку изделия, элементов деталей, общую увязку частей изделия, придерживайтесь при разработке эскизного проекта следующих правил.

Опирайтесь на *принцип вариативности* (не удовлетворяйтесь одним вариантом эскиза; предложите несколько, сравните их и найдите наиболее сильное решение, в качестве примера рассмотрите рисунки вариантов конструкторского решения).

Работая над частями конструкции, придерживайтесь *унификации* изделия – одного из требований современного конструирования. Его суть состоит в применении типовых элементов, выпускаемых промышленностью. Это обеспечит относительное сокращение разнообразия элементов, составляющих проектируемый объект.

Необходимо использование в конструируемом изделии деталей, разработанных и применяемых в аналогичных конструкциях, – *принцип преемственности*, а также применение типовых технических решений (использование типовых деталей машин, способов соединения деталей и др.) – *принцип типизации*.

Разрабатывая же детали собственной конструкции, опирайтесь на требования, которые вы определили, и на *общие правила конструирования*.

В поиске оптимальных форм и размеров используйте гармоничные соотношения сторон: золотое сечение, соотношение простых чисел.

Не исправляйте свои эскизы, если вас не устраивает какой-то элемент. Лучше взять кальку (полупрозрачную бумагу), наложить её на изображение и перерисовать. При этом элементы конструкции, которые вас не устраивают, вычерчиваются заново, а основные элементы копируются.

От варианта к варианту внешний вид конструкции будет улучшаться. Окончательно отработав конструкцию, полезно пересмотреть промежуточные варианты – иногда случается так, что некоторые интересные технические решения теряются на пути к конечной цели.

Разрабатывая формы и размеры изделия, можно создавать модели, используя легко обрабатываемый материал (бумага, картон, пластилин). Модель облегчит восприятие будущего изделия, позволит увидеть достоинства и недостатки конструкции. Модель для этого и нужна – увидеть недостатки конструкции и исправить их.

Завершается конструкторский этап составлением конструкторской документации. В её комплект входят:

1. Перечень конструкционных материалов на основе предъявленных требований к изделию.
2. Эскизы вариантов конструкторского решения.
3. Рабочие чертежи изделия (деталей, сборочных единиц).
4. Расчёты конструкции изделия (прочности изделия, стыковочных размеров, соединяющихся элементов).

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### АНАЛИЗ ПРОЕКТА

#### **Цель работы:**

овладение умениями подготовки проектной документации.

#### **Оборудование:**

рисунки (фотография) внешнего вида проектного изделия.

#### **Задание:**

1. Проведите анализ конструкции проектируемого изделия с описанием необходимых требований к нему.
2. Используя метод контрольных вопросов, проведите дизайн-анализ проектируемого изделия.
3. Разработайте эскизный проект изделия.
4. Составьте конструкторскую документацию на проектируемое изделие.

Художественно–конструкторский поиск; принципиальное конструкторское решение; конструкторская задача; дизайнерская задача; техническое противоречие; унификация; принципы конструирования; вариативность, преемственность, типизация, метод ФСА, этапы ФСА: подготовительный, информационный, аналитический, творческий, исследовательский, рекомендательный, внедрение.



1. В чём суть конструкторского этапа?
2. Какова цель художественно-конструкторского поиска и через разрешение каких задач её можно достичь?
3. С какой целью проводят анализ конструкции проектируемого изделия?
4. На разрешение каких требований направлен дизайн-анализ?
5. В чём суть технических противоречий и как их можно решить?
6. Назовите правила разработки эскизного проекта и принципы, на которые опираются в разработке конструкции.
7. В чём заключается смысл требования унификации в конструировании?
8. Какие документы войдут в конструкторскую документацию?
9. В чём суть метода функционально-стоимостного анализа?
10. Какой из известных методов поиска новых решений вам наиболее понравился? Почему?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА

#### Цель работы:

подготовка и оформление документации по проекту.

#### Оборудование:

справочники по дизайну.

#### Задание:

1. Проведите анализ конструкции проектируемого изделия и укажите требования, предъявляемые к нему.

2. Используя метод контрольных вопросов, проведите дизайн-анализ проектируемого изделия.

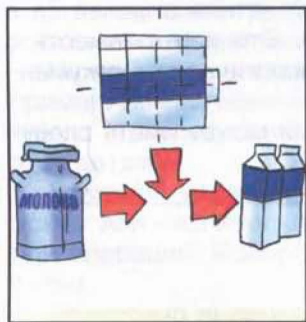
3. Разработайте эскизный проект изделия.

4. Составьте конструкторскую документацию на проектируемое изделие.

5. Используя метод ФСА, разработайте свой вариант конструкции изделия.

6. Выполните графическое изображение (эскиз, чертёж, технический рисунок, модель или схему) проектируемого изделия.

## § 4. Технологический этап



На этом этапе предстоит решить технологические задачи.

*Технологическая задача* есть поиск и решение оптимального и рационального хода технологического процесса изготовления изделия.

Под *технологическим процессом* понимаются совокупность операций, направленных на изменение формы и размеров деталей, их свойств, внешнего вида; соединение (сборка) отдельных деталей и узлов в готовое изделие, соответствующее чертежу и техническим условиям (требованиям).

Технологический процесс является частью производственного процесса, т.е. всего производства, внутри которого можно выделить следующие технологии:

- технологию формообразования (обработка резанием, обработка давлением, литьё и др.);
- технологию изменения свойств материалов (химическая обработка, термическая обработка, химико-термическая обработка и др.);
- технологию сборки изделия;
- технологию декоративной отделки;
- технологию контроля и испытания изделия;
- технологию упаковки и транспортировки.

В зависимости от обрабатываемого материала технологический процесс подразделяется на: технологию обработки металлов; технологию обработки древесины; технологию обработки пластмасс; технологию обработки ткани; технологию обработки пищевых продуктов; технологию обработки руды и др.



Технологические операции, составляющие технологический процесс, по характеру выполнения могут быть как ручными, так и машинными.

Разработкой технологического процесса на производстве занимаются технологи. Выполняя творческий проект, вам также предстоит проделать эту работу. Для этого руководствуйтесь следующими рекомендациями:

1. Технологический процесс должен включать столько технологических операций, сколько это необходимо для качественного изготовления изделия.

2. По возможности надо заменять ручные операции машинными. Это сокращает время изготовления изделия и повышает его качество.

3. Технологические операции составляются в соответствии с принципом *технологичности* (последовательность технологических операций составляется с учётом простоты и удобства их выполнения).

4. При разработке последовательности технологических операций руководствуйтесь правилами их составления.

Технологический процесс изготовления каждой детали отмечается в специальном документе — *технологической карте*. Эта карта вместе с технологическими инструкциями составляет *технологическую документацию* на изделие.

Технологическая карта на изготовление изделия может иметь следующий вид.

(наименование изделия)

Материал, необходимый для изготовления:

Таблица 18

№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работы	Графическое изображение	Оборудование, инструменты и приспособления

В графу «№ детали» заносят номера позиций деталей, подлежащих обработке, которые указаны в спецификации к сборочному чертежу.

В графу «№ операции» заносят номера натуральных чисел, начиная с единицы и далее по порядку для каждой детали. Для другой детали начинается новая нумерация. Например, для изготовления одной из деталей изделия первая операция столярная (выполняется на рабочем месте столяра – верстаке), вторая – сверление (на сверлильном станке), третья – столярная и т.д. Смена операций в технологическом процессе связана со сменой технологического оборудования. Например: сверление, токарная операция, фрезерная, слесарная, сборочная и т.д.

В графу «№ перехода» заносят номера натуральных чисел, начиная с единицы для каждой операции. Для следующей операции начинается новая нумерация. Например, для изготовления детали используют столярную операцию, в которой первый переход: «Выбрать заготовку», второй: «Строгать базовую плась и кромку под прямым углом», третий: «Разметить заготовку со всех сторон по чертежу», четвёртый: «Строгать заготовку по разметке с припуском...» и т.д.

В следующей графе – «Последовательность выполнения работы» – раскрывают содержание работы указанных переходов.

На практике для многодетальных изделий для экономии времени, например, можно указать: «Изготовить деталь "стойка" (позиция 3) по чертежу», а в следующей ячейке технологической карты выполнить эскиз этой детали.

В месте, отведённом для *графического изображения*, выполняют эскиз или технический рисунок, соответствующий данному переходу или операции. Изображение приводится в законченной стадии обработки.

Допустимо выполнение одного изображения для нескольких переходов, если выполнение работы не связано с изменением операции, сложной переналадкой оборудования или сменой большого количества инструмента.

Изображение выполняют карандашом, применяя чертёжные инструменты, или от руки с соблюдением пропорций и установленных правил.

На графическом изображении можно дополнительно указать размеры элементов деталей, показать применяемый инструмент и технологическое оборудование, направления вращений, ударов или иных движений.

Для ускорения процесса создания технологической карты в столбце «Графическое изображение» может быть один эскиз обработки, данный для нескольких технологических переходов, при этом изображают деталь (детали) в законченном виде, по указанному в последнем переходе действию (например, одно графическое изображение на 5 переходов, изображается эскиз последнего, пятого, перехода в выполненном состоянии). При разработке технологической карты на многодетальное изделие удобнее изображать сразу эскиз готовой детали, опуская подготовительные

операции. и переходы, допускается выполнение технического рисунка. Можно указать ссылку на чертёж детали (сборочный чертёж изделия), например: «См. чертёж детали, позиция 5».

Режущие инструменты, зажимы, центры и другое оборудование можно изображать упрощённо, применяя различные цвета. Для изображения заготовки детали принято использовать чёрный цвет. Обрабатываемую поверхность можно показать красным цветом, а инструменты и оборудование – каким-либо иным. Режущий инструмент показывают в положении окончания процесса обработки на данном переходе.

Конструкторско-технологическая документация выполняется таким образом, чтобы любой технически грамотный человек (ученик) мог выполнить с помощью её ваш проектируемый объект.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА

#### **Цель работы:**

составление технологической карты.

#### **Оборудование:**

конструкторская документация на проектируемое изделие.

#### **Задание:**

1. Разработайте технологический процесс изготовления изделия, опираясь на конструкторскую документацию (составьте план изготовления изделия).
2. Составьте перечень технологических документов, которые войдут в технологическую документацию.
3. Разработайте технологическую карту на изготовление своего изделия по схеме, приведённой выше.
4. Подберите или изготовьте необходимое технологическое оборудование, инструменты, оснастку.
5. Подготовьте необходимую техническую и технологическую документацию.
6. Оформите работу в тетради для проектов на соответствующих страницах.

Технологическая задача, технологический процесс, технологическая документация, технолог, технологическая карта, технологическая инструкция.



1. В чём суть технологического этапа выполнения творческого проекта? Какова его цель?
2. Дайте определение технологического процесса.
3. Назовите виды технологических процессов.
4. Какие документы необходимо разработать на технологическом этапе выполнения творческого проекта?
5. Каких рекомендаций следует придерживаться при разработке технологического процесса?
6. Что включает в себя технологическая карта на изготовление изделия?
- \*7. Назовите основные части технологического процесса. Что означают понятия: технологическая операция, технологический переход, установ? Что означает выражение «Выполнить несколько переходов за один установ»?
8. Какими инструментами выполняют графические изображения в технологических картах?
- \*9. Можно ли при изготовлении вашего проектируемого изделия заменить технологические операции менее трудоёмкими?
- \*10. За счёт чего можно повысить производительность труда при изготовлении проектируемого вами изделия? Что такое приспособление, шаблон, лекало, графарет, кондуктор?

## § 5. Этап изготовления изделия



На этом этапе выполняется изготовление изделия. Начинать работу следует с организации рабочего места. С этим понятием вы уже знакомы. В процессе работы необходимо соблюдать культуру труда, которая включает в себя:

- соблюдение правильной последовательности изготовления изделия;
- соблюдение правил безопасного труда;
- самостоятельное выполнение работ;
- соблюдение трудовой дисциплины;

– поддержание в порядке рабочего места и уборку его по окончании работы.

Постоянное соблюдение данных требований позволит вам быстро и качественно выполнить любую работу. Это будет способствовать развитию воли, откроет истинную радость труда.

Ключевой характеристикой современного производства является технологическая дисциплина.

Технологическая дисциплина – это строгое и точное соблюдение в процессе производства требований к технологии изготовления продукции, которые содержатся в операционных технологических картах или других технологических документах.

Уровень технологической дисциплины – важнейший фактор, обеспечивающий достижение требуемого качества продукции и услуг. Таким образом, технологическая дисциплина – это вид дисциплины производства, играющий огромную роль в профилактике травматизма, аварий и инцидентов, брака продукции.

Нарушение технологической дисциплины влечёт за собой отрицательные последствия для всего производственного процесса. Например, ошибка рабочего в технологии на конвейерном производстве может повлечь остановку всего процесса, следовательно, предприятие будет нести убытки из-за простоя, нарушается нормальный ритм работы.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

#### **Цель работы:**

научная организация труда по проекту.

#### **Оборудование:**

инструменты (машины) для выполнения проекта, материалы для изделия, конструкторская и технологическая документация.

#### **Задание:**

1. Подготовьте рабочее место к предстоящей работе.
2. По разработанной технологической документации изготовьте образец проектируемого изделия.
3. После окончания работы своевременно произведите уборку рабочего места и помещения, где выполнялась работа.

Культура труда, технологическая дисциплина.



1. Что означает понятие «организация рабочего места»?

\*2. Если вы в процессе работы отвлекаете или мешаете другим людям, то что можно сказать о вашей культуре труда и почему? К каким последствиям может привести данное нарушение?

\*3. Относится ли загрязнение окружающей среды к понятию «культура труда» и почему?

\*4. Предположим, в процессе работы вы ломаете рабочий инструмент; каковы ваши действия при этом?

5. Что означает понятие «технологическая дисциплина»?

\*6. Сравните два понятия: «технологическая дисциплина» и «трудовая дисциплина». Какие последствия наступают при их несоблюдении на производстве, на очистной водозаборной станции, на АЭС, на химическом заводе и т.д.?

\*7. Приведите пример несоблюдения технологической дисциплины в школе. Какие последствия могут быть?

## § 6. Заключительный этап



На заключительном этапе выполняется экономическое и экологическое обоснование, разрабатывается реклама изделия, подводятся итоги работы и осуществляется защита проекта.

*Экономическое обоснование* – часть творческого проекта, в котором производится расчёт себестоимости объекта проектирования. Все расчёты удобнее оформить в виде таблицы.

Цена, за которую изделие продаётся на рынке, определяется только спросом на данный товар.

Например, себестоимость 200-граммового молотка составляет 60 руб. Цена подобных молотков на конкретном рынке равна 50 руб. Мы не сможем продать свой молоток выше этой цены на этом рынке, хотя и потратили на его изготовление больше средств. Не исключено, что в другом месте цена молотка может составлять 80 руб. и мы получим доход, т.е. сумму дополнительную к той, что компенсирует затраты на покрытие себестоимости (доход равен  $80 \text{ руб.} - 60 \text{ руб.} = 20 \text{ руб.}$ ).

Увеличить цену мы сможем, если появится дополнительное потребительское свойство товара, например молоток-гвоздодёр.

Из таблицы видно, что в общую себестоимость изделия вошли и *затраты на оплату труда*. Расчёт затрат достаточно сложен, здесь необходимо учитывать квалификацию работника, уровень сложности работ, вредность при производстве изделия и тому подобное. Наибольшее распространение получили два вида оплаты труда: повременная и сдельная. *Повременная оплата труда* применяется для работников, не вовлечённых в производственный поток. Например, кладовщик, лифтер, сторож, вахтёр, учитель, врач, менеджер.

Труд этой группы работников может быть измерен его продолжительностью, т.е. рабочим временем. Поэтому основным видом трудовой нормы является *норма времени*, т.е. количество времени, необходимое для выполнения какой-либо работы.

Для работников производственной сферы и сферы услуг, вовлечённых в производственный поток, применяется *сдельная оплата труда*. Например, токарь, фрезеровщик, слесарь, парикмахер, продавец и др. Труд этой группы работников может выражаться в виде объёма работы и характеризуется *нормой выработки*. Она устанавливается в натуральных величинах (штуках, метрах, килограммах и т.д.).

Мы берём величину затрат на сдельную оплату труда школьника в условиях рыночной экономики при сдельном виде зарплаты, приблизительно равную 30% от цены подобного товара в магазине.

*Производительность труда* – это характеристика продуктивности производства. Она измеряется количеством продукции, получаемой в единицу времени, или количеством времени, затраченного на получение единицы продукции.

При расчёте себестоимости следует учесть, что существуют и другие виды затрат, входящих в общую себестоимость изделия. Например, налоги, транспортные расходы, затраты на профилактику, ремонт и замену оборудования и инструментов, прибыль с изделия, расходы на аренду помещения и т.д.

Доля этих затрат, далее называем их *прочие затраты*, по отношению к общей себестоимости составляет примерно от 10% и выше. Например, если сумма затрат на все материалы, электроэнергию (топливо) и заработную плату составит 60 руб., то количество прочих затрат ( $C_{\text{проч}}$ ) считаем:

$$C_{\text{проч}} = \frac{60 \text{ руб.} \times 10\%}{90\%} = 6,6 \text{ руб.}$$

Таким образом, общая себестоимость составит:

$$C_{\text{общ}} = 66,6 \text{ руб.}$$

Чем больше себестоимость, тем выше будет цена при прочих равных условиях

Разница между ценой и себестоимостью составляет прибыль. Следовательно, для увеличения прибыли необходимо либо повысить цену, либо снизить себестоимость. Снизить её можно путём сокращения включённых в неё затрат.

*Прибыль* – чистый доход предприятия. Прибыль может реально проявиться (в виде избытка цены над издержками производства) лишь после завершения оборота капитала. На стадии проектирования вы можете рассчитать лишь предполагаемую прибыль с одного изделия.

Необходимым звеном экономических отношений в обществе с момента возникновения государства являются налоги. В современном цивилизованном обществе налоги – основная форма доходов государства. Они возникли давным-давно, ещё на заре человеческой цивилизации. Их появление связано с самыми первыми общественными потребностями. Под налогом понимается обязательный, индивидуально безвозмездный платёж, взимаемый с организаций и физических лиц в форме отчуждения принадлежащих им денежных средств в целях финансового обеспечения деятельности государства.

*Экологическое обоснование* – часть творческого проекта, в котором даётся экологическая оценка изделия и процесса его производства. Экология как наука должна служить научной базой любых мероприятий по использованию и охране природных ресурсов, по сохранению среды в благоприятном для обитания человека состоянии. Вы уже знакомы с таким понятием, как экологически чистое производство. На производстве ядовитые вещества могут выделяться непосредственно в процессе изготовления изделий, а также при использовании и утилизации готовых изделий.

К ядам относят химические соединения, отличающиеся высокой токсичностью. *Токсичность* – способность химических соединений в минимальных количествах вызывать тяжёлые нарушения жизнедеятельности (отравление) или гибель живого организма.

*Токсины* (от греч. toxikon – яд) – вещества бактериального, растительного или животного происхождения, способные угнетать физиологические функции, что приводит к заболеванию или гибели животных и человека.

Человечество должно решить глобальные экологические проблемы:

- бесконтрольная и невозполнимая добыча природных ресурсов (газ, нефть, уголь и т.д.);
- техногенные катастрофы;
- загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека;
- выброс в атмосферу большого количества вредных, ядовитых веществ;



- вырубка лесов;
  - массовое использование товаров, не прошедших длительных исследований на безопасность;
  - отсутствие у многих людей экологической культуры.
- Если люди не начнут их решать, то велика вероятность экологической катастрофы. Что нужно предпринять, чтобы её предотвратить? Нужно:
- ускорить поиск альтернативных видов энергии, которые смогли бы заменить исчерпаемые виды природных ресурсов;
  - решить проблему утилизации отходов;
  - усилить контроль государства за опасными производствами и объектами;
  - заниматься экологическим просвещением населения;
  - улучшать качество пищевых продуктов;
  - способствовать восстановлению природных ресурсов;
  - проводить научные исследования в области экологии и безопасности;
  - воспитывать экологическую культуру с самого раннего возраста и т.д.

Уверены, что вы сможете решить эти проблемы в недалёком будущем!

### **Реклама изделия**

Реклама изделия – важнейший компонент проекта.

Вы уже знакомы с основными формами и правилами создания эффективной рекламы. В настоящее время на рынке труда появилось множество новых профессий и специальностей, связанных с рекламным бизнесом. Вот некоторые из них.

*Верстальщик* – специалист, работающий в рекламных или издательских фирмах, занимается компьютерной вёрсткой рекламных или издательских материалов; необходимы знание компьютерных графических программ, художественные способности.

*Клипмейкер* – специалист по работе с видео и звуком; трансформирует рекламные идеи в короткие видеосообщения, создаёт и осуществляет монтаж видеоклипов и заставок, участвует в планировании рекламной кампании.

*Копирайтер* занимается трансформацией рекламных идей, разработкой концепции рекламной кампании, созданием эффективных рекламных текстов, слоганов; требуется лингвистическое образование.

*Пейджмейкер* – специалист-художник, работающий в издательстве или рекламном бизнесе; трансформирует рекламные идеи в привлекательные сообщения, разрабатывает художественную концепцию рекламной программы, иллюстрирует художественные и рекламные тексты; необходимы художественные способности, знание компьютерных артпрограмм, гибкое мышление, хорошее цветоразличение.

Важным для рекламы является её позиционирование.

*Позиционирование* – процесс создания некой позиции (места) бренда во внутреннем мире человека. *Бренд* – это не товар или услуга сами по

себе, а образ, уникальный и привлекательный для потребителя, который начинают втратить с атрибутов – упаковки, рекламного сообщения, логотипов, названий и слоганов. *Слоган* – лаконичная рекламная фраза.

Позиционирование есть мнение потребителя об особенностях, уникальности товара или услуги. Это мнение нужно сформировать, заявляя о позиции торговой марки, об отличии – уникальности товара или услуги – от аналогов, о выгоде, которая следует из этой уникальности для потребителя.

Вы должны знать, кому нужен ваш товар, кто ваш покупатель, а потом определить и навязывать стереотип в отношении бренда.

Пример позиционирования простого мыла:

бренд № 1 – «самое продаваемое мыло»;

бренд № 2 – «мыло, известное уже 100 лет»;

бренд № 3 – «самое качественное мыло»;

бренд № 4 – «крем-мыло»;

бренд № 5 – «мыло, которое заботится о коже»;

бренд № 6 – «мыло, которое дарит привлекательность»;

бренд № 7 – «мыло только для женщин»;

бренд № 8 – «экологически чистое мыло»;

бренд № 9 – «мыло с незабываемым ароматом»;

бренд № 10 – «мыло, которое доставит вам приятные ощущения от использования».

Какой же стереотип, какое мнение о бренде мы будем создавать? А главное – как создать его привлекательным для потребителя и выгодным нам? Самыми важными критериями являются технические характеристики товара, а также воздействие на эмоциональную сферу потребителя, что почти всегда является реальной причиной для покупки. В условиях перенасыщения рынка всевозможными товарами необходимо выделить своё изделие или услугу.

Таким образом, необходимо навязывать ощущение удовлетворённости от потребления (и неудовлетворённости от потребления брендов-конкурентов).

Например, бренд BMW «Удовольствие за рулём» подтверждается хорошо обустроенным местом водителя, эргономичными органами управления и мощным мотором.

**Выводы по итогам работы** – процесс обобщения результатов проделанной вами работы. Вспомните все оригинальные решения при выполнении проекта. Дайте оценку своей работе, покажите её положительные и отрицательные стороны. Укажите, в чём, на ваш взгляд, заключается оригинальность выполненного проекта. Какие изменения можно внести в уже готовое изделие или технологию его изготовления? Вывод заносят в специальный лист тетради для проектов.

**Защита проекта** – важная часть заключительного этапа. На защите вами должны быть представлены все необходимые документы, а также готовое изделие или услуга. Защита проекта проводится в виде доклада (5–7 мин.) перед всеми учащимися класса с демонстрацией готового изделия. На защите можно воспользоваться планом защиты творческого проекта (план защиты см. в учебнике).

Защита проекта проходит по всем этапам проектирования. Ученик, защищающий проект, должен вначале сам раскрыть положительные и отрицательные стороны выполненного проекта.

Во время защиты каждый желающий может задать вам вопрос, связанный с проектом. Ответы также оцениваются учителем и учащимися. Из этого складывается *коллективная оценка проекта* – оценка, в которой учитывается мнение всех участников процесса обсуждения. Вы можете наравне с другими дать собственную оценку своей деятельности и её результатов, которая будет учитываться при выставлении общей.

По ходу выполнения проекта заполняется оценочный лист, в котором содержатся все основные критерии оценивания творческого проекта, и выставляется коллективная оценка за выполненную работу.

Оценочный лист поможет вам быстро и объективно оценить результаты труда.

В процессе выполнения проектов удобно применять компьютерную технику.

Затраты на оплату труда; повременная и сдельная оплаты труда; норма времени; норма выработки; производительность труда; цианиды; верстальщик, клипмейкер, копирайтер, пейджмейкер; прочие затраты, прибыль, налоги; экология, токсичность, токсины; позиционирование, бренд, слоган, коллективная оценка проекта.



1. Из чего складывается себестоимость изделия?
- \*2. Вычислите, сколько приблизительно стоит один час работы одного из членов вашей семьи.
- \*3. Как можно снизить себестоимость изделия?
- \*4. За счёт чего можно повысить производительность труда?
- \*5. Что может нарушить экологический баланс в природе?
6. Можно ли экологически безопасно сжечь синтетические отходы? Подойдёт ли для этой цели костёр? Обоснуйте ответ.

**\*7.** В каком случае целесообразно поручить выполнить рекламу изделия рекламному агентству?

**8.** Что значит сделать вывод о проделанной работе?

**9.** Что бы вы хотели изменить в случае, если работу можно было бы повторить?

**10.** Какую часть себестоимости проектируемого вами изделия составляют прочие затраты?

**11.** Возможно ли применение метода ФСА при расчёте себестоимости проектируемого вами изделия или услуги? За счёт чего можно снизить себестоимость вашего изделия?

**12.** Какую прибыль вы планируете получать от реализации проектируемого изделия?

**13.** Для чего в государстве нужны налоги?

**14.** Что такое экология?

**15.** Приведите примеры объектов, содержащих токсические вещества: дома, на улице, в школе.

**16.** Что означает позиционирование в рекламе?

**17.** Попробуйте придумать бренд вашей будущей фирмы.

**18.** Какой из этапов проектной деятельности был для вас наиболее трудным? Почему?

## ГЛАВА II

### Варианты творческих проектов

#### § 1. Проект

#### «Строительный инструмент и приспособления»



#### ОТВЕС СТРОИТЕЛЬНЫЙ

##### Выбор объекта проектирования

Наша семья планирует следующим летом построить загородный дом. Я хочу оказать помощь в строительстве этого дома. Чтобы моя помощь была более весомой, я решил самостоятельно изучить основные виды строительных инструментов и приспособлений и подобрать какое-либо из них для проектирования и изготовления. В процессе изучения я понял, что при

строительстве дома необходимы строительные инструменты каменщика, плотника, кровельщика, отделочника и ряда других рабочих специальностей. С учётом своих возможностей я отобрал и показал своим родственникам те из них, которые могу изготовить самостоятельно.

Посоветовавшись, мы решили остановить свой выбор на строительном отвесе.

##### Обоснование выбора

Отвес – это универсальный контрольно-разметочный инструмент. Он необходим при укладке фундамента, рубке брёвен, установке оконных и дверных коробок, возведении крыши, наклейке обоев и выполнении многих других работ. Отвес имеет несложную конструкцию и прост в изготовлении.

##### Формулирование технической задачи

Моя задача состоит в проектировании и изготовлении контрольно-разметочного инструмента, который называется отвес строительный.

##### Разработка индивидуальной программы исследовательской работы

Для того чтобы изготовить изделие, мне понадобится информация, связанная с назначением и применением многих строительных инструментов и приспособлений, а также с технологиями обработки различных конструкционных материалов.

Эту информацию можно найти в библиотеках (домашней, школьной, городской) и в Интернете.

В ходе выполнения проектной работы я должен самостоятельно:

- изучить виды и назначение строительных инструментов и приспособлений;
- составить историческую и техническую справки по объекту проектирования;
- разработать конструкцию изделия с учётом определённых требований к нему;
- подготовить план изготовления изделия.

Я владею основными приёмами ручной слесарной и столярной обработки конструкционных материалов. Знаю устройство сверлильного станка, токарного станка по обработке древесины, токарно-винторезного станка, умею ими управлять и изучил необходимые технологии токарной обработки материалов.

На уроках технологии я освоил:

- приёмы точения на токарно-винторезном станке различных деталей;
- приёмы сборки комплексных изделий;
- последовательность технических переходов при работе на токарно-винторезном станке.

Мне потребуются материалы, инструменты и приспособления. Я их подберу после более глубокого изучения объекта проектирования.

К концу первой четверти я планирую:

- изучить назначение основных строительных инструментов и приспособлений;
- составить историческую и техническую справки по объекту проектирования.

Я должен:

- под руководством преподавателя разработать конструкторскую документацию и составить технологическую карту на изделие;
- на уроках технологии освоить приёмы обработки материалов на токарно-винторезном станке;
- подобрать необходимые инструменты и технологическую оснастку для изготовления изделия.

Ко времени защиты проекта необходимо:

- изготовить изделие по разработанному плану;
- составить экономическое и экологическое обоснование проекта;
- подготовить рекламный проспект;
- провести самооценку творческого проекта;
- оформить необходимую проектную документацию.

Для контроля результатов и сроков я буду вести дневник выполнения творческого проекта. Кроме того, для контроля качества работы я буду использовать консультации, проводимые преподавателем технологии.

#### **Историческая справка**

Одна из основных потребностей человека — нужда в жилище. В древности человек выкапывал землянки, мастерил шалаши, укрывался от ненастья в пещерах и дуплах деревьев. Назвать эти убежища настоящим домом трудно, скорее это были укрытия от зверей и непогоды. Лишь когда люди открыли свойства различных конструкционных материалов, пригодных для строительства, и поняли, что перед возведением любого сооружения нужно подумать, как оно будет выглядеть, только тогда и началась эпоха жилищного строительства.

Историки считают, что первыми жилищами человека были пещеры в горной местности. Постепенно, осваивая равнинные земли, человек научился строить искусственные наземные жилища — шалаши. Конструкция шалашей в каменном веке имела конусообразную форму. Их сооружали из жердей и переплетали гибкими ветками, утепляли шкурами животных или обмазывали глиной. Нередко шалаши ставили над выкопанной землянкой. Некоторые племена поселялись на берегах озёр, где строили жилище на сваях. Сваи (бревно длиной 3,5 м, диаметром 13–16 мм, заострённое с одного конца) забивали в грунт на глубину одного метра. Над водой они поднимались тоже примерно на один метр. Такое жилище обычно имело прямоугольную форму и требовало достаточно строгой вертикальности при возведении стен жилья. Вероятно, для проверки вертикальности человек использовал рыболовные принадлежности: каменные грузики и костяные крючки на волосяной леске. Затем появился один из самых древнейших строительных инструментов — отвес.

Конструкция отвеса с тех пор практически не изменилась. Он состоит из грузила и подвеса (шнура).

#### **Техническая справка**

Отвес представляет собой груз, свободно подвешенный на тонком гибком шнуре (подвесе). Шнур, оттянутый грузом, в состоянии покоя показывает точно вертикальное направление, которое называют *отвесной линией*. Опустив отвес рядом с каким-либо элементом конструкции, можно невооружённым глазом определить вертикальность этого элемента: он должен быть параллелен отвесной линии. В основе действия отвеса лежит физическое явление, называемое *гравитацией* (в переводе с латинского означает «тяжесть»). Гравитация — это взаимодействие (притяжение) между двумя любыми частицами или физическими телами, определяемое их массами. Гравитационные силы — самые слабые из всех известных науке. Однако, если масса достаточно велика (напри-

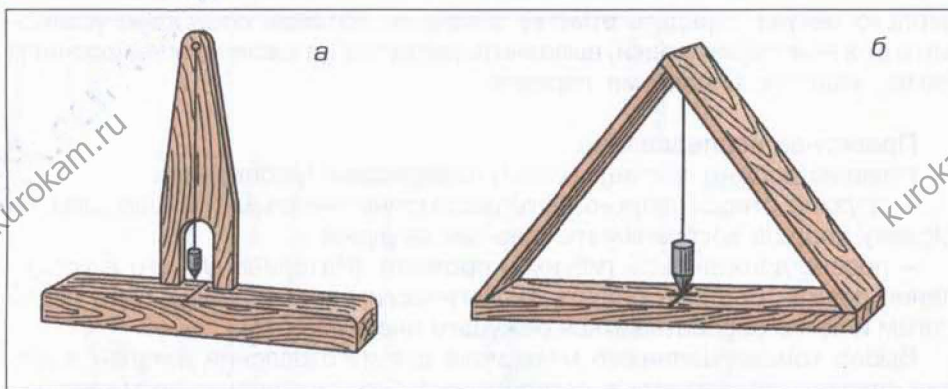


Рис. 199. Отвес – ватерпас (*а* и *б* – варианты конструкции)

мер, масса Земли), эти силы могут предопределять поведение физических тел.

Отвес в качестве контрольного инструмента применяют в строительстве, при монтаже и наладке механического оборудования. Его используют для проверки вертикальности стен, простенков, столбов, углов здания; правильности монтажа электропроводки на спусках к выключателям, установки вертикальных частей сооружений и машин.

Подвесив отвес на вертикальной стойке или треугольной рамке, можно получить ватерпас (рис. 199). Это простейший прибор для проверки горизонтальности поверхностей и измерения небольших углов наклона при земляных, плотницких и других работах.

Отвес состоит всего из двух деталей: грузила и подвеса (шнура).

Грузило должно обладать достаточной массой, чтобы не отклоняться под действием ветра. Для изготовления грузил используют недорогие металлы и сплавы: свинец, латунь, бронзу, сталь, чугун.

Отвесами с грузилом массой 200–400 г проверяют правильность кладки в пределах высоты этажа. Отвесы с грузилом массой 600–1 000 г применяют для контроля наружных углов здания в пределах высоты нескольких этажей.

Подвес должен обладать прочностью и гибкостью. Для его изготовления хорошо подходят шнуры, скрученные из хлопчатобумажных или льняных нитей.

На протяжении многих веков отвес и уровень являлись основными контрольными строительными инструментами для проверки вертикальных и горизонтальных плоскостей.

Сегодня на смену им приходят другие инструменты — портативные лазерные системы проектирования. С помощью этих систем можно за не-



сколько секунд передать отметку с пола на потолок, правильно установить стѐнные перегородки, выполнить разметку на кафеле, облицовочном камне, кирпиче, линолеуме, паркете.

### Проектное исследование

Изделие должно соответствовать следующим требованиям:

- грузило отвеса должно быть достаточно тяжѐлым и небольшим по объѐму, хорошо воспринимать ударные нагрузки;
- подвес должен быть гибким и прочным. Материал для его изготовления должен соответствовать экологическим требованиям, быть недорогим и легко обрабатываться режущим инструментом.

Выбор конструкционного материала для изготовления деталей изделия следует производить в соответствии с их функциональным предназначением.

Наиболее подходящим материалом для грузила является сталь. Несмотря на то что она обладает меньшей плотностью, чем свинец и латунь, этот материал недорог, доступен, экологически безопасен и легко обрабатывается.

Для подвеса лучше всего подходит шнур толщиной примерно 3 мм. Он гибкий и прочный, хорошо виден как на светлом, так и на тѐмном фоне. Леска тоже неплохой материал для этой цели, но её использование не обеспечивает необходимую видимость линии отвеса.

Схема морфологического анализа материалов для изготовления деталей изделия имеет следующий вид.

Схема 7

### ДИЗАЙН-АНАЛИЗ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА



Таблица 19

Наименование деталей	Материал, критерий	Металл			Камень	Дерево (берёза, дуб, бук)	Пласт-масса	Ткань
		Свинец	Сталь	Латунь				
Грузило	Плотность (г/см <sup>3</sup> )	11,35	7,7–7,9	8,4–8,7	2,5–3,2	0,7–0,9	1,06–2,4	–
	Прочность	+	+	+	Не рассматриваются			
	Лёгкость обработки	+	+	+	Не рассматриваются			
Подвес	Экологичность	Соединения свинца токсичны	+	+	Не рассматриваются			
	Доступность приобретения	Нет в мастерской	+	Дороже, чем сталь	Не рассматриваются			
Подвес	Гибкость	Не рассматривается	Проволока диаметром до 0,5 мм	Проволока диаметром до 0,5 мм	Не рассматриваются		Капроновая леска	Х/б шнур толщиной 3 мм
	Прочность	Не рассматривается	При частых изгибах ломается	При частых изгибах ломается	Не рассматриваются		+	+

Примечание: «+» – материал обладает данным качеством.



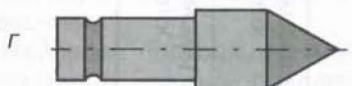
Соотношение сторон 1:3



Соотношение сторон 1:3



Соотношение сторон 1:4



Соотношение сторон 1:4

Рис. 200. Формы грузила (а, б, в, г – варианты конструкции)

Положительно то, что подобран дешёвый, доступный, легко обрабатываемый и экологически безопасный материал.

Недостатком является то, что необходимо увеличить объём грузила из-за меньшей плотности стали по сравнению со свинцом.

Изделие может иметь плоскую или объёмную форму.

Наиболее предпочтительной является объёмная форма, представляющая собой комбинацию геометрических тел: цилиндра и конуса.

В качестве подвеса лучше всего использовать тонкий и длинный хлопчатобумажный шнур диаметром 3 мм.

Конструкторское решение по определению формы грузила (рис. 200):

- рассмотрим два варианта гармоничного соотношения сторон грузила: 1/3 или 1/4; наиболее подходящим является соотношение 1/4 в связи с необходимостью некоторого увеличения объёма изделия: плотность стали ниже, чем плотность свинца или латуни;

- полный конус при вершине грузила позволяет применять отвес в ватерпасе для контроля углов (см. рис. 200, г);

- кроме того, конструктивный уступ позволяет наматывать шнур непосредственно на грузило;

- при выборе способа соединения шнура с грузилом (рис. 201) следует учитывать, что в вариантах а и б необходимо изготовить третью деталь – крючок или пробку. В варианте в предложено наиболее простое решение – боковое отверстие, которое позволяет соединить детали (подвес и грузило) без третьей детали.

Над чем необходимо подумать?

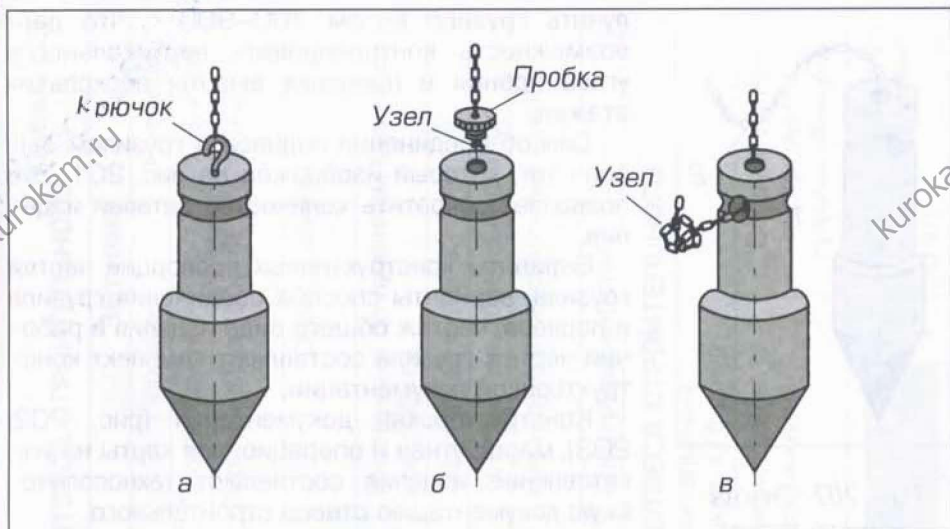


Рис. 201. Способы соединения грузила и шнура:  
 а – крючок, б – пробка, в – узел нити

Во-первых, для получения конструктивного уступа на грузиле необходим специальный фасонный токарный резец.

Во-вторых, основная трудность в изготовлении варианта (рис. 199) состоит в получении соосных пересекающихся отверстий (осевого и бокового). Для массового изготовления такого изделия необходима технологическая оснастка — кондуктор. Для изготовления одного экземпляра изделия нужно соблюдать точность при выполнении разметки и сверлении бокового отверстия.

Выбранный вариант конструкции изделия нетрудно изготовить, используя станочное оборудование школьной мастерской (токарно-винторезный станок, настольный сверлильный станок и ручной слесарный инструмент).

Декоративная отделка металлической поверхности грузила может быть механической (чистовая токарная обработка, отделочное шлифование, полирование); химической (покрытие лакокрасочными материалами); электрохимической (хромирование и никелирование).

Наиболее доступным и дешёвым видом декоративной отделки изделия является механическая обработка.

Принципиальное конструкторское решение принято с учётом принципов конструирования В.Г. Шухова. В соответствии с ними форма грузила выбрана та, которая изображена на рис. 200, г. Это позволяет по-

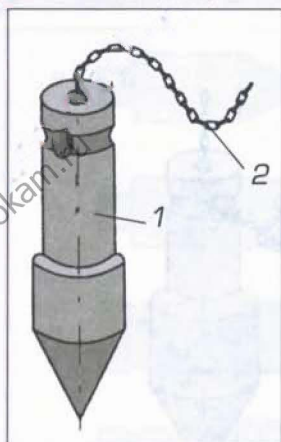


Рис. 202. Эскиз  
общего вида:

- 1 – грузик,
- 2 – подвес

лучить грузило весом 700–900 г, что даёт возможность контролировать вертикальность углов здания в пределах высоты нескольких этажей.

Способ соединения подвеса с грузилом выбран тот, который изображён на рис. 201. Это позволяет сократить количество деталей изделия.

Варианты конструктивных пропорций частей грузила, варианты способа соединения грузила и подвеса, чертёж общего вида изделия и рабочий чертёж грузила составляют комплект конструкторской документации.

Конструкторская документация (рис. 202, 203), маршрутная и операционная карты на изготовление изделия составляют технологическую документацию отвеса строительного.

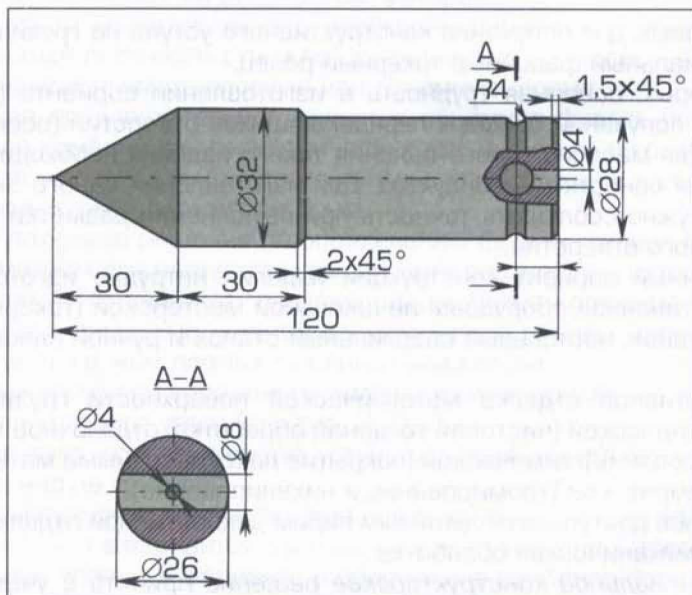


Рис. 203. Рабочий чертёж

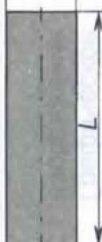
## МАРШРУТНАЯ КАРТА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТВЕСА СТРОИТЕЛЬНОГО

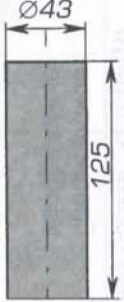
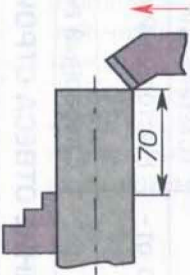
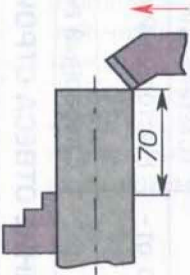
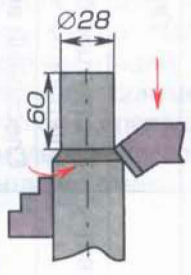
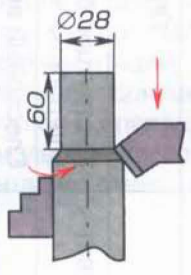
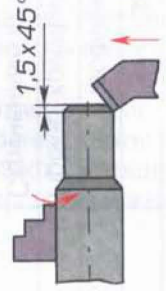
Материал		Заготовка	
Наименование	Марка	Профиль	Размеры
Сталь (грузило)	Ст3	Прокат круглый	125 x 34
Хлопчатобумажный шнур	—	Скрученные х/б нити	3 000
Номер работ	Наименование работ		
1	Изучение требований безопасности по соответствующей инструкции		
2	Изготовление грузила (слесарные работы)		
3	Изготовление грузила (токарные работы)		
4	Изготовление грузила (сверление бокового отверстия)		
5	Сборка деталей изделия		
			Инструкция по правилам безопасной работы
			Слесарный верстак
			Токарно-винторезный станок
			Настольный сверлильный станок
			Слесарный верстак

## ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТВЕСА СТРОИТЕЛЬНОГО

Операционная карта: «Отвес строительный»

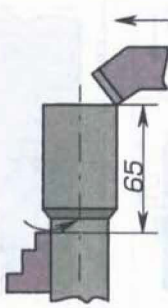
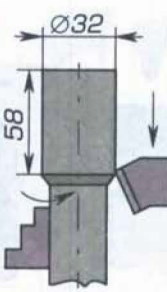
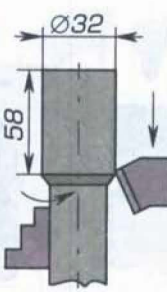
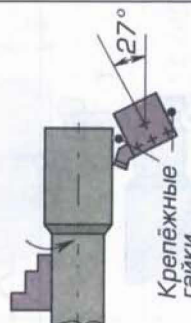
Материал – сталь: Ст3, круглый прокат, х/б шнур

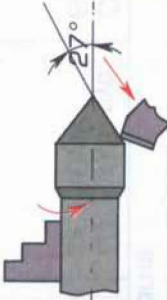
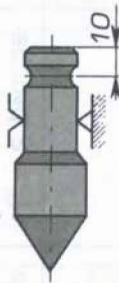
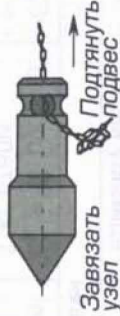
детали	Номер операции	пере-хода	Последовательность выполнения работ		Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
			Выбрать заготовку: $L = 130 \text{ мм}, \varnothing 34 \text{ мм}$	Контрольно-размерный инструмент (КРИ)		
1	1	1				Контрольно-размерный инструмент (КРИ)

Номер операции		Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
детали	перехода			
1	1	Разметить заготовку длиной 125 мм		Слесарный верстак, КРИ
1	1	Отрезать заготовку длиной 125 мм		Слесарный верстак, слесарная ножовка
1	2	Установить заготовку в патрон и закрепить с вылетом 70 мм		Токарно-винторезный станок (ТВС), штангенциркуль ШЦ-1
1	2	Подрезать торец с одной стороны		ТВС, проходной отогнутый резец
1	2	Точить цилиндр Ø34 до Ø28 на длину 60 мм		ТВС, проходной отогнутый резец
1	2	Проточить фаску 1,5 x 45°		ТВС, проходной отогнутый резец

Номер операции		Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструмент, приспособления
детали	перехода			
1	2	Точить канавку радиусом 4 мм на глубину 1 мм на расстоянии 10 мм от правого торца		TBC, фасонный ре-зец
1	2	Центровать сверлом Ø2 мм с правой стороны		TBC, центровочное сверло Ø2 мм
1	2	Сверлить отверстие Ø4 мм на глубину 10 мм		TBC, спиральное сверло Ø4 мм
1	3	Снять заготовку и произвести замер и разметку длины детали L = 120 мм		Штангенциркуль ШЦ-1



Номер операции		Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
деталь	переход			
1	3	2		TBC, КРИ
1	3	3		TBC, проходной отогнутый резец, КРИ
1	3	4		TBC, проходной отогнутый резец, КРИ
1	3	5	 <p>Крепёжные гайки</p>	TBC, гаечный ключ

детали	Номер		Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
	операции	периода			
1	3	6	Точить конус под углом $27^\circ$		ТВС, проходной отгнутый резец
1	4	1	Разметить боковое отверстие		Тиски машинные, КРИ, кернер, молоток
1	4	2	Сверлить боковое отверстие спиральным сверлом $\varnothing 8$ мм		Настольный сверлильный станок (НСС), тиски машинные, сверло спиральное $\varnothing 8$ мм
2	1	1	Продеть шнур через осевое и боковое отверстия		-
		2	Завязать узел и подтянуть подвес до его фиксации узлом в осевом отверстии		-

### ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ (РАСЧЁТ СЕБЕСТОИМОСТИ)

Виды затрат	Количество затрат	Цена за единицу меры	Стоимость затрат по видам
Материалы			
На металл, $C_M$	<p><math>M_M</math> – масса металла, необходимого на изделие.</p> <p><math>M_M = \rho_{ст} \cdot V</math>, где <math>\rho_{ст}</math> – плотность стали (<math>7600 \frac{кг}{м^3}</math>), <math>V</math> – объём заготовки.</p> <p><math>V = S_{кр} \cdot H</math>, где <math>S_{кр}</math> – площадь круга, равная <math>\pi R^2</math>, <math>H</math> – высота цилиндра.</p> <p><math>M_M = 0,13 \cdot 3,14 \cdot 0,016^2 \cdot 7600 = 0,8 \text{ кг}</math></p>	<p><math>U_M = 6 \text{ руб. за } 1 \text{ кг стали}</math></p>	<p><math>C_M = U_M \cdot M_M = 6 \cdot 0,8 = 4,8 \text{ руб.}</math></p>
На х/б шнур, $C_{ш}$	<p><math>D_{ш}</math> – длина шнура, необходимого на изделие.</p> <p><math>D_{ш} = 3 \text{ м}</math></p>	<p><math>U_{ш} = 2 \text{ руб. за } 1 \text{ м шнура}</math></p>	<p><math>C_{ш} = U_{ш} \cdot D_{ш} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ руб.}</math></p>
Общие затраты на материалы: $C_{мат} = C_M + C_{ш} = 4,8 + 6 = 10,8 \text{ руб.}$			
Электроэнергия			
На работу станков, $C_{ст}$	<p><math>A_T</math> – расход электроэнергии на работу токарного станка.</p> <p><math>A_T = W_T \cdot t_T</math>, где <math>W_T</math> – мощность токарного станка, равная 2,2 кВт, <math>t_T</math> – время работы на токарном станке, равное 2,5 ч.</p> <p><math>A_T = 2,2 \cdot 2,5 = 5,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}</math></p> <p><math>A_{св}</math> – расход электроэнергии на работу сверлильного станка</p>	<p><math>U_{эп} = 0,9 \text{ руб. за } 1 \text{ кВт}</math></p>	<p><math>C_{ст} = U_{эп} \cdot A_{ст} = 0,9 \cdot 6,25 = 5,6 \text{ руб.}</math></p>

Виды затрат	Количество затрат	Цена за единицу меры	Стоимость затрат по видам
	$A_{св} = W_{св} \cdot t_{св}$ где $W_{св}$ – мощность сверлильного станка, равная 1,5 кВт, $t_{св}$ – время работы на сверлильном станке, равное 0,5 ч. $A_{св} = 1,5 \cdot 0,5 = 0,75 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ $A_{ст} = A_T + A_{св} = 5,5 + 0,75 = 6,25 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$		
На освещение, $C_0$	$A_0$ – расход электроэнергии на работу ламп. $A_0 = W_n \cdot t_0 \cdot N$ , где $W_n$ – мощность одной лампы, равная 0,04 кВт, $t_0$ – время выполнения работ, равное 6 ч, $N$ – количество ламп, равное 24 шт. $A_0 = 0,04 \cdot 6 \cdot 24 = 5,76 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$	$C_{эл} = 0,95 \text{ руб. за } 1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$	$C_0 = \frac{C_{эл} \cdot A_0}{n} = \frac{0,9 \cdot 5,76}{16} = 0,3 \text{ руб.}$ , где $n$ – количество учащихся, выполнявших работу
На оплату труда, $C_{тр}$	Общие затраты на электроэнергию: $C_{эл} = C_{ст} + C_0 = 5,6 + 0,3 = 6 \text{ руб.}$		$C_{тр} = \frac{C_t \cdot 30\%}{100\%} = \frac{50 \cdot 30}{100} = 15 \text{ руб.}$ $C_t$ – цена от- веса в магазине, равная 50 руб.
Себестоимость отвеса: $C_{общ} = C_{мет} + C_{эл} + C_{тр} = 10,8 + 6 + 15 = 32 \text{ руб.}$			
Экологические достоинства объекта			Экологические недостатки объекта
Для изготовления отвеса использованы материалы, не выделяющие вредных веществ: сталь и хлопчатобумажный шнур			Недостатков нет

## РЕКЛАМНЫЙ ПРОСПЕКТ ИЗДЕЛИЯ

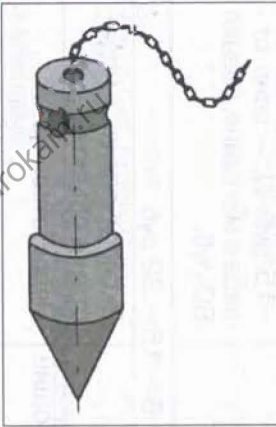


Рис. 204. Зрительный ряд отвеса в рекламе

*Отвес* — лидер контрольно-разметочных инструментов по простоте применения. Срок его эксплуатации практически неограничен. Он незаменим при производстве монтажных, строительных и отделочных работ. С его помощью можно точно и быстро проверить вертикальность стен, простенков, столбов, углов и кладки. Отвес — самый простой и долговечный инструмент, способный надёжно работать в любых условиях!

### Выводы по итогам работы

Я самостоятельно изготовил отвес и подготовился к защите творческого проекта. В ходе работы я глубже изучил природное явление, называемое гравитацией, познакомился с биографиями двух великих учёных — И. Ньютона и А. Эйнштейна. Я стал увереннее выполнять токарные работы на токарно-винторезном станке. Разрабатывая технологическую документацию и другие документы проекта, я стал лучше выполнять многие операции на персональном компьютере. Изготовленный инструмент получился красивым и удобным; кроме того, в бюджете семьи сэкономлено около 30 рублей.

Однако мне не удалось самостоятельно выполнить разметку для сверления бокового отверстия в грузиле. Пришлось обратиться за помощью к учителю. Наибольшее затруднение в самостоятельной работе вызвало выполнение экономического обоснования, особенно затрат на электроэнергию и оплату труда.

Я выполнил поставленную техническую задачу. Существенных недостатков в своей работе нахожу. Мне приятно, что у меня получился отличный инструмент и появилось желание самостоятельно изготовить и другие инструменты для обработки конструкционных материалов. Я составил примерный список этих инструментов и постараюсь некоторые из них изготовить.

### Список литературы

Изобретения: энциклопедия для детей. — Минск: Харвест, 2002.

Неёлов В.А. Иллюстрированное пособие для подготовки плотников-паркетчиков. — М.: Стройиздат, 1993.

Интернет: Международная выставка по строительству, реконструкции и отделке. Брюссель Экспо.

## § 2. Проект «Русская матрёшка»



Ранее на уроках технологии я уже изготавливал токарные изделия из древесины, но обрабатывать внутренние фасонные поверхности научился только в 9-м классе. Мне захотелось изготовить изделие, имеющее полости. Матрёшка является таким изделием и поэтому выбрана объектом проектирования. Это технологически сложная для изготовления игрушка. Кроме того, я посещаю кружок «Роспись по дереву» и могу применить свои умения на практике. Мне бы хотелось создать эту красивую игрушку и подарить её на день рождения своей сестре (маме).

### Историческая справка

По давней традиции о популярных игрушках слагают легенды. В этом отношении матрёшка не исключение.

Рассказывают, что в конце XIX в. в семью Мамонтовых — известных русских промышленников и меценатов — то ли из Парижа, то ли с острова Хонсю кто-то привёз японскую точёную фигурку буддистского святого Фукуруджи. Она оказалась с сюрпризом — разбиралась на две части. Внутри неё была спрятана другая, поменьше, которая также состояла из двух половинок... Всего таких куколок насчитывалось пять. Предполагалось, что именно это и натолкнуло на создание русскими мастерами нашей матрёшки. Матрёшка — от имени Матрёны.

Местом рождения новой игрушки, быстро завоевавшей славу национального сувенира, стала мастерская «Детское воспитание» А.И. Мамонтова в Москве, где с 1898 г. работал токарь В.П. Звёздочкин. Поэтому с этого времени можно отсчитывать возраст матрёшки.

Несмотря на московское происхождение, настоящей родиной матрёшки всё же стал подмосковный Сергиев Посад — крупнейший в России центр кустарного производства игрушек, своеобразная «игрушечная столица».

Массовое производство матрёшек началось после Всемирной выставки в Париже 1900 г., где русская игрушка успешно дебютировала. Повлияли на это и известные Русские сезоны С.П. Дягилева. С 1909 г. русская матрёшка стала постоянной участницей Берлинской выставки и ежегодного базара кустарных изделий, проходившего в начале XX в. в Лондоне.

После переименования в 1930 г. Сергиева Посада в Загорск стиль росписи матрёшек стал именоваться загорским.

Загорский стиль — подчеркнута живописный, с обилием тщательно выписанных мелких деталей и позолоты — сменился в 1930 г. более экономным и близким к первоначальной идее С. В. Малютина (художник, создавший свой знаменитый берендеевский стиль в декоративно-прикладном искусстве, например «Выгочок в камергерском костюме»). При упоминании о загорской матрёшке перед глазами встаёт изображение круглолицей, расписанной сочно и ярко несложными цветами, листьями и точками. В росписи обычно используются 3–4 цвета: красный или оранжевый, жёлтый, зелёный и синий с добавлением чёрного для обводки тонкими линиями лица и контуров одежды.

После социалистической революции изготовление матрёшек приобрело массовый характер. Открылась фабрика. В форме и росписи игрушки до конца 1980 г. чувствовалась упрощённость, связанная с необходимостью их дальнейшего тиражирования.

Помимо загорских матрёшек за рубежом пользовались известностью семёновские и мериновские матрёшки (село Мериново близ города Семёнова в Нижегородской области славилось своими токарными изделиями). В 1922 г. мериновский мастер А.Ф. Майоров купил сергиевскую игрушку. Арсений Фёдорович выточил сам похожую форму и вместе с дочерьми расписал её по-своему. С тех пор это ремесло остаётся основным для мериновских мастеров. Отличительные черты этого стиля — незатейливое решение образа, но более яркое и своеобразное по росписи, напоминает пышный букет.

Почти одновременно с мериновскими игрушками в Поволжье появилась ещё одна матрёшка — в селе Полховский Майдан, или Полхов Майдан в просторечии. Особенности полховской матрёшки: подчеркнута вытянутая форма (столбик), с жёстко очерченной головой. «Цветы с подводкой» — роспись по предварительно нанесённому чёрному контуру — типичная роспись в Полховском Майдане.

Пожалуй, наиболее сложной технологией изготовления отличается тип матрёшки родом из Вятки. В вятской росписи используется инкрустация соломкой.

При всём изобилии сюжетов и способов оформления матрёшки на сегодняшний день популярен сергиевский стиль: обязательно шаль, передник и сарафан, при этом смелое сочетание цветов и русских традиций.

Одинаковой популярностью пользуются крестьянские и боярские стили. Итак, самой популярной русской игрушке уже более 100 лет. Коллекция матрёшек в собрании Художественно-педагогического музея игрушки в Сергиевом Посаде убеждает нас в том, что эта деревянная фигурка была задумана именно как игрушка, которая способствует освоению ребёнком таких понятий, как форма, цвет, количество, размер.

### Техническая справка

Для изготовления матрёшки лучше брать заготовки из мягких пород дерева. Прочитав соответствующую литературу, я определил, что форма игрушки будет традиционной. Изделие состоит из четырёх разборных и одной неразборной матрёшки (самой маленькой), которые прячутся друг в друга.

Изделие используется в качестве традиционного русского сувенира, предназначено для детей старше 5 лет и взрослых.

Для изготовления игрушки правильной формы используются шаблоны, размеры которых уменьшаются таким образом, чтобы внутренняя часть большей заготовки была немного больше наружной части следующей. Уже при изготовлении шаблонов нужно учесть технологические припуски: удлинённая средняя часть (место для посадки), бобышки с двух сторон для обработки внутренних поверхностей у каждой соединяемой части матрёшки. Для росписи сувенира используют простое приспособление – упор, на которое можно положить руку с кисточкой, чтобы расписываемая поверхность была с ребром ладони на одном уровне. Перед росписью можно в качестве грунта использовать клей ПВА. Перед лакированием нужно проверить на любой дощечке совместимость краски и лака (изображение не должно расплываться).

### Экономическое обоснование

В качестве материала для изготовления матрёшки я использовал липу. Это дерево растёт вдоль дорог в нашем городе. Когда прошлой весной рабочие производили плановую подрезку деревьев, я попросил несколько поленьев и убрал их в сарай. Этой древесины хватило, чтобы изготовить 10 матрёшек. Поэтому затраты на древесину я не учитывал. Затраты на клей, лак, растворитель, краски, картон для шаблонов, наждачную бумагу составили 150 руб.

Затраты на электроэнергию, включая затраты на освещение, составили 33 руб.

Цена подобного набора матрёшек из пяти штук в магазине «Русский сувенир» – 1 300 руб.

Затраты на оплату труда составили 390 руб. Прочие затраты – 64 руб.  
 $150 + 33 + 390 + 64 = 637$  руб.

Таким образом, общая себестоимость изделия составляет 637 руб. (без учёта затрат на древесину). Поговорив с владельцем магазина, я выяснил, что он смог бы заключить со мной договор на реализацию моих матрёшек за 1 000 руб. при наличии сертификата качества. Себестоимость моего изделия составляет 637 руб. Таким образом, предполагаемая прибыль составляет 363 руб., что указывает на положительный экономический эффект.



## Экологическое обоснование

### Экологические достоинства объекта

1. Для изготовления матрёшки использовались материалы, не выделяющие вредных веществ: липа, грунтовка (клей ПВА), краски. Исключение — НЦ лак. Однако лакирование, сушка и промывка производились на специально оборудованном рабочем месте с отточной вентиляцией. Это соответствует нормам по охране труда в учебных заведениях РФ. Применение других лаков, например ПФ или алкидного лака, могло привести к растеканию росписи по дереву.

2. В процессе изготовления соблюдался режим экологии: своевременно убиралось рабочее место и проветривалось помещение.

### Экологические ограничения объекта

Детям до 5 лет играть игрушкой необходимо под наблюдением взрослых, так как матрёшка покрыта лаком и во время игры он может повредиться, а его кусочки могут попасть в организм через рот. Это может вызвать отравление ребёнка, а сама игрушка будет выглядеть неэстетично.

## ЭСКИЗ МАТРЁШЕК

(изготовление последующих меньших матрёшек производится по данному эскизу аналогично)

Поз. 1 — верхняя часть большой матрёшки.

Поз. 2 — нижняя часть большой матрёшки.

Поз. 3 — верхняя часть второй, меньшей матрёшки.

Поз. 4 — нижняя часть второй, меньшей матрёшки.

### Примечания:

$H$  — глубина посадки частей матрёшки, зависит от ширины токарной стамески.

$C_H$  — высота большой матрёшки.

$C_B$  — высота внутренней части большой матрёшки,  $C_B = C_H - 6$  мм (6–12 мм).

$C_{2H}$  — высота второй, меньшей матрёшки,  $C_{2H} = C_H - 3$  мм (3–4 мм).

$\varnothing D_H$  — наружный диаметр средней части большой матрёшки,

$\varnothing D_H = C_H / 2$ .

$\varnothing B_H$  — наружный диаметр верхней части большой матрёшки,

$\varnothing B_H = C_H / 6$ .

$\varnothing A_H$  — наружный диаметр нижней части большой матрёшки,

$\varnothing A_H = C_H / 4$ .

$\varnothing D_B$  — внутренний диаметр средней части большой матрёшки,

$\varnothing D_B = 6$  мм (6–12 мм).

$\varnothing B_B$  — внутренний диаметр верхней части большой матрёшки,

$\varnothing B_B = \varnothing B_H + 6$  мм (6–2 мм).

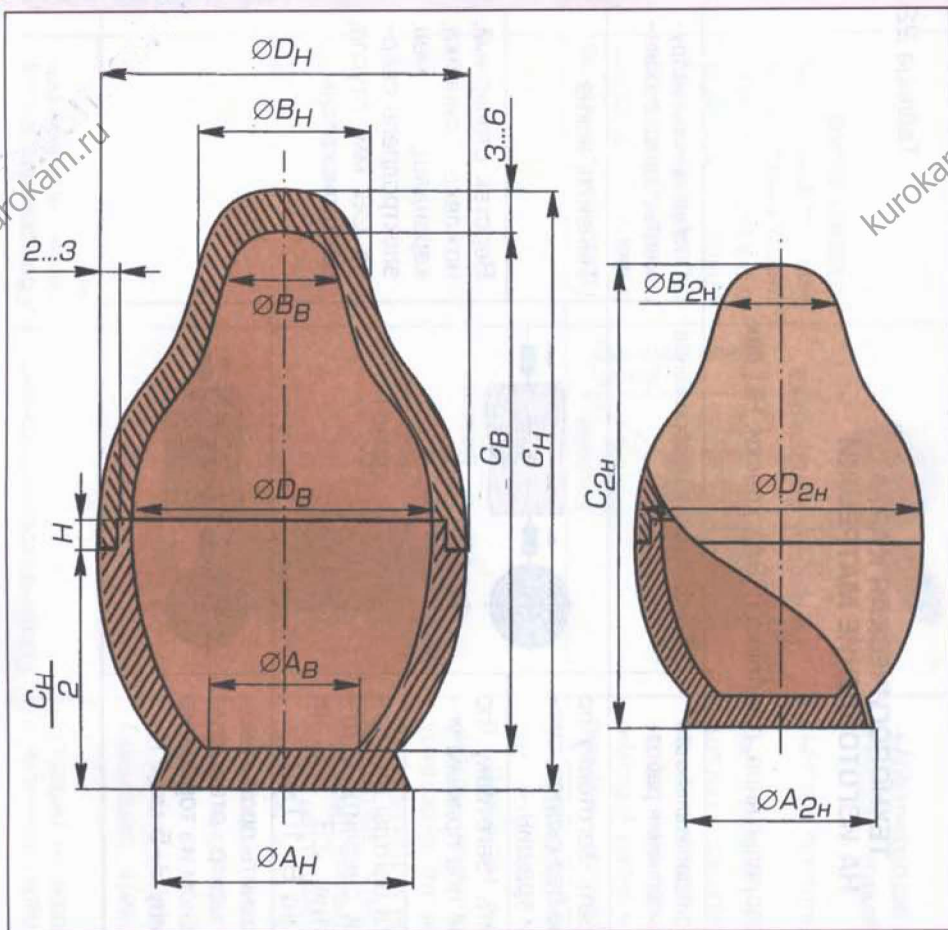




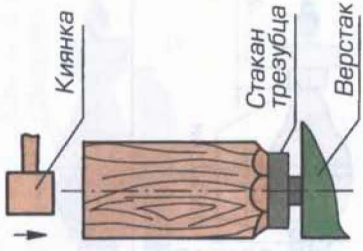
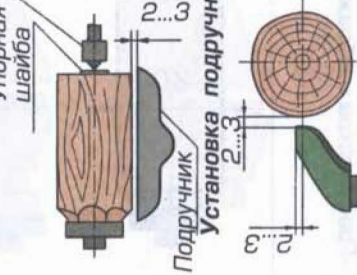
Рис. 205. Эскиз матрешки

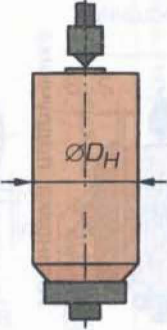
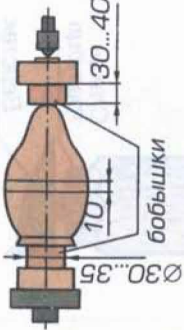
- $\varnothing A_B$  – внутренний диаметр нижней части большой матрешки,  
 $\varnothing A_B = \varnothing A_H - 6$  мм (6–12 мм).  
 $\varnothing D_{2H}$  – наружный диаметр средней части второй, меньшей матрешки,  
 $\varnothing D_{2H} = \varnothing D_B - 3$  мм (3–4 мм).  
 $\varnothing B_{2H}$  – наружный диаметр верхней части второй, меньшей матрешки,  
 $\varnothing B_{2H} = \varnothing B_B - 3$  мм (3–4 мм).  
 $\varnothing A_{2H}$  – наружный диаметр нижней части второй, меньшей матрешки,  
 $\varnothing A_{2H} = \varnothing A_B - 3$  мм (3–4 мм).

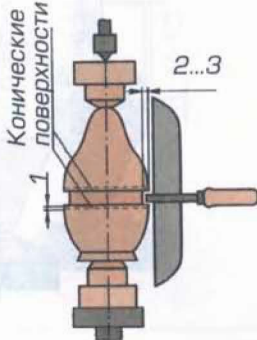
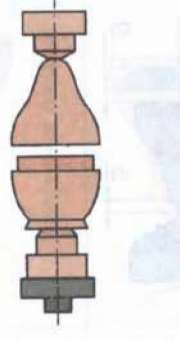
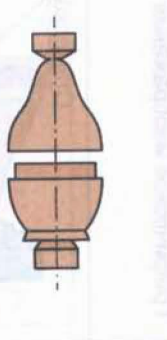
## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАТРЕШКИ

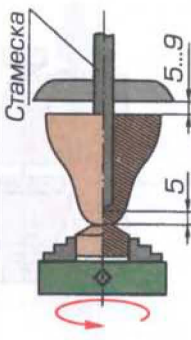

Материалы: липа, грунтовка (ПВА), краски, НЦ лак.

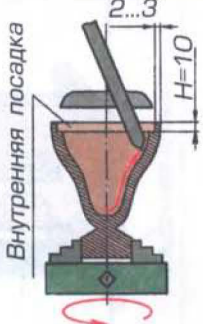
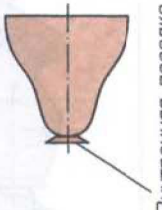
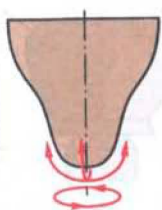
№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
1, 2	1	1	Выбрать заготовку по длине без сколов, сучков и трещин		Линейка, эскиз
		2	Пилить заготовку по длине под прямым углом		
		3	Найти центры на торцах и сверлить 2 отверстия $\varnothing 8$ мм на глубину 8–10 мм		Верстак столярный, ножовка, линейка, карандаш, мел, электродрель, сверло $\varnothing 8$ мм, стуло, центроискатель
		4	Выполнить пропил через центр отверстия на одном из торцов на глубину 3–5 мм		

№ де-тали	№ опе-ра-ции	№ пе-рехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
	2	1	<p>Установить заготовку на токарный станок по дереву:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отесать один конец заготовки топориком на конус, если её диаметр превышает диаметр стакана трезубца;</li> <li>2) забить заготовку киянкой в трезубец (в зажиме на верстаке), пока боковые острия надёжно не войдут в торец заготовки (со стороны пропила);</li> </ol>		Токарный станок по дереву, верстак
			<ol style="list-style-type: none"> <li>3) подвести заднюю бабку и через упорную шайбу зажать заготовку вращающимся центром и застопорить пиноль с помощью зажима;</li> <li>4) установить подручник;</li> <li>5) сделать пробный оборот заготовки вручную</li> </ol>		Токарный станок по дереву, верстак, столлярный, топорик, столлярный или рубанок, трезубец, вращающийся центр, киянка, упорная шайба, подкладная доска

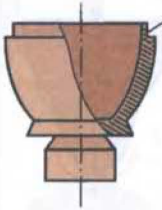
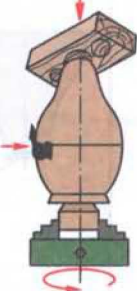
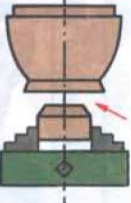
№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
		2	Точить заготовку полукруглой токарной стамеской до размеров цилиндра $\varnothing D_H$ или нужного диаметра по всей длине с припуском 2...3 мм (смотри эскиз). Черновую обработку выполнять на самых малых оборотах станка!		Токарный станок по дереву, стамеска полукруглая, штангенциркуль, карандаш, эскиз, шаблон самой большой матрёшки
		3	Точить форму пропорционально форме матрёшки по эскизу или шаблону, удлинить цилиндрическую по верхности в средней части заготовки (10 мм)		Токарный станок по дереву, стамески токарные, штангенциркуль, карандаш, эскиз, шаблон самой большой матрёшки
		4	Точить цилиндрические бобышки с двух концов заготовки длиной 30-40 мм, $\varnothing 30-35$ мм		


№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
		5	Точить прямой стамеской канавку на глубину 2–3 мм по эскизу. Точить внутреннее конические поверхности косою стамеской 11 мм (см. графическое изображение)		Токарный станок по дереву, стамески токарные, наждачная бумага, эскиз, рейка берёзовая
		6	Шлифовать заготовку наждачной бумагой, затем берёзовой или сосновой рейкой		
		7	Убрать подручник, вращая вручную заготовку, распилить мелкозубой ножовкой на две части. Не допускать сколов лицевой поверхности!		Токарный станок по дереву, стамески токарные, лучковая пила, эскиз
	1	1	Снять детали со станка, не повреждая лицевую поверхность, отрезать концы заготовок, оставляя бо- бышки		Верстак столярный, стусло, пила

№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
1	2	1	Снять заднюю бабку. Зажать деталь за бышку в патрон без биения. Установить подручник параллельно торцу детали. Точить по центру специальной стамеской отверстие на глубину меньше длины детали на 5 мм (глубину отметить мелом на стамеске). Если диаметр заготовки мал, то сверлить сверлом, установив его в пиноль задней бабки. При выборе сверла учесть толщину стенки заготовки		Токарный станок по дереву, стамески токарные, лучковая пила, токарный патрон, специальная стамеска (заточена по принципу сверла), штангенциркуль, кусочек мела, карандаш, эскиз
		2	Установить подручник выше центра на 2-3 мм. Расточить стамеской от центра к краям детали отверстие, повторяя наружный контур		Токарный станок по дереву, стамески токарные, наждачная бумага, штангенциркуль, карандаш

№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
			Точить и подогнать внутреннюю посадку детали 1 по наружной посадке детали 2. Убрать подручник и зачистить внутреннюю поверхность заготовки наждачной бумагой на малых оборотах станка		
		3	Пилить заготовку на станке лучковой пилой, вращая патрон вручную		Токарный станок по дереву, лучковая пила
	1		Закруглить и шлифовать торец детали 1 в руках		Напильник, наждачная бумага



№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование, инструменты, приспособления
2	2		Операцию 2 повторить для детали 2. См. операцию 2, деталь 1	 <p>Наружная посадка</p>	Токарный станок по дереву, стамески токарные, пила, токарный патрон, штангенциркуль, мел, карандаш, наждачная бумага, эскиз
1, 2			Подогнать соединение деталей 1 и 2 на малых оборотах токарного станка или вращая патрон вручную. Поджимать деталь можно с помощью приспособления с полусферическими углублениями разных размеров		Токарный станок по дереву, наждачная бумага, приспособление с полусферическими углублениями
2			Отрезать заготовку лучковой пилой на станке, вращая патрон вручную	 <p>Место распила</p>	Токарный станок по дереву, пила

№ детали	1	№ операции	1	№ перехода	<p>Последовательность выполнения работ</p> <p>Зачистить дно заготовки на бруске с наждачной бумагой</p>	<p>Графическое изображение</p>  <p>Наждачная бумага</p>	<p>Оборудование, инструменты, приспособления</p> <p>Верстак столярный, брусок с наждачной бумагой</p>
1, 2, 3-10	1, 2		<p>Изготовление меньших заготовок для матришек производится по эскизу аналогично (см. тех. карту для деталей 1 и 2). Для изготовления меньшей матришки замеры глубины деталей 1 и 2 и вычесть глубину посадки Н. Замерить внутренний верхний, нижний и средний диаметры деталей 1 и 2. Выполнить эскиз с размерами и шаблон. Все размеры на эскизе указать меньше (см. примечания на эскизе). Увеличить высоту каждой</p>			<p>Штангенциркуль, карандаш, линейка, бумага, далее см. инструменты для 1 и 2 деталей</p>	



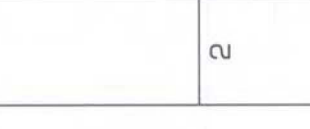
№ детали	№ операции	№ перехода	Последовательность выполнения работ	Графическое изображение	Оборудование инструменты, приспособления
1-10	3	1	<p>последующей пары деталей на величину размера соединительной посадки <math>H</math></p> <p>Грунтовать заготовку клеем ПВА, после высыхания шлифовать мелкой наждачной бумагой. Роспись матрицы смотри в исторической справке. Разметить контуры рисунка карандашом, применять подставку-приспособление для росписи. Расписать заготовки красками</p>		<p>Рисунок, карандаш, тушь, шило, клей ПВА, подставка-приспособление для росписи</p>
		2	<p>Покрывать заготовки прозрачным лаком в 2-3 слоя, просушивать каждый слой не менее 3 час</p>		<p>Лак НЦ, кисть, шило, растворитель</p>
		4	<p>Сушить последний слой лака не менее 24 час. Собрать детали попарно в матрёшку</p>		



Рис. 206. Внешний вид изделия



Рис. 207. Вариант рекламы изделия

#### Список литературы

Матрёшка. — М.: Советская Россия, 1969.

Русская матрёшка. — М., 1995.

Информация в Интернете о русской матрёшке:

<http://novgorod.fio.ru/projects/Project634/index.htm>;

<http://ladagift.narod.ru>;

<http://www.nestingdolls.ru/matr.php>;

<http://souvenir.simbir.ru/russian.htm>;

<http://tambov.fio.ru/vjpusk/vjp059/rabot/35/index.htm>.

### ВЫВОДЫ ПО ИТОГАМ РАБОТЫ

Работа над проектом «Русская матрёшка» была очень увлекательной. Я узнал много нового и интересного, например: как возникла эта игрушка, каким способом её можно изготовить.

При конструировании формы использовал числовые ряды гармоничных чисел:  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/6$ . Поэтому все, кто осмотрел работу, сказали, что матрёшки очень красивые, приятно на них смотреть и держать в руках.

Использование метода ФСА позволило найти простые технологические приёмы, необходимые для изготовления этого изделия. Изготовление матрёшки таким способом экономически выгодно (см. экономическое обоснование).

Разработана универсальная инструкционная технологическая карта на изготовление матрёшки в школьных учебных мастерских, подобную технологию я до этого не встречал ни в практике, ни в литературе. Можно использовать токарно-винторезный станок по металлу для выполнения некоторых операций при изготовлении игрушки, если токарный станок по дереву не оборудован патроном.

При разработке инструкционной технологической карты использовались возможности школьной компьютерной техники: ПК, сканер, цифровой фотоаппарат, принтер.

Для работы над проектом были изготовлены специальные инструменты, приспособления и шаблоны, например специальная стамеска (заточена по принципу сверла), упорная шайба для надёжного крепления заготовки на станке, приспособление с полусферическими углублениями для подгонки соединения, приспособление-подставка для росписи.

К недостаткам можно отнести большую трудоёмкость изделия. Для изготовления пяти матрёшек затрачено, не учитывая время на других этапах, 24 рабочих часа — это 3 полных рабочих дня. Снизить этот показатель возможно за счёт использования резца-копира или иного приспособления, над созданием которого можно работать в дальнейшем.

Основное достоинство проекта заключается в том, что теперь благодаря подробной технологии изготовления матрёшки стало возможным:

- изготавливать подобные изделия младшими школьниками в учебных мастерских школы;
- проектировать более сложные объекты с использованием сконструированных инструментов и приспособлений;
- использовать конструкторско-технологическую документацию на уроках технологии как наглядное пособие.

Таким образом, считаю, что проект заслуживает внимания слушателей и выполнен на «отлично».

### § 3. Предлагаемые варианты изделий для проектных работ

#### **Изделия из древесины**

Набор приборов для кухни.

Точёная солонка «грибок».

Пенал для письменных принадлежностей.

Плошка для цветка.

Подсвечник настольный.

Подсвечник настенный.

Набор разделочных досок.

Игрушечные конструкторы.

Набор матрёшек.

Декоративный набор точёных тонкостенных изделий.

Лавка с сиденьем из двух досок для загородного дома.

Лавка с сиденьем из цельной доски.

Эмблема школы.

Раскладной стенд для плакатов.

Герб города.

Учебно-наглядные пособия.

Портрет А.С. Пушкина.

Пасхальные яйца разборные с сюрпризом.

#### **Изделия из металла**

Струбцины: П-образная, универсальная.

Вороток для метчика.

Приспособления к сверлильному, токарному, фрезерному станку.

#### **Предлагаемые варианты комплексных изделий**

Электрифицированные витрины.

Технологические приспособления для мелкосерийного производства каких-либо изделий в школьных мастерских.

Подсвечник электрический настенный.

Подсвечник электрический настольный.

Набор кухонный для хранения сухих продуктов.

Набор токарных стамесок.

Подставка под фрукты.

Тренажёр электрифицированный.

Технические средства обучения технологии и другим предметам.

Торшер электрический.

Комплект акустики для школьного актового зала.

Динамические куклы для школьного кукольного театра.

Стенд образовательный электрифицированный для обучения учащихся начальных классов (русский язык, математика).

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ЧАСТЬ 3. МАШИНОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### ГЛАВА I. МАШИНЫ И ДВИГАТЕЛИ

§ 1. Двигатели в истории создания машин . . . . .	4
§ 2. Двигатель как энергетическая машина . . . . .	7
§ 3. Классификация двигателей . . . . .	9
§ 4. Эффективность использования преобразованной энергии . . . . .	12

### ГЛАВА II. ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И АГРЕГАТЫ

§ 1. Понятие технической системы . . . . .	16
§ 2. Развитие технических систем и средств управления . . . . .	18
§ 3. Автоматизация функций и управления в технических устройствах . . . . .	21
§ 4. Классификация современных автоматов . . . . .	26
§ 5. Автоматизация управления . . . . .	28
§ 6. Информационные машины как новый класс машин . . . . .	31

### ГЛАВА III. ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

§ 1. Принцип действия электрических машин постоянного тока . . . . .	37
§ 2. Электрические двигатели переменного тока . . . . .	40
§ 3. Генераторы электрического тока . . . . .	46
§ 4. Трансформаторы электрического тока . . . . .	49
§ 5. Средства для измерения . . . . .	53

## ЧАСТЬ 4. ТЕХНОЛОГИИ ВЕДЕНИЯ ДОМА

### ГЛАВА I. ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТНО-ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

§ 1. Технология малярных работ . . . . .	59
§ 2. Технология обоевых работ . . . . .	68
§ 3. Современные строительные полимерные материалы . . . . .	74
§ 4. Виды плёночных защитных и декоративно-отделочных материалов . . . . .	85
§ 5. Виды плиточных материалов для облицовки стен, полов и потолков . . . . .	86
§ 6. Ремонт мебели . . . . .	88
§ 7. Реставрационные работы . . . . .	93

### ГЛАВА II. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

§ 1. Санитарно-техническое оборудование . . . . .	95
§ 2. Инструменты и приспособления для санитарно-технических работ . . . . .	104
§ 3. Общие сведения о сантехнических работах . . . . .	107

## ЧАСТЬ 5. ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ

### ГЛАВА I. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ТРУД ЧЕЛОВЕКА

§ 1. Роль профессии в жизни человека . . . . .	112
§ 2. Виды профессий в сфере производства и сервиса . . . . .	114

§ 3. Классификация профессий по предмету труда – типы профессий . . . . .	116
§ 4. Классификация профессий по целям труда – классы профессий . . . . .	117
§ 5. Классификация профессий по орудиям труда – отделы профессий . . . . .	119
§ 6. Классификация профессий по условиям труда – группы профессий. . . . .	121

## **ГЛАВА II. САМООПРЕДЕЛЕНИЕ В МИРЕ ПРОФЕССИЙ**

§ 1. Способности и профессиональная пригодность . . . . .	123
§ 2. Склонности и интересы в выборе профессии . . . . .	127
§ 3. Классификация профессий по предмету труда – типы профессий . . . . .	132
§ 4. Пути освоения профессии . . . . .	135
§ 5. Личный профессиональный план . . . . .	139

## **ЧАСТЬ 6. ТВОРЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ**

### **ГЛАВА I. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

§ 1. Введение в творческий проект . . . . .	143
§ 2. Подготовительный этап. . . . .	145
§ 3. Конструкторский этап. . . . .	151
§ 4. Технологический этап. . . . .	159
§ 5. Этап изготовления изделия . . . . .	163
§ 6. Заключительный этап. . . . .	165

### **ГЛАВА II. ВАРИАНТЫ ТВОРЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ**

§ 1. Проект «Строительный инструмент и приспособления» . . . . .	172
§ 2. Проект «Русская матрёшка» . . . . .	189
§ 3. Предлагаемые варианты изделий для проектных работ . . . . .	205



**Казакевич Владимир Михайлович**  
**Молева Галина Аркадьевна**

**Технология**  
**Технический труд**

**Учебник для 8–9-го классов**  
**Книга 2**

Подписано в печать 30.04.12. Формат 70х90/16. Печать офсетная.  
Гарнитура Журнальная. Бумага офсетная. Объем 13 п. л. Тираж 3000 экз. Заказ № 31762 (Sm-Sm).

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;  
953005 – литература учебная

Издательство «Баласс». 109147 Москва, ул. Марксистская, д. 5, стр. 1

Почтовый адрес: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»

Телефоны для справок: (495) 672-23-34, 672-23-12, 368-70-54

<http://www.school2100.ru>

E-mail: [balass.izd@mtu-net.ru](mailto:balass.izd@mtu-net.ru)

Отпечатано в ОАО «Смоленский полиграфический комбинат».

214020 Смоленск, ул. Смольянинова, д. 1



**УМК**  
**Образовательной системы**  
**«Школа 2100»**

обеспечивает образовательный результат  
в соответствии с ФГОС через методический  
аппарат и систему заданий по формированию  
универсальных учебных действий

Это позволит каждому научиться  
Решать разные возникающие в жизни задачи.

**Главное не знания, а умение ими пользоваться!**  
Самостоятельно открывать новое.

**Не надо зубрить и всегда искать готовые ответы!**  
Выбирать главное и интересное.

**Не всё, что есть в учебнике, надо запомнить или выполнить!**

**НЕПРЕРЫВНЫЙ КУРС «ТЕХНОЛОГИИ»**

Рекомендовано Министерством образования и науки РФ

**НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА**



Учебники, 1–4 кл.

(авт.: О.А. Куревина, Е.А. Лутцева)

Рабочие тетради, 1, 2 кл.

(авт.: Е.Д. Ковалевская)

К учебникам начальной школы выпущены методические рекомендации для педагогов

**ОСНОВНАЯ ШКОЛА**



Учебники, 5–7 кл.

(авт.: В.М. Казакевич, Г.А. Молева)

Учебники, 8–9 кл.

Заявки принимаются по адресу: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»

Телефоны для справок: (495) 672-23-12, 672-23-34, 368-70-54; [www.school2100.ru](http://www.school2100.ru)

Заявки на отправку по почте: (495) 735-53-98, [bal.post@mtu-net.ru](mailto:bal.post@mtu-net.ru)

Запись на курсы повышения квалификации по телефону: (495) 778-16-74; [www.school2100.ru](http://www.school2100.ru)

Ежемесячный журнал «Начальная школа плюс До и После»

В журнале – материалы о работе по учебникам «Школы 2100»

Тел.: (495) 778-16-97 Почтовый индекс для подписчиков РФ – 48990