Е. С. Глозман, О. А. Кожина, Ю. Л. Хотунцев, Е. Н. Кудакова

ТЕХНОЛОГИЯ



8–9

ТЕХНОЛОГИЯ 8–9 классы

УЧЕБНИК

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

4-е издание, переработанное

Москва
«Просвещение»
2023

ВВЕДЕНИЕ

Дорогие друзья!

Мы уверены, что вы с интересом откроете этот учебник и узнаете как правильно питаться, чтобы быть бодрым, работоспособным и сохранять стройную фигуру, как определять качество пищевых продуктов, готовить новые блюда.

Вы научитесь создавать новые модели одежды, познакомитесь с современными тканями и узнаете их свойства, которые необходимо учитывать при выборе модели, сможете шить модные изделия. Созданные вами модели будут отвечать современным требованиям дизайна, гармонии и красоты.

Вы научитесь украшать свою квартиру, класс, школу декоративными изделиями, выполненными из различных материалов. Продолжите знакомство с моделями человеческой деятельности, технологией обработки металлов, с современными и перспективными технологиями, технологиями в когнитивной сфере, интеллект-картами как инструментами систематизации информации, с основами художественной обработки материалов.

Жизнь современного общества немыслима без использования электрической энергии на производстве и в быту. Вы узнаете много нового об электротехнике, электронике, ознакомитесь с основами экономики и профессионального самоопределения и увлекательной робототехникой.

Система контрольных вопросов, представленная в учебнике, поможет оценить, насколько качественно вы усвоили учебный материал.

Вашими лучшими помощниками станут внимательность, старание, терпение, настойчивость и уверенность в своих силах.

Успехов вам!

Условные обозначения

 — материал, который необходимо запомнить

 — задания с использованием компьютера

 — задания повышенной сложности

 — полезная информация

 — вопросы и задания



ГЛАВА **1**

Модели человеческой деятельности

Человек в своей деятельности — бытовой, природной, социальной, производственной, образовательной, научной, технической, художественной и т. д., постоянно изучает, проектирует, создаёт и использует *модели среды обитания и окружающего мира*.

В данной главе вы познакомитесь с понятиями «модель», «моделирование», классификацией моделей и их видами, основными свойствами и параметрами моделей, с алгоритмом построения модели (объекта); интеллект-картами и их применением в различных сферах деятельности; историей развития и классификацией техники, техническими системами, теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ).

§ 1. Моделирование как основа познания и практической деятельности

Как вы думаете, почему сначала моделируют объект, например деревянный дом, а затем приступают к его постройке?

В повседневной жизни с примерами моделей или схем мы сталкиваемся постоянно: это может быть глобус в кабинете географии, муляж животного в кабинете биологии, манекен в витрине магазина, схема метрополитена, картины в музеях и т. д. Даже некоторые детские игрушки можно считать моделями.

Модель — это представление объекта реального или вымышленного мира или процесса, который в ходе проектирования и исследования замещает реальный объект или процесс, сохраняя его существенные свойства.

Моделирование (от лат. *modus* — мера, способ, образец) — это метод познания, творческий процесс построения моделей, воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности (пред-

мета, объекта, процесса, явления, ситуации) или управления им при сохранении существенных свойств.

Модель сохраняет не все свойства объекта или процесса, а только те, которые требуются для осуществления целей моделирования и исследования.

К построению модели прибегают в тех случаях, когда исследование и проектирование реального объекта или процесса затруднено или невозможно, например при исследовании аварии самолёта или автомобиля, в экстремальных ситуациях.



Рис. 1.1. Модель парусника

Построение моделей используется при разработке летательных аппаратов. При помощи моделей проводится исследование их свойств, разработка технической и графической документации, испытания.

Моделировать можно корабли (рис. 1.1), самолёты, автомобили, здания, атомы, кристаллические решётки и др.

Виды моделей можно *классифицировать* по области использования и по целям моделирования.

Виды моделей:

- *натурные* (материальные, имитационные) — воспроизводят свойства моделей (объектов) в материальной форме;
- *информационные* (нематериальные), которые представлены в *образной* (рисунки, чертежи, фотографии), *смешанной* (таблицы, карты, графики, диаграммы, схемы) и *знаковой* (формулы, словесные описания) формах;
- *компьютерные* — выполнены с помощью компьютера.

Основные свойства и параметры моделей. В зависимости от поставленных задач, целей моделирования и исследования можно выделить основные свойства и параметры моделей. Проектируемые модели должны удовлетворять следующим основным свойствам (требованиям):

- *адекватности* — достаточно точно отражать свойства моделируемого объекта (системы, процесса);
- *доступности и технологичности* — для воспроизведения или исследования;
- *полноты (информативности)* — представлять всю необходимую для исследования или проектирования информацию;

- *гибкости* — возможности воспроизведения различных вариантов поведения объекта или процесса;
- *наглядности* — обозримости основных свойств;
- *упрощённости* — отражения не всех, а только некоторых свойств объекта или процесса;
- *конечности* — отображения оригинала объекта или процесса.

Параметры модели — это относительно постоянные показатели, характеризующие моделируемую систему, элемент системы, объект или процесс. При этом параметры модели указывают на то, чем данная система, элемент системы, объект или процесс отличаются от других.

Чтобы решить определённую задачу при построении любой модели, следует на всех этапах разработки выполнять строгую последовательность действий. Например, нам необходимо построить *алгоритм* создания индивидуального проекта (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Алгоритм создания индивидуального проекта

Задание

Используя материал данного параграфа, информацию из Интернета и других источников, *разработайте алгоритм создания индивидуального проекта*, например подушечки-игольницы (рис. 1.3), кормушки для птиц (рис. 1.4).



Рис. 1.3. Подушечка-игольница



Рис. 1.4. Кормушка для птиц

Полезная информация

Алгоритм *— это определённый порядок (последовательность) действий, строгое выполнение которых приведёт к выполнению поставленной задачи.*

Основные понятия и термины:
деятельность человека, модель, моделирование, виды моделей, свойства моделей, параметры моделей, алгоритм.

Вопросы и задания

1. В чём разница между моделью и моделированием? **2.** В каких случаях прибегают к построению модели? **3.** В чём отличие натурных моделей от информационных или компьютерных? **4.** К какому виду моделей можно отнести алгоритм создания индивидуального проекта (рис. 1.2)?

§ 2. Интеллект-карты как инструмент систематизации информации

Что вы слышали об интеллект-картах и их назначении? Был ли у вас опыт составления интеллект-карт на бумаге или с помощью Интернета?

Человечество с древних времён использовало многочисленные методы восприятия информации в различных сферах бытия, природы,

техносферы. Одним из удобных инструментов систематизации и структурирования информации в визуальной форме являются *интеллект-карты (ментальные карты)*.

Первые интеллект-карты и современное представление о них были разработаны в середине 70-х гг. XX в. учёным, исследователем и психологом Тони Бьюзеном. Он многие годы занимался методикой развития интеллектуальных способностей, запоминания, памяти и организации мышления.

Учёные в области психологии, педагогики, практические работники различных сфер деятельности считают разработанные Тони Бьюзеном интеллект-карты *картами разума, картами активизации и развития мыслительных процессов*.

В современном мире из различных источников мы получаем большой поток информации об окружающем мире, которую сложно упорядочить, организовать, структурировать. Эту задачу помогают решить интеллектуальные карты.

Интеллект-карты (ментальные карты — mind map) — это метод графического выражения процессов восприятия, обработки идей, творческих задач, информации, а также метод развития памяти и мышления. Интеллектуальные карты помогают визуально структурировать, объяснять и легче запоминать изучаемый материал. Иными словами, интеллектуальные карты — это графическая фиксация мыслей и планов, которые рождаются и развиваются в нашей голове.

В различных печатных и информационных источниках информационные карты называют ментальными картами, картами ума, ассоциативными картами, мыслительными картами, диаграммами связей.

В любой сфере для решения интеллектуальных задач, индивидуального развития и совершенствования потенциала личности можно применять интеллект-карты, например предпринимателями, учёными, дизайнерами, инженерами, преподавателями, студентами, школьниками.

В *образовании* интеллект-карты применимы при изучении новых тем, для закрепления новых знаний, при конспектировании, подготовке презентации, реферата, сочинения, доклада, решении творческих задач, выполнении учебного или творческого проекта, составлении расписания и т. д.

Основные принципы (рекомендации, законы) построения интеллект-карт на бумаге в соответствии с рекомендациями Тони Бьюзена:

1. Подготовить лист белой бумаги формата А4, простые и цветные карандаши, ручки, маркеры, фломастеры.

2. Основная идея (объект, проблема, ключевое слово) располагается в центре листа, выделенная цветом (разными цветами).

3. Каждому слову или изображению должна соответствовать одна ветвь. Ключевое слово или изображение размещается над данной ветвью. Длина линии равна длине слова или изображения.

4. Линии ветвей указывать тоньше по мере удаления от центра ключевого слова.

5. Структура карты должна быть в виде «древа» с расходящимися ветвями от основной идеи.

6. Применять разные цвета, картинки, символы для ключевых слов и разных ветвей.

7. Разработать свой стиль и структуру создания интеллект-карт (рис. 1.5).

Красочные формы карты напоминают ветвистое дерево, показывают творческие связи, помогающие запомнить то, что вы освоили, изучили, разработали, спланировали.

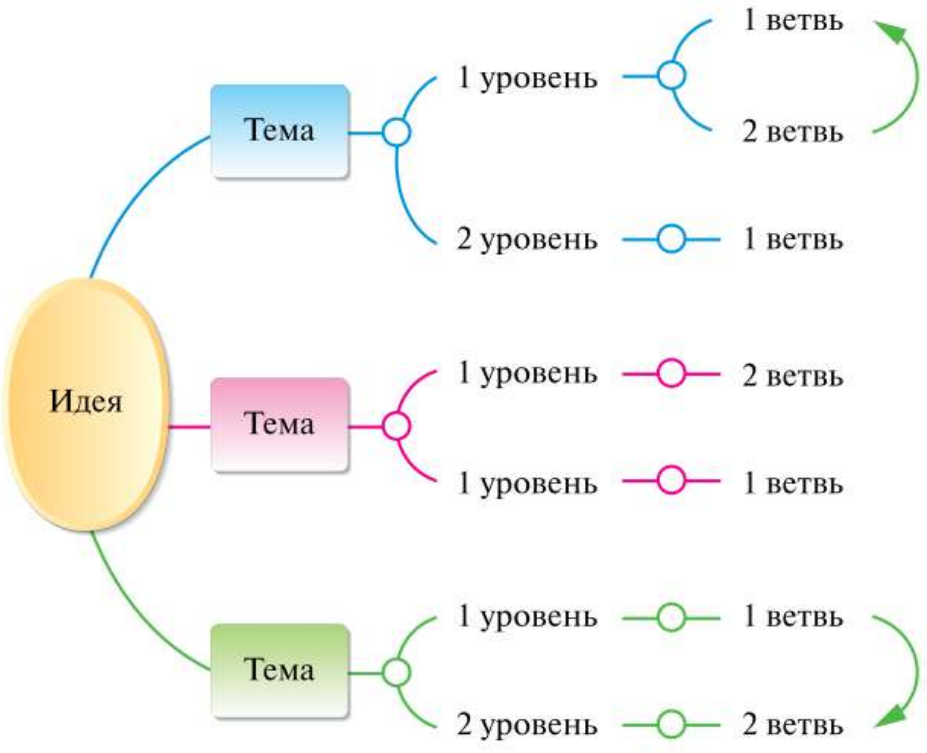


Рис. 1.5. Примерная схема построения интеллект-карты



Рис. 1.6. Интеллект-карта творческого проекта «Игольница»

Основные причины популярности интеллект-карт:

1. Простота создания карты на листе бумаги или с применением Интернета.
2. Визуальное и схематическое представление информации.
3. Многофункциональность при разработке идей, проектов, задач.
4. Развитие памяти и творческого мышления.
5. Логическая структура при построении или разработке определённой идеи, темы, задачи.



Рис. 1.7. Интеллект-карта творческого проекта «Кормушка для птиц»

Построение и использование интеллект-карт, выполненных на бумаге или с помощью Интернета, возможно при изучении и закреплении нового материала, разработке практических заданий, выполнении *творческих проектов* (рис. 1.6, 1.7), подготовке презентаций, выполнении лабораторно-практических работ.

Полезная информация

- *Используя Интернет, можно найти бесплатные онлайн-сервисы и приложения под различные программы для составления интеллект-карт (ментальных карт) на русском языке.*
- *Сохранение интеллект-карт может выполняется в «облаке» — виртуальной среде для хранения данных.*

Основные понятия и термины:
интеллект-карты, ментальные карты, карты разума, карты активации и развития мыслительных процессов, принцип построения интеллект-карты, интеллект-карта творческого проекта

Вопросы и задания

1. Кто основоположник первых интеллект-карт? Как вы считаете, для каких целей можно применять интеллект-карты? **2.** Есть ли различие между интеллект-картой, картой разума или ментальной картой? **3.** Назовите основные рекомендации к построению интеллект-карт на бумаге? **4.** Почему так востребованы и популярны интеллект-карты? **5.** Можно ли применять интеллект-карты в бизнесе, при выполнении домашнего задания, творческого проекта на уроках технологии?

Задание 1

Из перечисленных тем творческих проектов выберите одну и *постройте интеллект-карту на бумаге*.

Темы творческих проектов:

- Брюки — самый распространённый предмет одежды.
- История поясной одежды.
- Товарный знак, и зачем он бизнесу.
- Подставка под смартфон из древесины.
- Мой профессиональный выбор в области ландшафтного дизайна.

- Комплект игрушек из фанеры на ёлку.
- История русского самовара.

Коллективно проанализируйте ваши наработки. Отметьте лучшие.

Задание 2

Из перечисленных тем творческих проектов выберите одну и *постройте интеллект-карту с помощью Интернета*.

- История поясной одежды.
- Брюки — самый распространённый предмет одежды.
- Товарный знак, и зачем он бизнесу.
- История русского самовара.

Коллективно проанализируйте ваши наработки. Отметьте лучшие.

§ 3. Техника, технические системы и теория решения изобретательских задач

Какую роль в жизни человека играет техника? Проанализируйте пример из жизни вашей семьи

Истоки понятия **«техника»** (в пер. с древ. греч. — искусство, мастерство, умение) уходит в глубь веков. На протяжении тысячелетий человечество подчиняло силы природы, создавало орудия труда и средства производства жизненных и материальных благ.

Условно всю историю развития техники можно разделить на три этапа:

- ручной (доиндустриальный);
- полуавтоматический (индустриальный);
- автоматический (постиндустриальный).

На всех этапах развития техника играла и играет исключительно важную роль в человеческой жизни, являясь главным и ведущим фактором её прогресса.

Классификация техники. Техника классифицируется по областям применения: *производственная* (машины, станки, инструменты, средства связи и т. д.), *непроизводственная* (бытовая, спортивная, образовательная, легковой транспорт и т. д.), *военная* (технические устройства и машины, предназначенные для поддержания обороноспособности страны и ведения боевых действий).

Основные функции техники:

— *адаптация человека к природе, обществу, культуре*;

Скачан с material100.tilda.ws

— *инструментальная*. Благодаря технике человек перестраивает окружающий мир, сферу бытия в соответствии с потребностями и реальными возможностями;

— *информационно-познавательная*. С помощью современной техники человек познает окружающий мир, оперативно перерабатывает добытую информацию, систематизирует её и передаёт другим;

— *экономическая*. Техника помогает человеку добывать, производить, перерабатывать, потреблять и хранить продукты жизнедеятельности человека;

— *коммуникативная*. Благодаря технике (транспорту, средствам связи, Интернету) современный мир стал информационным, единым, взаимосвязанным;

— *образовательная*. С помощью техники человек знакомится, изучает всё то, что представляет для него интерес. Техника может способствовать выбору профессии.

Техника выполняет и ряд других функций — *защитных, досугово-развлекательных, фиксации, сохранения и трансляции культуры*.

Техника в современном мире неотделима от применяемых технологий, технологических процессов и технических систем.

Техническая система — искусственно созданная система, предназначенная для удовлетворения определённой потребности и преобразования информации, энергии, вещества или их функционально-целостных образований. К техническим системам относятся отдельные машины, станки (рис. 1.8), приборы, электростанции, компьютеры, вертолёты, велосипеды (рис. 1.9) и т. д.

Техника, технические системы и любые объекты материального мира развиваются по *определённым законам*. А как эти законы возникли и зачем?



Рис. 1.8. Универсальный токарно-винторезный станок с ЧПУ



Рис. 1.9. Велосипед

Скачан с material100.tilda.ws

Представьте себя в роли изобретателя: вы не раз наблюдали, что когда наливаешь из заварочного чайника заварку, то вместе с ней в чашку попадают крупинки чая. Вам это не нравится? Вы хотите пить чистый чай. У вас возникла *задача*. Как решить эту задачу?

Для этого и была придумана **теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)**. В 1946 г. инженер, учёный, писатель-фантаст *Г. С. Альтшуллер* стал изучать приёмы решения технических задач, чаще всего используемых *изобретателями*. Он пришёл к выводу, что каждый изобретатель при решение технической задачи приходит к тому моменту, когда ответа на вопрос ещё нет, но вариантов много. И самое эффективное решение технической задачи достигается при помощи ресурсов — человеческих, материальных, пространственных и др.

В начале 70-х гг. XX в. Г. С. Альтшуллер разработал закон развития технических систем (ЗРТС)[1].

В дальнейшем в развитии и углублении ЗРТС принимали участие многие специалисты в области теории решения изобретательских задач. Основной целью ТРИЗ является нахождение идеального решения задачи с минимальными затратами.

Основные функции ТРИЗ:

- развитие качеств творческой личности (рационализатора, инженера, школьника);
- решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности;
- прогнозирование и развитие технических систем и получение перспективных решений.

Основные принципы теории ТРИЗ:

- объективность законов развития систем;
- противоречие — в основе любой технической задачи лежат противоречия;
- конкретность — учёт всех конкретных особенностей (внутренних и внешних ресурсов) в данном случае.

Необходимым этапом успешного овладения теорией решения изобретательских задач является знание *законов развития технических систем*.

ЗРТС — это существенное устойчиво повторяющееся отношение элементов технической системы между собой и внешней средой в про-

---

[1] Альтшуллер Г.С. «Линии жизни» технических систем / Г. С. Альтшуллер. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. — М.: Сов. радио, 1979. — 184 с.

Скачан с material100.tilda.ws

цессе её эксплуатации и развития. В настоящее время проектирование новых технических систем во всём мире осуществляется на основе их законов развития.

Основными законами развития технических систем является:

— полнота компонентов системы;
— энергетическая проводимость системы;
— закон согласования ритмики частей системы;
— закон неравномерности развития частей системы;
— закон перехода с макроуровня на микроуровень и др.

Технологии решения изобретательских задач (ТРИЗ) — это универсальный инструментарий, который можно использовать практически во всех видах деятельности человека.

Применение методов ТРИЗ при выполнении творческих проектов представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Методы ТРИЗ	Краткая характеристика
Метод контрольных вопросов	Поиск решений с помощью ряда вопросов, стимулирующих мыслительную деятельность
Синетика (метод аналогий)	Решение творческих задач путём поиска аналогий как личностных, так и из области других знаний
Метод фокальных объектов	Поиск ассоциаций со случайными объектами, которые не связаны с основным объектом
Морфологический анализ	Выявление всех способов решения задачи
Мозговой штурм	Активное обсуждение объекта каждым участником без оценки предложений

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) — последовательность действий по выявлению и разрешению противоречий в решаемой задаче. АРИЗ можно использовать в техническом творчестве, изобретательской и рационализаторской деятельности, решении новой технической задачи, в школе, детском саду и т. д.

Скачан с material100.tilda.ws

Полезная информация

- ***Патент*** *(от лат.* ***patens*** *— свидетельство, грамота) — документ, выданный компетентным государственным органом и удостоверяющий авторство и исключительное право на изобретение в течение срока действия патента.*
- ***Изобретение*** *— решение новой технической задачи, имеющее изобретательский уровень, промышленно применимое и признанное патентоспособным. Под изобретением понимают создание нового изделия (инструменты, механизмы, машины, приборы, приспособления и др.).*
- ***Рационализаторское предложение*** *— это новое техническое решение, предусматривающее изменение конструкции изделия, используемой технологии производства или применяемой техники. Рационализатору (автору) выдаётся специальное удостоверение — основание права на авторство и вознаграждение.*
- ***Интересные изобретения XXI в.:*** *устройства для чтения мыслей, зубной датчик, робот-хирург, 3D-принтеры, очки виртуальной реальности, дроны и беспилотные летательные аппараты, голограммы, робот-сиделка, выращивание органов.*

Основные понятия и термины:
техника, классификация техники, технические системы, ТРИЗ, ЗРТС, АРИЗ, методы ТРИЗ, патент, изобретение, рационализатор.

Вопросы и задания

1. Назовите этапы развития техники. На каком этапе развития появился токарный станок по дереву и швейная машина? **2.** Продолжите предложение: «Техническая система — это …». Можно ли отнести к технической системе электрический утюг и аккумуляторную дрель? **3.** Для каких целей была разработана теория решения изобретательных задач (ТРИЗ) и кто является её основным автором? **4.** В каких видах деятельности можно использовать технологии ТРИЗ? **5.** Как вы считаете, в чём разница между изобретением и рационализаторским предложением? **6.** *Вопрос-задача.* У письменного стола, выполненного по индивидуальному заказу, шесть углов. Один угол отпилили. Сколько осталось?

Задание 1

Используя материал данного параграфа, информацию из Интернета, подготовьте сообщение на тему «Метод маленьких человечков».

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА 2

Современные и перспективные технологии

В данной главе вы продолжите знакомство с современными и перспективными технологиями: социальными, биотехнологиями, медицинскими, лазерными и нанотехнологиями, 3D-технологиями, играющими важную роль в жизни человечества. Цель ознакомления: расширение вашего политехнического и технологического кругозора и помощь в выборе направления будущей деятельности и выборе профессии.

§ 4. Социальные технологии

Как вы считаете, формирует ли реклама общественное мнение? Приведите примеры.

Социальная технология — комплекс научных знаний и практического опыта, позволяющий рационально прогнозировать конкретный социальный процесс. Эта технология включает методы и рекомендации организационно-управленческого характера, чётко сформулированные цели и задачи, конкретные качественные показатели их достижения, этапы и сроки реализации проектов, необходимые для этого материальные и людские ресурсы, правовое и информационное обеспечение. Другими словами, социальная технология — совокупность приёмов, методов и воздействий, позволяющих добиваться поставленных целей в решении задач взаимодействия между людьми, т. е. направленных на изменение состояния (преобразование) социального объекта, системы или ситуации.

В более широком смысле социальная технология — область научного знания о последовательности этапов социального взаимодействия.

Скачан с material100.tilda.ws

Социальные технологии используются в различных сферах деятельности:

- образовании (технологии образования);
- коллективной коммуникации;
- бизнесе (реклама продукции на рынках товаров и услуг);
- политике (в выборных кампаниях) и т. п.

Социальные технологии, как правило, реализуются с помощью информационных технологий. **Информационная технология** — выражение научных знаний и практического опыта, позволяющее организовать тот или иной информационный процесс.

В *государственном управлении* социальные технологии используются при разработке программ социально-экономического развития (рис. 2.1), планов развития отраслей экономики, новых законов.

В *политической сфере* социальные технологии могут применяться для идеологической работы и формирования общественного мнения. Формирование общественного мнения — важный показатель значимости, например определённой социальной группы. Общественное мнение имеет практически действенный характер, поскольку находит прямое отражение в поведении и деятельности социальной группы или общества в целом.

Первая задача анализа общественного мнения заключается в выявлении проблем, которые входят в сферу общественного интереса заинтересованных групп. Общественное мнение анализируют для того, чтобы учитывать его при обращении к аудитории в целях формирования желательного общественного мнения и соответствующего поведения социальной группы или общества в целом.



Рис. 2.1. Виды социальных услуг

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 2.2. Средства распространения рекламы

Определённую роль в формировании общественного мнения играет реклама. **Реклама** — форма представления и продвижения идей, товаров, услуг от имени какой-либо компании. Главная цель рекламы — увеличение объёма реализации товаров и услуг. Следует отметить, что только 15% населения доверяют рекламе, а 65% считают её слишком навязчивой.

Прежде чем делать рекламу своего продукта, производители стремятся понять психологию потребителей, покупателей, клиентов. После этого разрабатывается *маркетинговый план* по продвижению товара, включающий различные средства и технологии рекламирования:

1. Средства распространения рекламы (рис. 2.2).

2. Реклама, вызывающая положительные эмоции, которые переносятся на товар. Эта технология применительно к прямой рекламе называется **аффективной стратегией**.

3. Выбор целевой аудитории в зависимости от конкретного товара, географии, платёжеспособности, возраста, пола, социального статуса. Пример такой рекламы — воздействие на детей при продвижении детских товаров. Хотя дети и неплатёжеспособны, они могут влиять на родителей для осуществления покупки. С точки зрения прямой рекламы такая технология называется **резонансной стратегией**.

4. Положительный пример или отзывы. Это технология продвижения посредством третьих лиц, являющихся авторитетными для потребителя. Обычно это звёзды кино или эстрады либо известные общественные деятели, которые участвуют как в прямой рекламе, так и в презентациях и различных акциях.

5. Бесплатные предложения уже известной торговой марки.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 2.3. Реклама распродажи образцов кухонь

6. Премии, конкурсы, вознаграждения, скидки (рис. 2.3). Классический пример — акции типа «Скидка 50% на вторую пару обуви», «Купи кухню и получи плиту в подарок» и др.

7. Оглашение преимуществ своего товара. Для прямой рекламы эта технология означает использование позиционирования или уникальной стратегии позиционирования.

Принципы, процедуры и стандарты взаимодействия с клиентами, принятые в конкретной организации или определённой сфере бизнеса, определяют *технологии сервиса*. Клиентами какой-либо фирмы обычно считают внешних (по отношению к фирме) людей или организации, которые покупают или используют продукты или услуги данной фирмы. Иногда термин «клиент» используют при определении внутренних взаимоотношений организационных подразделений фирмы друг с другом (сервис-отношение). Тогда их называют внутренними клиентами. Важными показателями для оценки качества сервиса являются удовлетворение клиента качеством товара, уровнем сервиса при совершении конкретной покупки и лояльность клиента к данной фирме. Эффективность работы организации в значительной степени определяется используемыми руководством организации управленческими технологиями.

Управленческие технологии — это набор управленческих средств и методов достижения поставленных целей организации, включающий:

— методы и средства сбора и обработки информации;

— приёмы эффективного воздействия на работников;

— принципы, законы и закономерности организации и управления;

— системы контроля.

В последние годы в связи с расширением возможностей Интернета появилась новая социальная структура — *социальные сети в интернет-среде*.

Скачан с material100.tilda.ws

Под *социальной сетью* понимается социальная структура, состоящая из социальных объектов (людей, организаций), которые могут вступать во взаимодействие друг с другом.

Сегодня у всех на слуху понятие *интернет-технологии* — это коммуникационные, информационные и иные технологии и сервисы, на основе которых осуществляется деятельность в Интернете. Иначе говоря, это всё, что связано с Интернетом: электронная почта, поисковые системы, сайты и др.

Полезная информация

- *В сфере рекламы работают специалисты следующих профессий:* ***менеджер по рекламе, маркетолог, копирайтер, бренд-менеджер.***

Основные понятия и термины:
социальная технология, социальные услуги, реклама, маркетинговый план, технология сервиса, управленческие технологии, социальные сети, интернет-среда.

Вопросы и задания

1. Что такое социальные технологии? **2.** Где используются социальные технологии? **3.** Назовите цель и средства распространения рекламы. **4.** Что включают технологии сервиса? **5.** Что такое социальная сеть и как она действует?

Задание 1

1. В Интернете найдите примеры социальных услуг и заполните в тетради таблицу 2.1 «Виды социальных услуг для детей и подростков».

Таблица 2.1. **Виды социальных услуг для детей и подростков**

Вид социальных услуг	Примеры услуг
Социально-бытовые	
Социально-медицинские	
Социально-педагогические	

Скачан с material100.tilda.ws

Задание 2

1. В Интернете найдите примеры видов рекламы и заполните в тетради таблицу 2.2 «Средства распространения рекламы».

Таблица 2.2. **Средства распространения рекламы**

Вид рекламы	Примеры
Печатная	
Наружная	
В местах продажи	

§ 5. Лазерные технологии и нанотехнологии

Что вы знаете о нанотехнологиях? Как нанотехнологии могут влиять на качество жизни?

Лазерные технологии — процессы обработки, изготовления, изменения состояния свойств и формы материалов, осуществляемые посредством лазерного излучения. В настоящее время лазерная технология стала одной из приоритетных технологий в обработке материалов, в связи и информационных технологиях, в оптоэлектронике, в биологии и медицине, а также в измерениях расстояний, навигации, научных исследованиях, в сфере культуры и развлечений.

Активное внедрение лазерной технологии во все сферы современного общества показывает общий уровень технологического развития страны.

Основными областями применения лазеров в мире являются:

- телекоммуникации (системы связи), оптическая память и обработка информации (67% мирового рынка);
- обработка материалов (25%);
- медицина (8%).

Скачан с material100.tilda.ws

При обработке различных материалов — ткани, бумаги, картона, древесины, металлов, пластических материалов — ручными или механическими способами большое количество материалов идёт в отходы. Например, от 10 до 20% отходов металлолома, металлической стружки и пыли получают при металлообработке деталей на металлорежущих станках. Это проблема больших материальных и финансовых потерь, утилизации отходов, соблюдения экологических мер безопасности. Высокий уровень развития *лазерной обработки материалов*: резка, сварка, закалка, сверление отверстий, гравировка, упрочнение поверхностей и другие технологические операции — позволит избежать этих проблем.

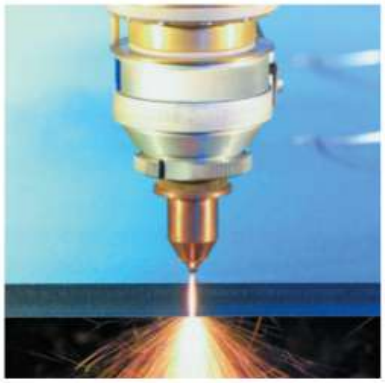


Рис. 2.4. Процесс лазерной резки металлического листа

Сегодня лазерная резка металла применяется при производстве металлических изделий на крупных промышленных предприятиях и в мелкосерийном производстве. С помощью лазера можно вырезать из любого материала детали сложнейших форм с точностью до сотых долей миллиметра. Лазерная резка металла (рис. 2.4) характеризуется максимальной скоростью производственного процесса, высокой точностью, экономией ресурсов и практически безотходностью материалов.



Рис. 2.5. Станок для лазерной резки и гравировки

Лазерная гравировка и резка на коже и кожзаменителях — современная технология нанесения изображения на поверхности изделий из этих материалов, основанная на удалении части материала (рис. 2.5). Например, гравировку можно выполнить на изделиях из кожи — чехлах для очков, записных книжках, обложках для книг, ремнях (рис. 2.6), элементах одежды.



Рис. 2.6. Образец ремня, выполненный в технике гравировки и тиснения

Скачан с material100.tilda.ws

Преимущества современных лазерных технологий, применяемых при обработке конструкционных материалов, перед традиционными способами обработки:

1. Лазерные технологии позволяют увеличить срок службы деталей в 3—10 раз благодаря упрочнению поверхностного слоя деталей.

2. Высокая концентрация энергии луча лазера позволяет производить обработку только поверхности малого участка, без нагрева остального объёма материала, при малом времени воздействия и с большими скоростями.

3. Отсутствие механических воздействий на обрабатываемый образец.

4. Возможность обработки на воздухе без вредных отходов, что повышает экологическую безопасность предприятия.

5. Лёгкость автоматизации процессов и высокая производительность.

6. Расширение видов обрабатываемых материалов — керамики, минералов, горных пород, неметаллических материалов, которые не поддаются резанию каким-либо другим способом.

7. Прочность швов при *лазерной сварке* в несколько раз выше, чем при использовании электросварки, что очень важно для многих отраслей промышленности, например атомной энергетики.

8. Повышение качества обработки материалов.

Нанотехнологии сейчас широко входят в жизнь человеческого общества. Приставка «нано-» означает одну миллиардную часть какой-то величины. Этот термин был предложен в 1974 г. японским физиком Норио Танигучи при обсуждении проблем обработки хрупких материалов.

Совокупность прикладных исследований нанонауки и их практических приложений в исследовании космоса, промышленности, сельском хозяйстве, медицине, энергетике, строительстве, социальной сфере называется нанотехнологией.

В настоящее время большое внимание уделяется изучению и разработке наноструктур. **Наноструктуры** — это микроскопические объекты *искусственного* (синтетического) или *естественного* (природного) происхождения размером в несколько нанометров, построенные из атомов и молекул и обладающие строго определённой структурой, которая обусловливает их свойства. Многие естественные наноструктуры, созданные в живых организмах, обладают уникальными механически-

Скачан с material100.tilda.ws

ми свойствами. Исследователи изучают такие наноструктуры, чтобы создать искусственные аналоги.

Наноструктуры используются в различных направлениях техники и технологии. В *электронике* наноструктуры обеспечивают миниатюризацию электронных устройств, в первую очередь важнейшего элемента этих устройств — транзистора. Большие перспективы открываются при исследовании графена — слоя углерода толщиной в один атом. Он может заменить подложку из кремния при производстве микросхем, использоваться при производстве сенсорных экранов и дисплеев.

Композиты и нанокомпозиты. В последние годы широкое распространение получили композиты — материалы, включающие много составляющих с различными свойствами. В результате получается материал с новыми свойствами. Композиты используются при *производстве космической* и *авиационной техники*, позволяя снизить вес летательных аппаратов на 5—30%. Примерами композитов являются *стеклопластики* — полимерные композиционные материалы, в состав которых введены стеклянные волокна, и *углепластики*, в состав которых введены углеродные волокна.

Ведётся разработка нанокомпозитов — композиционных материалов, в которые входят наночастицы и наноструктуры размером менее 100 нм. Включение наночастиц в разные материалы улучшает их свойства: жёсткость, прочность, электропроводность, теплопроводность, устойчивость к износу и повреждениям.

В настоящее время осуществляется разработка *умных (интеллектуальных) материалов*, свойства которых обратимо или необратимо изменяются под внешними воздействиями давления, влажности, температуры, электрических и магнитных полей, что позволяет использовать их как *сенсоры* (датчики), чувствительные к внешним воздействиям. К ним относятся термо- и фоточувствительные полимеры, материалы, обладающие эффектом памяти формы. Умные материалы применяются, например, в приборах для оценки состояния окружающей среды и для определения концентрации вредных веществ.

Перспективными материалами в области нанотехнологий являются фуллерены, нанотрубки, карбин. Эти вещества представляют различные соединения атомов углерода между собой и называются *аллотропными*. Например, давно известны такие аллотропные соединения углерода как *алмаз (пространственная структура)*, *графит (слоистая структура)*. Карбин — это длинные цепочки углерода, которые могут

Скачан с material100.tilda.ws

образовывать кольца. Карбин обладает отличной прочностью, растягиваемостью и уникальными электрическими свойствами. Современные исследователи разработали и другие формы углерода — фуллерены и углеродные нанотрубки (графен). Фуллерены — это пространственные сферообразные структуры углерода, которые могут использоваться для хранения электроэнергии, в медицине и др. Углеродные нанотрубки проявили себя как уникальные проводники тепла, и их можно использовать как смазку для отвода тепла в компьютерах, для получения высокопрочных соединений.

В природе углеродные наноструктуры тоже встречаются. Например, в природном минерале шунгите найдены фуллерены и углеродные нанотрубки. Шунгит обладает сильными антиоксидантными свойствами, эффективно очищает воду от растворённых примесей. Вода, очищенная шунгитом, оздоравливающе влияет на организм человека.

Итак, вы познакомились с некоторыми современными технологиями обработки материалов, которые открывают новые возможности для применения материалов в различных сферах жизни общества.

Полезная информация

- *Инженеры российской Госкорпорации «Ростех» разработали технологии, обеспечивающие высококачественную очистку и надёжную защиту памятников архитектуры от различных загрязнений и неблагоприятных погодных условий. Защитный слой сохраняет свои свойства в температурном диапазоне от −60 до +250 °С. Технология сокращает обработку загрязнённой поверх-*

Скачан с material100.tilda.ws

- *В области современных технологий востребованы специалисты следующих профессий:* ***инженер по лазерной технике и лазерным технологиям, нанотехнолог.***

Основные понятия и термины:
лазер, лазерные технологии, лазерная гравировка, нанометр, нанотехнологии, наноматериалы.

? Вопросы и задания

1. Какие преимущества имеет лазерная обработка конструкционных материалов перед традиционными видами обработки? **2.** Что такое нанотехнология? **3.** Почему при использовании нанотехнологий могут исчезнуть отходы?

Задание 1

Используя информацию из Интернета, личные наблюдения и ассоциации, найдите примеры использования лазеров при обработке древесины и металлов, при обработке ткани.

Задание 2

Используя информацию из Интернета, личные наблюдения и ассоциации, приведите примеры применения нанопродуктов в медицине и в сельском хозяйстве.

§ 6. Биотехнологии и современные медицинские технологии

Приходилось ли вашей семье при медицинском обслуживании сталкиваться с новыми медицинскими технологиями? Приведите пример.

Биотехнология — технология использования живых организмов, систем этих организмов и продуктов их жизнедеятельности, а также создание в интересах человека новых живых организмов с необходимыми свойствами.

Скачан с material100.tilda.ws

Этот термин относится к широкому комплексу процессов модификации (изменения) биологических организмов для обеспечения потребностей человека, начиная с модификации растений и животных путём естественного отбора и гибридизации (создания гибридов двух организмов).

Важнейшими задачами, стоящими перед биотехнологией, являются:

- повышение продуктивности сельскохозяйственных растительных культур и животных, т. е. обеспечение качественным продовольствием населения земного шара;
- создание новых пород животных и видов растений для сельского хозяйства;
- защита окружающей среды и утилизация отходов;
- создание новых экологически чистых процессов преобразования энергии и получения минеральных ресурсов;
- предотвращение разрушения среды обитания, глобального изменения климата;
- принципиальное улучшение современных медицинских технологий.

Биотехнологии основаны и связаны с различными современными научными дисциплинами и научными направлениями: научными основами получения пищевых продуктов, технологиями пищевой промышленности, бионикой, генной инженерией, биоинженерией, нейротехнологиями и др.

Охарактеризуем несколько направлений.

Бионика — наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структуры живой природы. Например, способность некоторых насекомых светиться определила дизайнерскую идею разработки одежды и обуви со встроенным автономным освещением, строение тела скорпиона вдохновило на создание компьютерного кресла «Скорпион» (рис. 2.7).

Основное назначение биотехнологии в *пищевой промышленности* — участие в традиционных методах приготовления хлеба, сыра, уксуса и т. д. Современная пищевая биотехнология непосредственно влияет на создание новых видов продуктов, снижение их себестоимости, повышение качества и питательной ценности продуктов животного происхождения и сельскохозяйственных культур. Введение в состав пищевых продуктов аминокислот, витаминов, белков, пищевой клетчатки крайне необходимо человеческому организму для нормальной жизнеде-

Скачан с material100.tilda.ws



а



б

Рис. 2.7. Применение образа живой природы в дизайне:
а — насекомое скорпион;
б — компьютерное кресло «Скорпион»

ятельности. Одновременно это позволяет увеличить сроки хранения продуктов и повысить их питательную ценность.

Генная инженерия — совокупность приёмов, методов и технологий создания новых генетических структур, входящих в состав каждой клетки живого организма, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы.

Генная инженерия является инструментом биотехнологии. Учёные — биохимики и молекулярные биологи научились изменять гены или создавать совершенно новые, комбинируя гены различных организмов. Стало возможным синтезировать гены точно по заданным схемам, вводить искусственные гены в живые организмы и заставлять их работать. Изменение генетической структуры клетки позволяет живому организму избавиться от нежелательных наследуемых признаков.

Генная инженерия играет важную роль в сельском хозяйстве, позволяя создавать генетически модифицированные продукты. *Трансгенные растения* — это растения, в которые пересажены гены других организмов. Методы генной инженерии были успешно применены к более чем 50 видам сельскохозяйственных растений, включая картофель, помидоры, кукурузу, яблоню, сливу, виноград, капусту, баклажаны, огурцы, пшеницу, сою, рис, рожь и многие другие.

Так, картофель, устойчивый к колорадскому жуку, был создан путём введения в ген картофеля гена почвенной тюрингской бациллы, вырабатывающей особый белок, губительно действующий на колорадского

Скачан с material100.tilda.ws

жука и безвредный для человека. Удалось получить трансгенные томаты, легко переносящие заморозки, кукурузу, устойчивую к воздействию пестицидов.

Применение генной инженерии позволило сократить использование химических средств борьбы с болезнями растений, сорняками, вредителями на 40—60%, однако привело к другим проблемам, связанным, в частности, с наследованием приобретённых признаков и влиянием генетически модифицированных организмов на традиционные, немодифицированные организмы.

Современные медицинские технологии напрямую связаны с развитием *биотехнологий*, *информационных*, *лазерных технологий* и *нанотехнологий*. Внедрение передовых медицинских технологий повысило качество медицинских услуг, что положительно влияет на здоровье и продолжительность жизни человека.

Например, развитие информационных технологий и современных телекоммуникаций, появление в клиниках большого количества компьютеризированной аппаратуры для диагностики и лечения, автоматизированных медицинских приборов, следящих систем привело к повышению качества медицинского обслуживания населения.

Лазерные технологии получили применение при операциях на органах брюшной полости, лёгких; в желудочно-кишечной хирургии при проведении хирургических операций без разрезов с помощью проколов (малоинвазивных операций); в зубоврачебной практике; при удалении опухолей, особенно головного и спинного мозга; при проведении операций на глазах.

Нанотехнологии планируется использовать для транспортировки лекарств к поражённым клеткам человека, возможно, с помощью нанороботов. В настоящее время во многих странах мира идёт разработка таких нанороботов. Их функции будут заключаться в слежении, исправлении и контроле за биологическими системами человека на молекулярном уровне.

Наряду с лечебными препаратами (лекарствами) разрабатываются тестирующие препараты, позволяющие определять состояние человеческого организма, в том числе наличие в организме наркотиков, алкоголя и др.

Большое значение в современных медицинских технологиях отводится развитию **биоинженерии**, объединяющей технические, инженерные подходы к решению медицинских проблем с достижениями биомедицинской науки и клинической практики. Среди важных достижений биоинженерии — разработка искусственных суставов, кровеносных со-

Скачан с material100.tilda.ws

судов, аппаратов искусственного кровообращения, магниторезонансной томографии. К биоинженерии следует отнести развитие нейротехнологий (технологий, предназначенных для улучшения и исправления функций мозга). Благодаря появлению *нейрокомпьютерных интерфейсов* мозг сможет обмениваться информацией с компьютером, дроном, другими внешними устройствами (например, включать телевизор усилием мысли). Ожидается, что в 30-х гг. XXI в. произойдёт нейротехнологическая революция: появится реальный гибридный человеко-машинный мозг. Реализуется нейропротезирование органов чувств и конечностей человека; искусственные органы, такие как ухо, глаз или нога, будут управляться центральной нервной системой. В области биоинженерии трудятся специалисты различных профессий, например инженеры-биотехнологи, биоинформатики.

Полезная информация

- *Термин «биотехнология» ввёл венгерский инженер Карл Эреки в 1917 г. До 1971 г. этот термин использовался в основном в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. С 1979 г. учёные используют этот термин применительно к лабораторным методам создания или модификации живых организмов.*
- *По данным Организации Объединённых Наций (ООН), почти половина населения Земли не обеспечена достаточным количеством продуктов питания, примерно 500 млн человек голодают, или питаются недостаточно. В настоящее время численность населения нашей планеты достигла 8 млрд человек (по данным ООН от 15 ноября 2022 г.). Соответственно, такое тяжёлое положение с продуктами питания может принять в недалёком будущем угрожающие масштабы.*

Основные понятия и термины:
биотехнология, бионика, генная инженерия, трансгенные растения, медицинские технологии, биоинженерия.

Вопросы и задания

1. Каковы основные задачи, стоящие перед биотехнологией в настоящее время? **2.** Какова роль информационных технологий в развитии современных медицинских технологий? **3.** Каковы функции и назначение инженерной биотехнологии?

Скачан с material100.tilda.ws

Задание

Используя Интернет и другие источники информации, сделайте сообщение «Достоинства и недостатки генно-модифицированных продуктов».

§ 7. Основы 3D-технологий

Технологии, применяемые в медицине, строительстве, дизайне одежды, — что между ними может быть общего? Какие мечты будущего уже сейчас могут воплотиться в реальность? Как построить 3D-модель, если у вас нет 3D-принтера?

Многие из вас летом на речке, сидя у кромки воды на песчаном берегу, любят брать сырой, почти жидкий песок в ладони и, выливая его из рук слой за слоем, строить башни (рис. 2.8). Потом такие башни можно соединять стенами, получая целые крепости, которые легко смоет набегающая волна.

Так, сами того не подозревая, вы занимаетесь **аддитивными** технологиями (от англ. *add* — добавлять).

Именно такой принцип создания предметов сейчас предлагают учёные и инженеры при трёхмерном моделировании.

В чём же заключается принцип трёхмерного моделирования?

Допустим, вам нужно изготовить объёмную модель колобка.

Для изготовления колобка из бумаги с использованием аддитивных технологий вам понадобятся: принтер, пачка бумаги, ножницы, клей. Пусть колобок будет высотой с пачку бумаги. В пачке бумаги 500 листов. На первом листе печатаем очень маленький кружок — практически точку. На втором листе кружок будет чуть больше точки (на толщину листа бумаги), на третьем листе чуть больше, чем на втором, и так 250 (половина пачки бумаги) кружков, увеличивающихся в диаметре. Вторую половину кружков нужно повторить в обратной последовательности, уменьшая их размеры.



Рис. 2.8. Башня из песка

После этого вырезаем все кружки и склеиваем в определённом порядке (если хватит терпения!).

Мы разобрали технологию изготовления простейшего 3D-объекта методом

Скачан с material100.tilda.ws

вырезания из листов. Не обязательно использовать бумагу, можно взять, например, фанеру.

Можно выпилить лобзиком из фанеры заготовки, а если есть доступ к лазерному резаку, то лазером и склеить все слои, получив деталь (рис. 2.9). В промышленной установке процесс вырезания и наклеивания, конечно, происходит автоматически — это делает робот по соответствующей программе.



Рис. 2.9. 3D-модель из фанеры

Можно сделать модель колобка с помощью термопистолета с клеевым стержнем. Сначала поставить точку-капельку, потом сделать чуть больший диск вторым слоем, потом сделать третий слой чуть большего диаметра и т. д. Но скорее всего, изготовить колобок большого диаметра не удастся.

Кроме того, вы вряд ли сможете создать термопистолетом концентрические окружности ровно и аккуратно. Поэтому колобок в ручном режиме изготовления получится не очень аккуратным.

Ситуацию можно исправить, заменив термопистолет 3D-ручкой (рис. 2.10), тем более что разноцветных пластиков сейчас существует множество.

3D-ручка — это инструмент, способный рисовать в воздухе. И это никакое не волшебство, а всего лишь очередная аддитивная технология в области 3D-моделирования.

Принцип работы 3D-ручки достаточно прост — вместо чернил ручка заправляется пластиковой нитью, при нажатии на кнопку расплавленный материал выдавливается через керамический носик наружу.

С использованием такого устройства теперь можно «рисовать» не на бумаге, а сразу в пространстве! При этом недостатки точного моделирования могут стать достоинствами авторской работы.

Для промышленных 3D-принтеров проблемы устойчивости и смещения при изготовлении требуют обязательного реше-



Рис. 2.10. 3D-ручка

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 2.11. 3D-принтер ниточной печати

ния. Чтобы создаваемая фигура была устойчивой и не сместилась при производстве, заранее, ещё на этапе проектирования и разбивки слоёв, размещают тоненькие подпорки, которые потом надо удалять вручную. А чтобы внешний вид детали был ровный и аккуратный, используют качественные двигатели, которые перемещают плавильную головку строго по заданным координатам.

Подобный принцип положен в основу работы наиболее распространённых **принтеров с технологией ниточной печати** (рис. 2.11).

Спроектированная деталь создаётся из ниточного полимера, намотанного на катушку, как нитка на шпульку в швейной машинке. Полимерная нить подаётся в термоголовку, где плавится и выдавливается через сопло в нужное место. Такую головку называют **экструдер** (от лат. *extrusio* — выталкивать).

В конструкции принтера обязательно есть два мотора для перемещения головки экструдера по осям X и Y в нужное место на плоскости. А перемещение по оси Z (вверх-вниз) может быть организовано по-разному: либо рама с головкой поднимается всё выше и выше по слоям, либо опускается вниз платформа, на которой располагается «выращиваемая» деталь.

С помощью таких принтеров невозможно вырастить большую деталь с толстыми стенками. При остывании детали испытывают термическое напряжение, и деформация большой детали может сделать её непригодной в использовании.



Рис. 2.12. Порошковый 3D-принтер

Для создания больших деталей используют порошковые принтеры (рис. 2.12). Принцип формирования детали заключается в следующем: пластмассовый порошок насыпается в лоток и лучом лазера проводится контур. Под действием лазера порошок плавится, спекается, а сверху насыпается и разравнивается новый слой порошка. И так в цикле, слой за слоем, спекается нужная деталь. При **технологии**

Скачан с material100.tilda.ws

порошкового спекания подпорки не нужны, потому что каждый следующий слой опирается на предыдущий. Таким образом можно проектировать и изготавливать, например, модели мостов с достаточно большими пролётами между опорами.

Вместо пластмассы можно спекать порошок керамики. В этом случае мощность лазера, который плавит порошок, должна быть существенно выше, чем при использовании легкоплавкого пластика. Керамическая деталь может быть использована в машине или механизме. Она способна выдерживать очень большие нагрузки.

Подумайте, можно ли вместо керамического порошка использовать металлический? Сможет ли принтер напечатать нужную нам деталь, упростив тем самым технологию литья?

Для того чтобы напечатать металлическую деталь, металл в принтере должен быть разогрет до такой степени, чтобы энергии луча лазера было достаточно для перевода металла из твёрдого состояния в жидкое. Каждая крупинка металлического порошка должна быть наподобие снежка. Если снежок с силой кинуть в стену, он немного деформируется и прилипнет к стене. Так же и с металлом: каждая крупинка должна прилипать, но при этом не плавиться до жидкого состояния и быть готовой принять сверху следующую крупинку. При этом все крупинки должны быть точно в нужном месте, чтобы деталь, полученная таким способом, строго отвечала заданным параметрам и её не приходилось потом подтачивать, шлифовать или ещё как-то обрабатывать. Как видно, в современных технологиях 3D-типирования вряд ли возможно использование металлического порошка.

В общем, есть ещё очень много загадок, которые предлагает нам природа. Для их разгадки необходимо провести множество исследований и экспериментов. Только после этого технология 3D-печати сможет войти в наш повседневный быт, чтобы поменять его.

Так, в магазине автозапчастей достаточно будет выбрать по каталогу нужную деталь, и магазин изготовит её прямо при вас. Или космонавты в случае необходимости высылают запрос на нужную деталь и выращивают её 3D-модель на своём принтере.

Часть таких проектов уже реализована, например, в виде кондитерских принтеров. Уже сегодня повар может изготовить шоколадный пирожок с помощью принтера, который печатает шоколадной ниткой.

Ещё один способ 3D-печати — **стереолитография** — затвердение жидкого полимера под воздействием ультрафиолетового лазера. Лазе-

Скачан с material100.tilda.ws

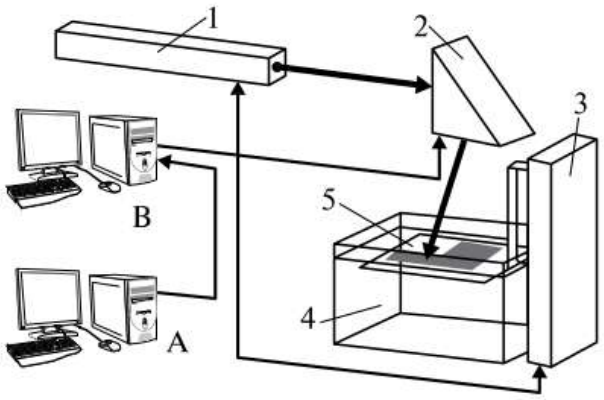


Рис. 2.13. Схема 3D-печати методом стереолитографии:
A — системный блок, изготавливающий файл для печати,
B — системный блок, управляющий процессом стереолитографии,
1 — лазер, *2* — поворотное зеркало, *3* — механизм привода платформы,
4 — ванна с жидким полимером, *5* — платформа

ры, в отличие от обычного фонарика, испускают луч строго определённого цвета. Под воздействием ультрафиолетового света некоторые полимеры из жидкого состояния переходят в твёрдое (рис. 2.13).

В данном принтере используется не нитка и не порошок, а ванна, в которую налит жидкий полимер. Внутри ванны перемещается платформа, на которой закрепляется первый слой выращиваемой детали. Сначала такая платформа находится в самой верхней точке. Луч лазера в соответствии с заданной программой проходит по поверхности жидкости. Там, где он прошёл, получается твёрдый слой. Когда все контуры рабочего слоя лазером пройдены, платформа опускается на толщину отвердевшего полимера. Жидкость натекает новым слоем, и процесс обработки лазером повторяется в цикле.

Преимущество использования метода стереолитографии заключается в том, что он позволяет использовать материалы, которые не отторгаются живым организмом. Значит, их можно вживлять прямо в тело живого существа. Такие опыты уже проводятся на лабораторных животных. Когда технология вживления искусственно изготовленных органов пройдёт апробацию, можно будет поднять на новый уровень хирургическую медицину.



Рис. 2.14. Применение 3D-принтеров в строительстве

Особая тема — 3D-принтеры, используемые в строительстве жилых домов и промышленных объектов

Скачан с material100.tilda.ws

(рис. 2.14). Основные трудности создания строительных деталей методом 3D-типирования связаны с их большими размерами, а значит, принтер должен иметь мощный мотор. Следует также учитывать, что время отвердевания строительной смеси должно быть малым, чтобы следующий слой не раздавил предыдущий и чтобы смесь, подаваемая в экструдер, не застывала «на лету». У этой технологии огромное будущее, поскольку жилищная проблема стоит очень остро не только в нашей стране.

В настоящее время 3D-технология завоёвывает всё больше и больше места в нашей жизни. Она используется в машиностроении, проектировании, архитектуре, дизайне, медицине, строительстве, пищевой промышленности, биологии и других областях.

Основные понятия и термины:
аддитивные технологии, 3D-моделирование, 3D-ручка, 3D-принтер, технология ниточной печати, стереолитография, технология порошкового спекания.

? Вопросы и задания

1. Что такое аддитивные технологии? **2.** В чём заключается принцип трёхмерного моделирования? **3.** Какие бывают 3D-принтеры?

Задание 1

Создайте 3D-модель, используя плоские листы фанеры или гофрированного картона (рис. 2.15). Сделайте эскиз, разработайте отдельные детали, соберите модель и предложите её к использованию.

Задание 2

Постройте объёмную модель, используя 3D-ручку. Создайте два варианта модели: построение в пространстве и построение на плоскости с последующей сборкой трёхмерной модели.



Рис. 2.15. Объёмные модели

Скачан с material100.tilda.ws

Задание 3

Создайте с помощью 3D-принтера модель:

1. В специальной программе для 3D-моделирования нарисовать желаемую модель. Для этого можно использовать официальную программу «Компас-3D».
2. После того, как модель создана, необходимо сохранить её в формате STL-файла. Это специальный формат, используемый для хранения трёхмерных моделей объектов. Можно и не создавать модель самому, а найти в Интернете и скачать нужный STL-файл на одном из разнообразных сайтов библиотек таких файлов. Обратите внимание, что скаченный STL-файл нельзя править и вносить в него какие-то изменения.
3. В зависимости от ваших целей вы можете использовать для изготовления модели различные термопластики. Они различаются температурой плавления, твёрдостью, прочностью и другими механическими параметрами.
4. Непосредственно перед самой печатью модели на 3D-принтере необходимо произвести разбивку модели на слои печати. Для этого используются специальные программы разбивания на секущие плоскости. Какую программу рекомендует использовать для вашего 3D-принтера – указано в его инструкции по эксплуатации. При разбивке на слои и подготовке к печати обычно указывают диаметр сопла, через который выдавливается пластик, материал пластика и процент заполнения детали пластиком. Но можно оставить и настройки производителя.
5. После того, как файл подготовки печати будет готов, нужно отправить его на принтер. Это можно сделать, соединившись с принтером или же перенести его с помощью SD-карты памяти и запустить печать детали на 3D-принтере. Программа для печати файла на 3D- принтере поставляется производителем, вместе с самим принтером.

В итоге, вы получите 3D-модель. На рисунке 2.16 приведены изображения 3D-моделей, аналогичные тем, которые могут получиться у вас.



а



б

Рис. 2.16. 3D-модели: *а* — бык; *б* — не разборный планетарный редуктор на моторе

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА 3

Технологии обработки металлов и искусственных материалов

В данной главе вы продолжите изучение ручной и механической обработки металлов резанием. Ручная обработка тонколистовых металлов востребована в различных сферах промышленного производства и в быту. Вы ознакомитесь с одним из распространённых видов соединения тонколистовых металлов — с помощью фальцевого соединения, применяемого при изготовлении бытовых предметов, водостоков и кровли крыш домов.

Одним из ведущих направлений в механической обработке металлов резанием является фрезерование. Наряду с традиционными фрезерными станками по обработке металлов применяют различные фрезерные станки с числовым программным управлением (ЧПУ), лазерно-фрезеровальные станки с ЧПУ, фрезерно-гравировальные станки с ЧПУ.

§ 8. Основы фрезерной обработки металлов

Что вам известно о станках с числовым программным управлением?

Фрезерование металлов — это операция механической обработки металлов резанием, выполняемая на фрезерных станках. Она заключается в том, что режущий инструмент фреза совершает вращательное движение, а обрабатываемая заготовка — поступательное. На фрезерных станках обрабатывают детали, имеющие как плоские, так и фасонные поверхности.

Школьные мастерские оснащаются *горизонтально-фрезерными станками типа НГФ-110Ш4* (*Н* — настольный, *Г* — горизонтальный, *Ф* — фрезерный, 110 — наибольший диаметр применяемых на станке фрез (мм), *Ш* — широкоуниверсальный, 4 — четвёртая модель) (рис. 3.1). Рассмотрим его устройство.

Скачан с material100.tilda.ws

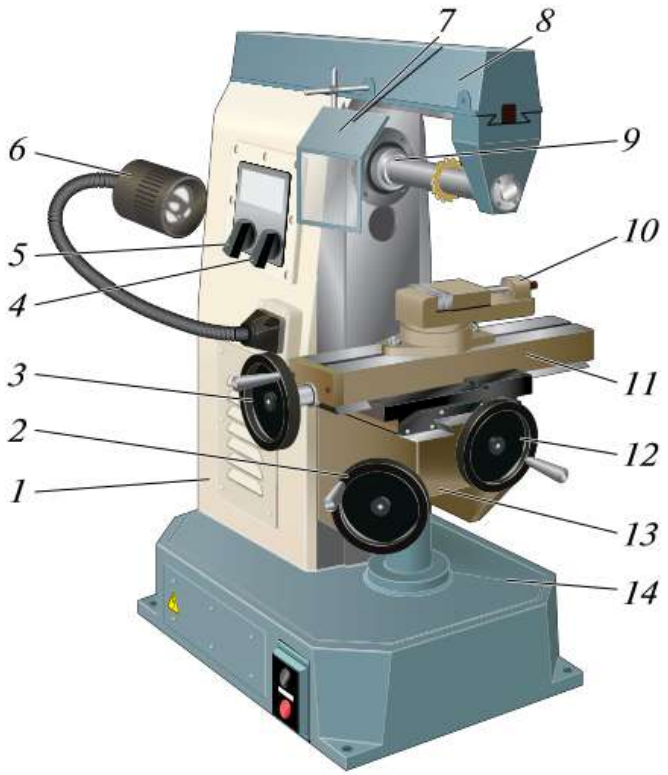


Рис. 3.1. Основные узлы и органы управления горизонтально-фрезерного станка НГФ-110Ш4: *1* — станина (стойка) с коробкой скоростей; *2* — маховичок вертикальной подачи; *3* — маховичок продольной подачи; *4*, *5* — рукоятки переключения частот вращения шпинделя; *6* — светильник местного освещения; *7* — экран защитный; *8* — хобот с серьгой; *9* — шпиндель с оправкой; *10* — тиски машинные; *11* — стол с салазками; *12* — маховичок поперечной подачи; *13* — консоль; *14* — основание

Основание является фундаментом станка и служит опорой для *станины* (стойки) и *консоли*. На станине монтируются основные части и механизмы станка. Станина разделена на два отсека. В верхнем смонтирована *коробка скоростей*, в нижнем — *электродвигатель*. Передняя часть станины представляет собой вертикальные направляющие, по которым перемещается консоль, верхняя часть — горизонтальные направляющие, служащие для перемещения *хобота с серьгой*.

Коробка скоростей станка сообщает главное вращательное движение *шпинделю с оправкой* и закреплённой на ней фрезе. Коробка скоростей обеспечивает регулирование частоты вращения шпинделя от 125 до 1250 об./мин. Хобот с серьгой служит для поддержки переднего кон-

Скачан с material100.tilda.ws

ца оправки. Хобот можно вручную перемещать по верхним направляющим станины и закреплять в требуемом положении. Серьгу можно перемещать по направляющим хобота и также закреплять в нужном положении, что обеспечивает жёсткость установки оправки с фрезой. Один конец оправки закрепляется в конусном отверстии шпинделя, а другой опирается на подшипник серьги. Консоль является базовым узлом механизма подач и служит опорой для *стола*. На консоли смонтированы механизмы, позволяющие столу перемещаться в вертикальном, поперечном и продольном направлениях. Стол с салазками предназначен для установки и закрепления обрабатываемых заготовок в машинных тисках или без них.

При работе на горизонтально-фрезерном станке применяются различные инструменты и приспособления. Основным режущим инструментом для работы на фрезерных станках является фреза. ***Фреза*** — многолезвийный инструмент. Каждый зуб фрезы представляет собой резец, снимающий стружку с заготовки. В работе одновременно участвуют один или несколько зубьев, остальные в это время имеют возможность немного охладиться. Процесс резания при фрезеровании отличается от процесса точения и сверления именно тем, что зубья фрезы работают периодически. Это повышает износостойкость инструмента, обеспечивает высокую производительность обработки.

Каждый *зуб фрезы* (рис. 3.2) имеет форму клина и состоит из следующих элементов: передней поверхности *1*, по которой сходит стружка, задней поверхности *3* и режущей кромки *4*. Для отвода стружки служит канавка *2*.

Фрезы бывают разных конструкций. Применение того или иного типа фрезы (рис. 3.3) зависит от формы обрабатываемой поверхности заготовки.

Для изготовления фрез используют инструментальные и быстрорежущие стали, а также металлокерамические твёрдые сплавы.

Фреза закрепляется на оправке между насадными кольцами с помощью гайки (рис. 3.4). Оправка имеет

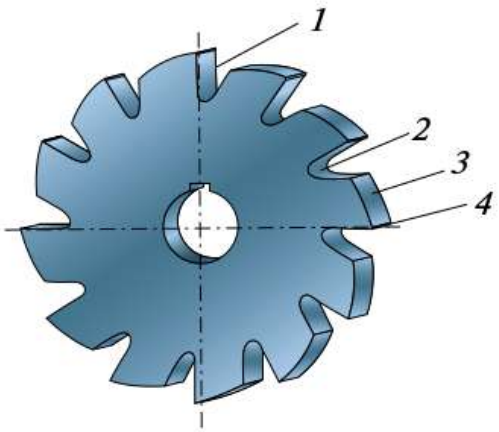


Рис. 3.2. Элементы зуба фрезы: *1* — передняя поверхность; *2* — канавка; *3* — задняя поверхность; *4* — режущая кромка

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 3.3. Основные типы фрез: *а* — цилиндрическая; *б* — дисковая трёхсторонняя; *в* — для Т-образных шпоночных пазов; *г* — концевая; *д* — фасонная выпуклая; *е* — призматическая насадная; *ж* — дисковая прорезная и отрезная

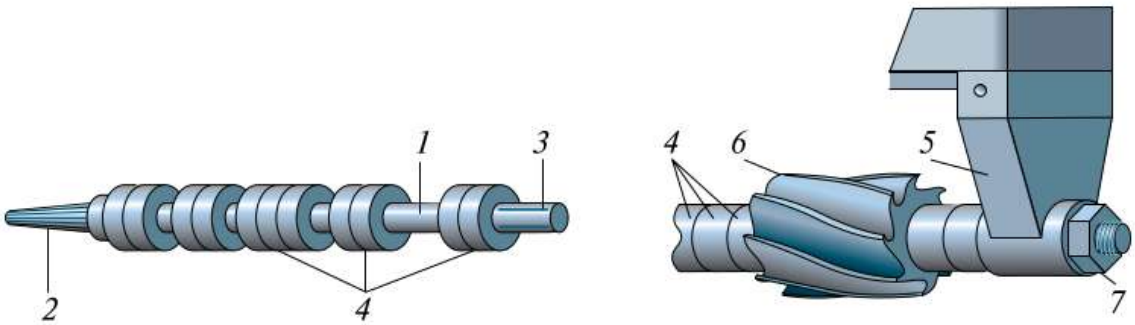


Рис. 3.4. Закрепление цилиндрической фрезы на оправке: *1* — оправка; *2* — хвостовик; *3* — шейка; *4* — насадные кольца; *5* — серьга; *6* — цилиндрическая фреза; *7* — гайка

конический хвостовик, благодаря которому она вставляется в коническое гнездо шпинделя и крепится с противоположной стороны специальным затяжным винтом — *шомполом*. Другой конец оправки поддерживается серьгой.

Скачан с material100.tilda.ws

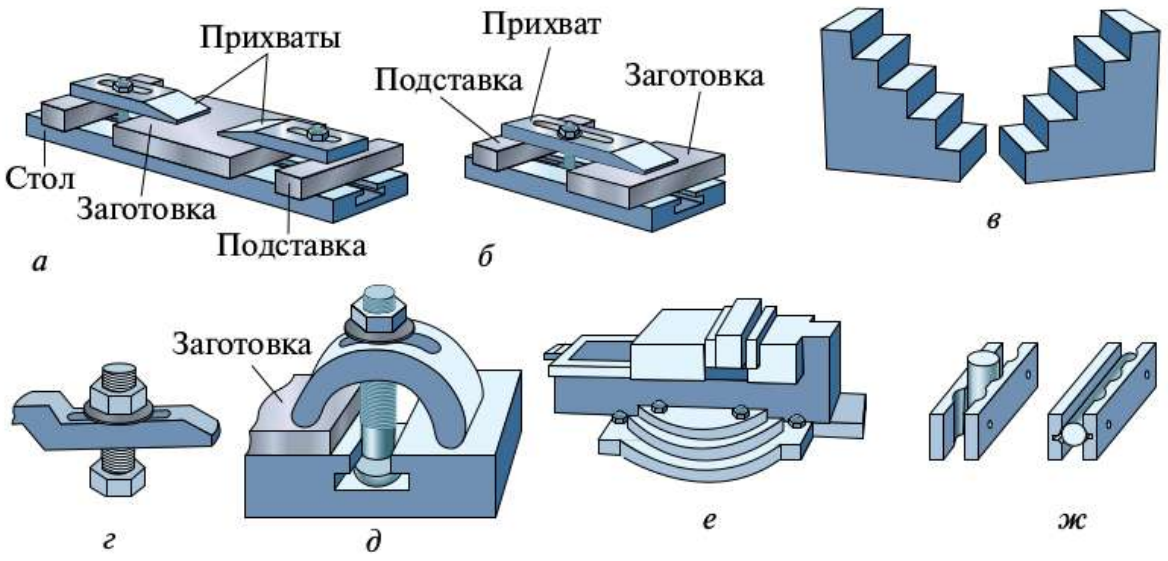


Рис. 3.5. Способы закрепления заготовок на фрезерном станке:
а — крепление прихватами; *б* — крепление прихватом;
в — ступенчатые подставки; *г* — универсальный прихват;
д — крепление корытообразным прихватом без подставки;
е — крепление в машинных тисках; *ж* — крепление в машинных тисках
с применением специальных съёмочных губок

Обрабатываемая на фрезерном станке заготовка должна быть надёжно закреплена на столе с помощью различных приспособлений, которые фиксируются крепёжными болтами (рис. 3.5).

Современный уровень развития станкостроения характеризуется высокой степенью автоматизации производственных процессов. На промышленных предприятиях страны всё больше применяются современные горизонтальные и вертикальные фрезерные станки *с числовым программным управлением* (ЧПУ) (рис. 3.6). Данный станок относится к классу универсальных, так как позволяет обрабатывать заготовки фрезами, закреплёнными горизонтально, а также дисковыми фрезами, закреплёнными на оправке. При производственной необходимости для расширения технологических возможностей станка устанавливается дополнительно вертикальная фрезерная головка.



Рис. 3.6. Горизонтально-фрезерный станок с ЧПУ

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 3.7. Фрезерно-гравировальный станок

Фрезерно-гравировальный станок RJ 6090 оборудован мощным шпинделем и предназначен для резки, сверления, фрезеровки, гравировки и шлифовки различных материалов, таких как металлы (медь, алюминий), древесина, пластик и многое другое (рис. 3.7).

Станки с ЧПУ по заданной программе автоматически выполняют нужную последовательность технологических операций. Обслуживают такие станки специалисты — операторы станков с числовым программным управлением.

Практическая работа № 1 «Ознакомление с устройством горизонтально-фрезерного станка»

Цель работы: ознакомиться с устройством горизонтально-фрезерного станка и основными параметрами перемещения фрезерного стола станка.

Оборудование и материалы: горизонтально-фрезерный станок НГФ-110Ш4, слесарная линейка.

Порядок выполнения работы

1. Осмотрите горизонтально-фрезерный станок. Установите рычаги управления в нейтральное положение.

2. Определите с помощью линейки основные параметры перемещения стола:

— высоту подъёма и опускания стола (по вертикали, мм);
— перемещение стола влево и вправо (продольное, мм);
— перемещение стола влево или вправо за один оборот рукоятки (мм).

3. Определите максимальное расстояние от оси шпинделя до стола (мм).

Полезная информация

- *Основные характеристики и размеры горизонтально-фрезерного станка НГФ-110Ш4:*

— *рабочая поверхность стола: длина — 400 мм, ширина — 100 мм;*
— *перемещение стола: продольное — 250 мм, поперечное — 85 мм, вертикальное — 170 мм;*

Скачан с material100.tilda.ws

— *подача стола — ручная;*
— *перемещение на одно деление лимба: продольное — 0,05 мм, поперечное — 0,05 мм, вертикальное — 0,25 мм;*
— *перемещение на один оборот лимба: продольное — 4 мм, поперечное — 4 мм, вертикальное — 2 мм;*
— *расстояние от оси шпинделя до стола 30—200 мм;*
— *количество ступеней скоростей шпинделя — 6;*
— *частота вращения шпинделя 125—1250 об./мин;*
— *наибольший диаметр фрезы — 110 мм;*
— *мощность электрического двигателя 0,55—0,75 кВт;*
— *габаритные размеры станка: 685 × 640 × 925 мм;*
— *масса станка 240 кг.*

Основные понятия и термины:
фрезерный станок, фрезерование металлов, фреза, элементы зуба фрезы, крепёжные приспособления, крепление прихватами, крепление в машинных тисках.

? Вопросы и задания

1. Каково назначение горизонтально-фрезерного станка? Назовите его основные части. **2.** Чем отличается процесс фрезерования от процессов точения и сверления? **3.** С помощью каких приспособлений и устройств можно закрепить цилиндрическую фрезу на оправке?

Задание

С помощью информации, полученной из Интернета, проведите анализ современных фрезерных станков с ЧПУ, охарактеризуйте работу операторов станков с числовым программным управлением.

§ 9. Организация рабочего места. Основные технологические фрезерные операции

Что может повлиять на качество изделия при работе на фрезерном станке?

Скачан с material100.tilda.ws

Рабочее место для фрезерных работ оборудуется инструментальной тумбочкой или стеллажами, деревянной ростовой подставкой, режущими, контрольно-измерительными и вспомогательными инструментами, оснасткой и приспособлениями, средствами ухода за станком.

Рабочее место должно обеспечивать полную безопасность работающего, экономное использование производственной площади, времени и усилий, сохранность оборудования, инструмента и оснастки, а также соответствовать научной организации труда.

Управляют **горизонтально-фрезерным станком** с помощью различных рукояток, маховиков, кнопок и других элементов управления (рис. 3.1). Для качественной работы на фрезерном станке очень важно, чтобы его стол перемещался в продольном, поперечном и вертикальном направлениях. Это позволяет устанавливать закреплённую на нём заготовку в определённом положении по отношению к фрезе. Для перемещения стола во всех направлениях имеются специальные маховички, снабжённые лимбами, которые по устройству аналогичны лимбу поперечной подачи суппорта токарно-винторезного станка.

Правила безопасной работы на горизонтально-фрезерном станке

(*Выписка из инструкции по охране труда при работе на фрезерном станке ИОТ-030-98*)

До начала работы

1. Наденьте рабочую одежду (халат и берет), застегните рукава. Подготовьте защитные очки.
2. Установите ростовую подставку, *закрепите заготовку и фрезу*. Подготовьте рабочее место, инструменты и приспособления.
3. Поставьте в нейтральное положение рукоятки, отведите фрезу от заготовки. Включите станок и проверьте его работу на холостом ходу.
4. Наденьте защитные очки и опустите защитный экран.

Во время работы

5. Плавно подведите заготовку к режущему инструменту.
6. Во избежание травм **запрещается**:

— измерять обработанную заготовку, убирать стружку со станка, смазывать или чистить станок, не выключив его;

— отходить от станка, не выключив его;

Скачан с material100.tilda.ws

— передавать и принимать предметы через вращающиеся части станка;
— выполнять работу без защитного экрана или защитных очков;
— облокачиваться на станок;
— класть на стол станка инструменты, заготовки;
— сдувать или сметать стружку рукой — для этого следует пользоваться специальными крючками или щёткой-смёткой.

7. Обо всех неисправностях в работе станка немедленно сообщайте учителю.

По окончании работы

8. Отведите заготовку от фрезы и выключите станок.
9. Снимите заготовку, приведите в порядок станок, рабочее место, инструменты, приспособления. Отходы уберите в специальные ящики.
10. Сдайте деталь, инструменты, рабочее место учителю. Приведите в порядок одежду, тщательно вымойте руки.

В процессе фрезерования фреза совершает вращательное движение резания — *главное движение*, а заготовка — поступательное движение, перпендикулярное оси вращения инструмента, — *движение подачи*.

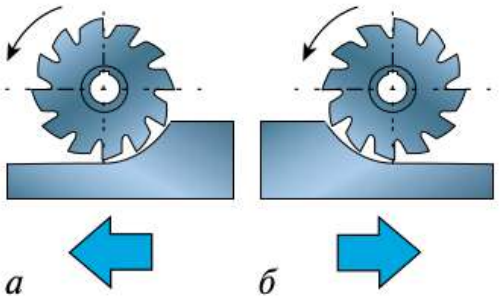


Рис. 3.8. Виды фрезерования: *а* — встречное; *б* — попутное

Фрезерование поверхностей фрезой может производиться при движении стола станка с закреплённой обрабатываемой заготовкой навстречу направлению вращения инструмента. Такое фрезерование называется **встречным** (рис. 3.8, *а*). Если движение заготовки совпадает с направлением вращения фрезы, это фрезерование называется **попутным** (рис. 3.8, *б*).

К **основным фрезерным операциям**, выполняемым на горизонтально-фрезерном станке, относят:
— фрезерование плоских поверхностей;
— фрезерование уступов, скосов, пазов и канавок;
— отрезание заготовок;
— фрезерование фасонных поверхностей.

Скачан с material100.tilda.ws

Последовательность фрезерования

1. ***Фрезерование плоской поверхности*** (рис. 3.9) осуществляют цилиндрической фрезой. Её закрепляют на середине оправки или ближе к станине станка. Для закрепления заготовки используют *машинные тиски*. Их устанавливают на столе станка так, чтобы губки были перпендикулярны оси оправки.
2. Правильность установки проверяют с помощью *слесарного угольника*.
3. Заготовку размечают и закрепляют в машинных тисках с помощью подкладок соответствующей толщины. Затем, пользуясь маховичками продольной, поперечной и вертикальной подач стола, подводят её под фрезу. Настраивают станок на необходимую скорость резания (*с помощью учителя*) и включают электродвигатель. Вращая маховики перемещения стола, осторожно подводят заготовку под фрезу до лёгкого касания. После этого выводят заготовку про-

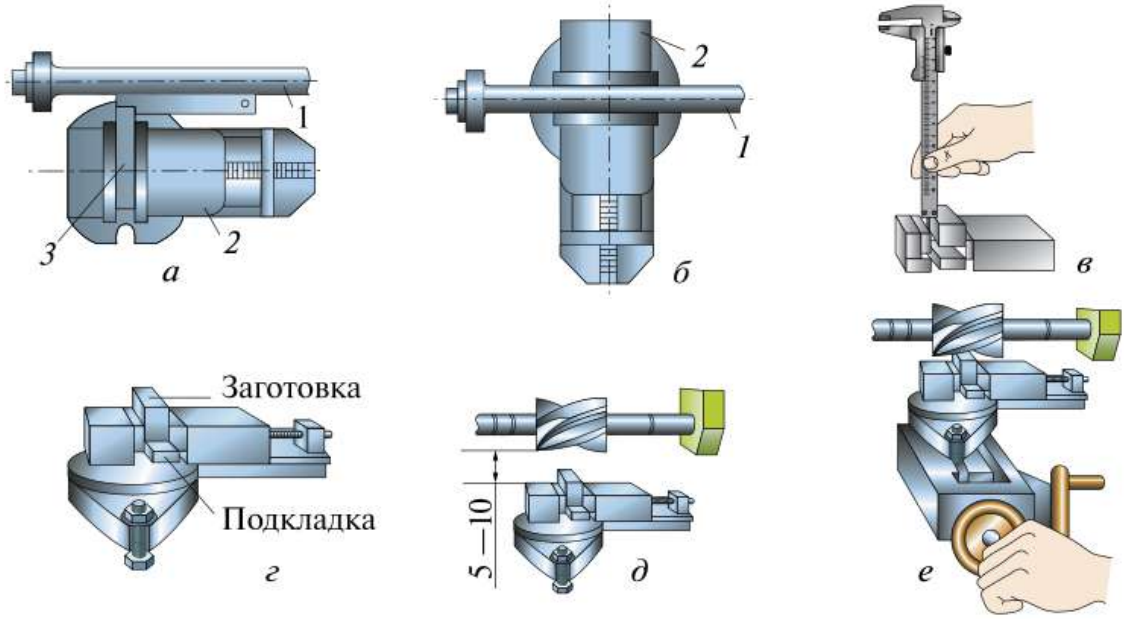


Рис. 3.9. Последовательность фрезерования плоских поверхностей: *а* — проверка правильности установки машинных тисков перпендикулярно оси оправки (*1* — оправка; *2* — тиски; *3* — слесарный угольник); *б* — проверка правильности установки машинных тисков параллельно оси оправки (*1* — оправка; *2* — тиски); *в* — проверка равномерности выхода заготовки по отношению к фрезе перед установкой глубины фрезерования штангенциркулем с глубиномером; *г* — закрепление заготовки в тисках с помощью подкладок; *д* — фрезерование плоской поверхности заготовки; *е* — установка величины перемещения стола по лимбу вертикальной подачи

Скачан с material100.tilda.ws

дольной подачей стола из-под фрезы в сторону, противоположную рабочей подаче, и поднимают стол на необходимую глубину резания. Величину перемещения стола определяют *по лимбу вертикальной подачи*.

4. Далее, закрепив консоль на направляющих стойки стопорной рукояткой, плавным вращением маховика продольной подачи подводят заготовку к фрезе и начинают фрезерование. На предприятиях эту работу выполняет *фрезеровщик*.

При фрезеровании *уступов, скосов, пазов* и *канавок* заготовка должна быть точно установлена не только в вертикальном, но и в горизонтальном положении. В противном случае фрезерование приведёт к браку. Если заготовку закрепляют в машинных тисках, то их также необходимо точно установить на столе.

Фрезерование *прямоугольных уступов* выполняют цилиндрической и дисковой фрезами (рис. 3.10). Приёмы работы аналогичны приёмам, используемым при фрезеровании плоских поверхностей. Главное — точно закрепить заготовку по отношению к фрезе. Чтобы убедиться, что это условие выполнено, вначале снимают пробную стружку: она должна иметь одинаковую толщину по всей длине уступа. После этого фрезеруют уступ на полную глубину за один или несколько проходов.

Для фрезерования *скосов* используют угловую фрезу (рис. 3.11, *а*). Заготовку при этом крепят так же, как и при фрезеровании уступов.

Фрезерование *пазов* выполняют дисковой фрезой по всей ширине паза (рис. 3.11, *б*).

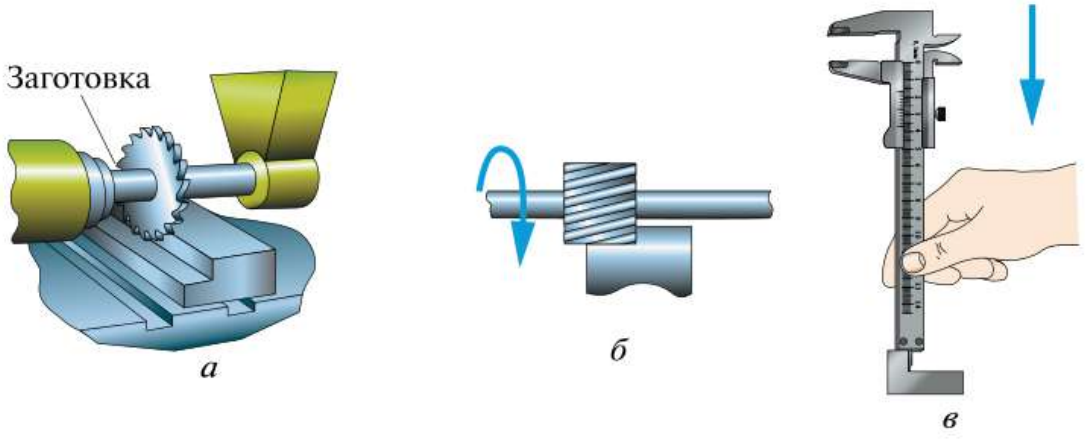


Рис. 3.10. Фрезерование уступов дисковой (*а*) и цилиндрической (*б*) фрезой и контроль выполнения операции штангенциркулем с глубиномером (*в*)

Скачан с material100.tilda.ws

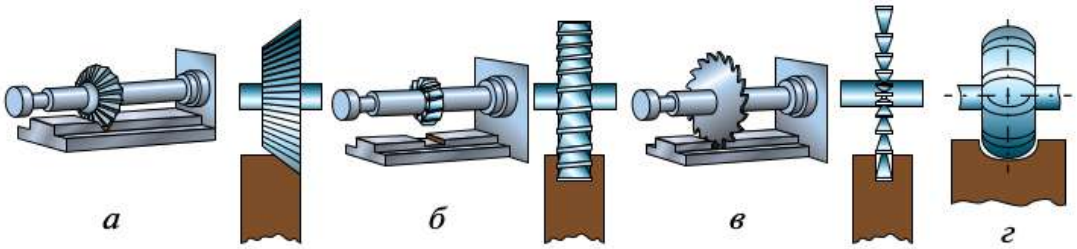


Рис. 3.11. Фрезерные операции: *а* — фрезерование скосов; *б* — фрезерование пазов; *в* — отрезание детали; *г* — фрезерование фасонной поверхности

Для отрезания детали применяют отрезную фрезу (рис. 3.11, *в*). Приёмы работы при отрезании аналогичны приёмам фрезерования пазов.

При фрезеровании *фасонных поверхностей* используют фасонные фрезы или наборы фрез на цилиндрической оправке (рис. 3.11, *г*).

Практическая работа № 2 «Подготовка фрезерного станка к работе и управление им»

Цель работы: подготовить фрезерный станок к работе и научиться управлять станком.

Оборудование и материалы: горизонтально-фрезерный станок НГФ-110Ш4, фрезы, заготовки, машинные тиски, упоры, оправки, слесарный угольник, штангенциркуль с глубиномером, защитные очки.

Порядок выполнения работы

1. Подготовьте рабочее место, инструменты, приспособления, оснастку, заготовки к работе.

2. Под руководством учителя подготовьте фрезерный станок к работе. Установите рычаги управления в нейтральное положение, не включая станок. Два-три раза выполните продольное, поперечное и вертикальное перемещения стола. Включите станок и проверьте работу на холостом ходу.

3. Установите цилиндрическую фрезу и машинные тиски перпендикулярно или параллельно оси оправки. Проверьте правильность и надёжность установки.

4. Под контролем учителя разметьте заготовку и установите в машинные тиски. Отведите заготовку от фрезы и проверьте станок на холостом ходу.

Скачан с material100.tilda.ws

5. Снимите заготовку, цилиндрическую фрезу и машинные тиски. Уберите всю оснастку и инструменты в инструментальную тумбочку. Приведите в порядок станок и рабочее место.

Практическая работа № 3
«Технологии фрезерования на станке плоских поверхностей»

Цель работы: освоить приёмы фрезерования плоской поверхности заготовки.

Оборудование и материалы: горизонтально-фрезерный станок НГФ-110Ш4, цилиндрическая фреза, заготовка 60 × 50 × 25 мм, машинные тиски, подкладки, оправка, слесарный угольник, штангенциркуль с глубиномером, защитные очки.

Порядок выполнения работы

1. Выполните учебное фрезерование плоской поверхности заготовки (рис. 3.9).

2. Выключите станок. Отведите фрезу и снимите заготовку. Проверьте точность обработки и качество фрезерованной поверхности.

3. Приведите в порядок фрезерный станок и рабочее место.

Практическая работа № 4
«Изготовление прямоугольной заготовки по чертежу»

Цель работы: освоить приёмы фрезерования прямоугольной заготовки (оправки) для гибки коробочек из тонколистовых металлов (рис. 3.12).

Оборудование и материалы: горизонтально-фрезерный станок НГФ-110Ш4, цилиндрическая фреза, заготовка 60 × 50 × 25 мм, машинные тиски, подкладки, оправка, слесарный угольник, штангенциркуль с глубиномером, чертилка, напильники, шлифовальная шкурка средней зернистости, защитные очки, слесарный верстак.

Порядок выполнения работы

1. Подготовьте рабочее место, инструменты, приспособления, оснастку к работе. Снимите заусенцы с заготовки!

2. Подготовьте фрезерный станок к работе. Установите рычаги управления в нейтральное положение. Включите станок и проверьте работу станка на холостом ходу.

3. Установите цилиндрическую фрезу и машинные тиски перпендикулярно или параллельно оси оправки. Проверьте правильность и надёжность установки.

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 3.12. Прямоугольная оправка (*а*); коробочка для саморезов (*б*); коробочка для гвоздей (*в*)

4. Разметьте базовый угол заготовки (от которого будете вести разметку) и установите заготовку в машинные тиски. Отведите заготовку от фрезы и проверьте работу станка на холостом ходу.

5. Выполните фрезерование базового угла. Снимите заготовку и обработайте заусенцы напильником.

6. Выполните разметку заготовки в соответствии с чертежом (рис. 3.13). Установите заготовку в машинные тиски. Проверьте правильность и надёжность установки. Отфрезеруйте заготовку в размер.

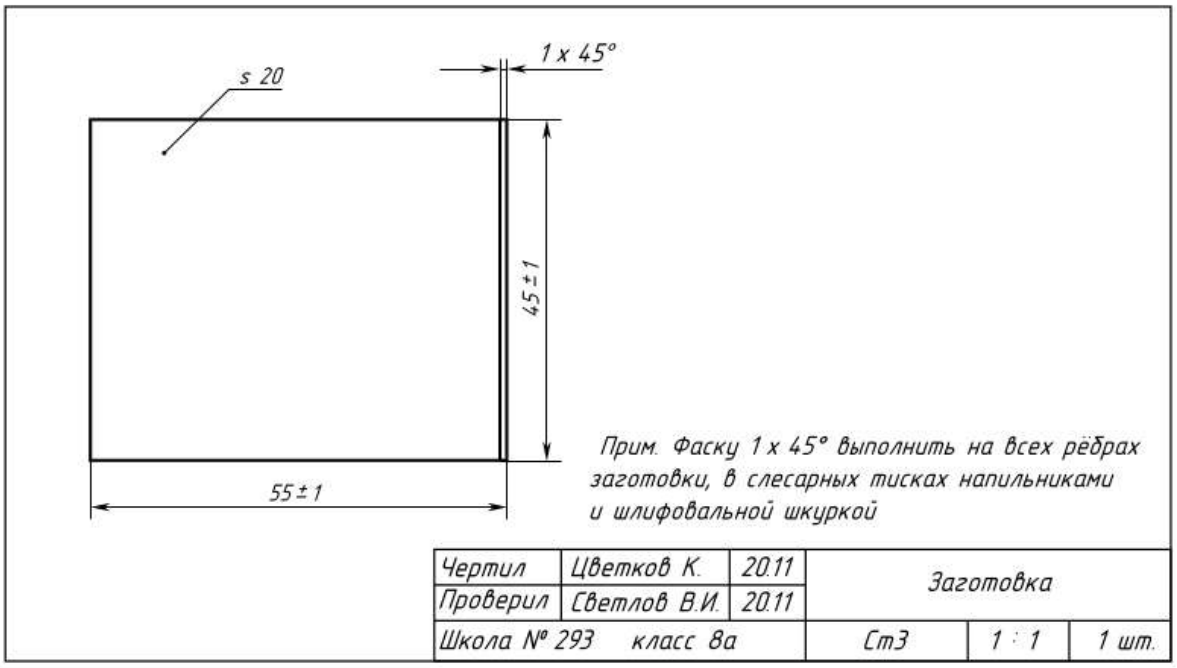


Рис. 3.13. Чертёж заготовки (оправки)

Скачан с material100.tilda.ws

7. Снимите заготовку. Обработайте в слесарных тисках фаски, заусенцы, острые углы напильником. Обработайте заготовку шлифовальной шкуркой.

8. Снимите цилиндрическую фрезу и машинные тиски. Уберите всю оснастку и инструменты в инструментальную тумбочку. Приведите в порядок станок и рабочее место.

Основные понятия и термины:
попутное и встречное фрезерование, фрезерные операции, фрезерование плоских поверхностей, прямоугольная оправка.

? Вопросы и задания

1. Какие требования предъявляют к организации рабочего места фрезеровщика? **2.** Какие требования предъявляют к закреплению машинных тисков и фрез? **3.** Перечислите правила безопасной работы на фрезерном станке.

Задание

Найдите в Интернете информацию, где можно получить профессии фрезеровщика и оператора станков с программным управлением.

§ 10. Технологические операции соединения тонколистовых металлов

Приходилось ли вам пользоваться металлическим ведром, лейкой? Вспомните, как соединено основание этих изделий.

В предыдущих классах на уроках технологии вы ознакомились с различными видами соединений конструкционных материалов: с помощью гвоздей, клея, шурупов и саморезов, с шиповыми соединениями древесины, соединениями пайкой и на заклёпках, резьбовыми соединениями. Часть этих соединений являются разъёмными, часть неразъёмными. Существуют и другие соединения конструкционных материалов.

К одному из неразъёмных видов соединения тонколистовых металлов относится **фальцевое соединение** двух тонколистовых заготовок, у которых предварительно отогнутые и прижатые друг к другу кромки

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 3.14. Применение фальцевых соединений:
а — бытовые предметы из металла; *б* — кровля крыши дома; *в* — водосток

образуют замок. ***Фальцевый шов*** применяют при изготовлении бытовых предметов: вёдер, корыт, леек; для кровельных работ и при сооружении водостоков (рис. 3.14).

В зависимости от видов работ с тонколистовым металлом применяют следующие виды фальцевых швов:

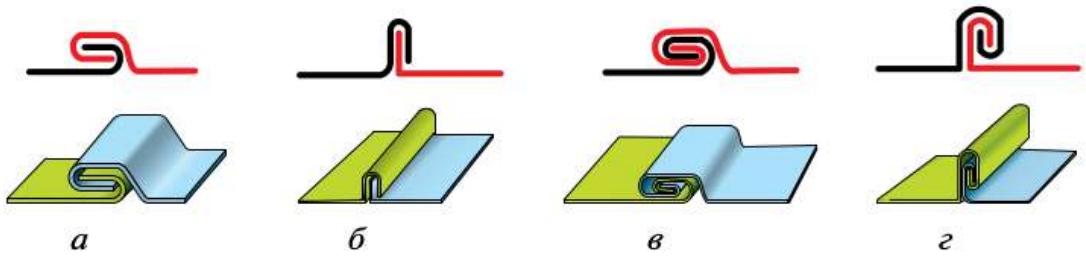
- простой одинарный лежачий (рис. 3.15, *а*);
- одинарный стоячий (рис. 3.15, *б*);
- двойной лежачий (рис. 3.15, *в*);
- двойной стоячий (рис. 3.15, *г*).

Работы, которые предполагают применение соединений фальцевым швом, выполняют рабочие двух специальностей — *слесарь-жестянщик* и *кровельщик*. Мы будем ориентироваться на оснащение рабочего места слесаря-жестянщика.

Чтобы выполнить фальцевый шов, понадобятся приспособления и инструменты — ручные и электромеханические.

К ручным инструментам и приспособлениям относятся:

- *измерительные* и *разметочные*: рулетка, линейка, угольник, карандаш, чертилка, кернер;



а *б* *в* *г*

Рис. 3.15. Виды фальцевых швов: *а* — простой одинарный лежачий; *б* — одинарный стоячий; *в* — двойной лежачий; *г* — двойной стоячий

Скачан с material100.tilda.ws

- *основные*: киянки (прямоугольные, клиновидные), слесарные ножницы по металлу, напильники, слесарные молотки, плоскогубцы;
- *опорные*: стальные плиты и угольники, наковальня (рис. 3.16);
- *специальные*: рычажные ножницы, фальцевый молоток, стальная лопатка-оправка, металлический брусок и фальцовка.



Рис. 3.16. Наковальня

К электромеханическим инструментам относятся:

- электрические дрели и ножницы;
- фальцезакаточная и фальцеосадочная машинки (рис. 3.17).

Последовательность выполнения простого одинарного лежачего шва

1. Снять заусенцы. Разметить кромки с одной стороны каждой заготовки. Ширина кромки должна быть равна десятикратной толщине заготовки. Например, при толщине заготовки 0,5 мм ширина кромки будет равна 5 мм (0,5 · 10 = 5 мм) плюс 1 мм на радиус загиба кромки (5 мм + 1 мм = 6 мм).
2. Закрепить в слесарных тисках оправку. Проверить прочность закрепления. С помощью киянки отогнуть под прямым углом кромки обеих заготовок. Такой приём называется *отбортовкой* (рис. 3.18, *а*).



а



б

Рис. 3.17. Электромеханические инструменты:
а — фальцезакаточная машинка; *б* — фальцеосадочная машинка

Скачан с material100.tilda.ws

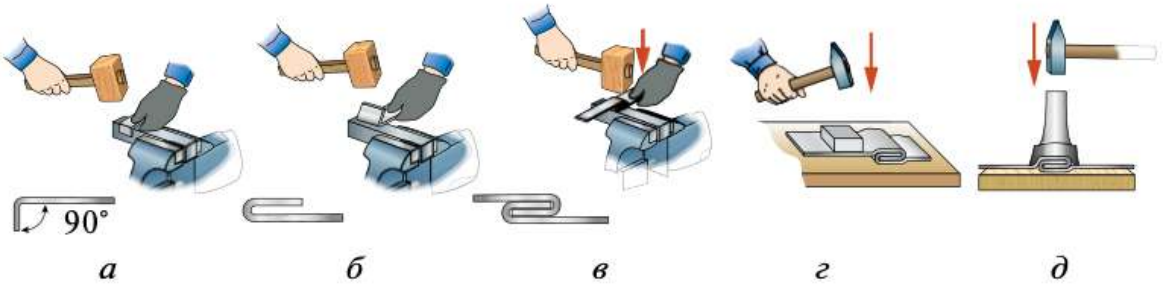


Рис. 3.18. Последовательность технологических операций при изготовлении простого одинарного лежачего шва: *а* — отбортовка кромки; *б* — подготовка фальца; *в* — соединение в замок и уплотнение шва киянкой; *г* — подсечка шва с помощью металлического бруска; *д* — подсечка фальца с помощью фальцовки

3. Повернуть заготовку отогнутой кромкой вверх и лёгкими ударами киянки плавно загнуть кромки (рис. 3.18, *б*). Зазор между кромкой и листом должен быть равен толщине заготовки. В образовавшийся зазор вставить отходы тонколистового металла, из которого делают заготовки, и уплотнить (ударить) киянкой. Те же действия провести со второй заготовкой.

4. Соединить шов в замок и уплотнить его киянкой (рис. 3.18, *в*).

5. Для придания соединению необходимой прочности произвести подсечку фальцевого шва металлическим *бруском-оправкой* с помощью слесарного молотка (рис. 3.18, *г*). В производственных условиях подсечку фальцевого шва выполняют с помощью фальцовки (рис. 3.18, *д*).

Правила безопасной работы при выполнении фальцевого шва

1. Перед началом работы проверьте надёжность крепления киянки и молотка.
2. Надёжно закрепляйте в слесарных тисках оправку. Будьте внимательны при снятии оправки.
3. При обработке металлических кромок заготовки на рабочую руку надевайте брезентовую рукавицу.
4. При отбортовке и загибе фальца не подставляйте пальцы в рабочую зону.

Скачан с material100.tilda.ws

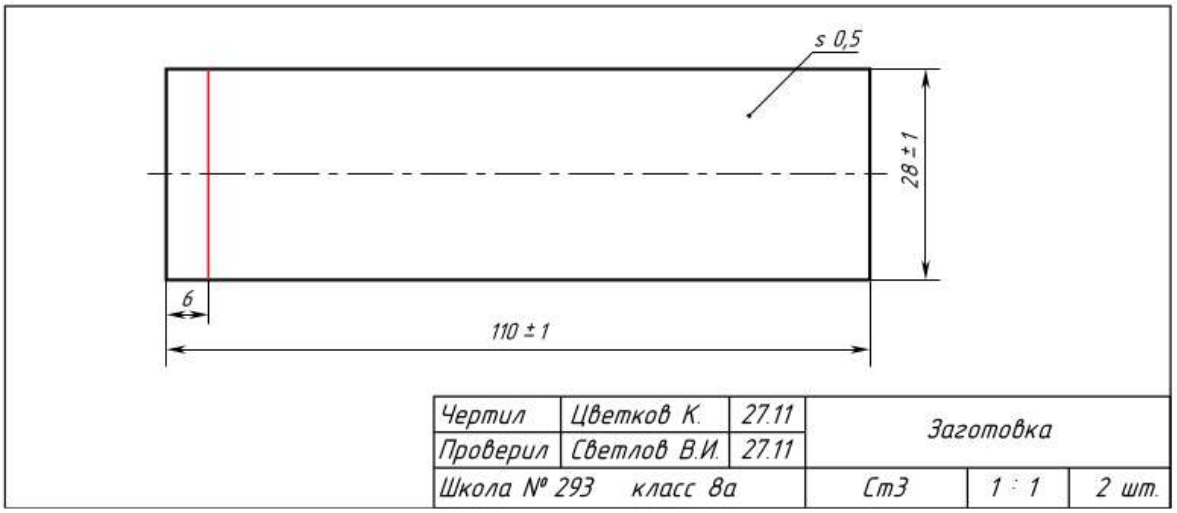


Рис. 3.19. Чертёж учебной заготовки

Практическая работа № 5 «Изготовление образца простого одинарного лежачего фальцевого шва»

Цель работы: освоить технику изготовления простого одинарного лежачего фальцевого шва.

Оборудование и материалы: слесарный верстак, заготовки тонколистового металла, слесарные тиски, разметочные инструменты, слесарные ножницы, напильники, металлический брусок-оправка, слесарный молоток, киянка.

Порядок выполнения работы

1. Изготовить по чертежу (рис. 3.19) две заготовки.
2. Изготовьте образец простого одинарного лежачего фальцевого шва.
3. Осмотрите готовый образец.
4. Проанализируйте проделанную работу. Определите свои ошибки и оцените качество работы.
5. Обработайте заусенцы.
6. Уберите рабочее место.

Практическая работа № 6 «Конструирование и изготовление подсвечника из тонколистового металла»

Цель работы: освоить приёмы конструирования и изготовления подсвечника, используя образец простого лежачего фальцевого шва.

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 3.20. Образец подсвечника: *а* — общий вид; *б* — приём пробивания колпачка бородком; *в* — оснастка подсвечника

Оборудование и материалы: заготовки, металлический колпачок (пробка), деревянный брусок размером 100 × 35 × 35 мм, бородок, винт с полукруглой головкой и гайкой М4 × 20, свеча, слесарный верстак, слесарные тиски, разметочные инструменты, слесарные ножницы, напильники, слесарный молоток, киянка.

Порядок выполнения работы

1. Сконструируйте подсвечник.
2. Составьте технологическую карту и изготовьте изделие (рис. 3.20).

Основные понятия и термины:
фальц, фальцевый шов, фальцевое соединение, фальцовка.

? Вопросы и задания

1. При изготовлении каких изделий применяют фальцевое соединение? **2.** Какими ручными инструментами вы будете пользоваться при изготовлении простого одинарного лежачего фальцевого шва? **3.** Как вы думаете, в каких случаях ведро, имеющее фальцевое соединение, может дать течь? Можно ли устранить данную проблему и как?

Задание

Выясните с помощью Интернета, какое оборудование применяют при изготовлении кровли для крыши. Может ли оно полностью заменить труд кровельщика и как?

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **4**

Технологии обработки текстильных материалов

Наука переживает настоящий бум новых материалов. Современные технологии делают возможным то, что недавно было лишь результатом воображения фантастов. Специалисты в области материаловедения и технологии получения материалов решают проблемы, связанные с исследованием, разработкой и применением высокоэффективных материалов в различных отраслях промышленности. Особенно востребованы новые материалы в лёгкой и автомобильной промышленности, энергетике и добывающей отрасли.

§ 11. Высокотехнологичные волокна

Расскажите о том, как классифицируют текстильные волокна. Где и как их применяют?

В развитии текстильной промышленности ведущая роль принадлежит химии полимеров. В 30—40-е гг. XX в. были сделаны первые технологические открытия: новые виды химических волокон (вискозное, полиамидное) с уникальными новыми возможностями и свойствами. В настоящее время произошёл новый виток развития этой отрасли.

В XXI в. инженерная мысль стала решать почти все главные человеческие и технические проблемы посредством различных текстильных материалов:

- специальная одежда (с эффектом сухого белья, защитная от воздействий критических температур, огня, влаги, ветра, механических воздействий (прокол, износ), от микроорганизмов, москитов, с компрессионным эффектом и т. п.);

Скачан с material100.tilda.ws

- защитная одежда от техногенных воздействий: физических, электрических, магнитных и биологических (скопления микроорганизмов);
- технические ткани (брезенты, парусные, парашютные, транспортёрные);
- маскирующие и защитные (военный камуфляж, одежда, покрытия, военные объекты, в том числе ложные цели, техника, чехлы);
- сельскохозяйственные проблемы (защита урожая от птиц, града, затаривание продукции);
- обивочные материалы (салоны автомобилей, космическая техника), дублированные, подкладки для искусственной кожи; звуко- и теплоизоляция, герметизация салона;
- геотекстиль — текстильные полотна для защиты почв от эрозии; дренаж, фильтрация вод, формирование искусственного ландшафта (набережные, дамбы), дорожное строительство;
- высокопрочные композиты (наполнители пластмасс, на основе биаксиальных и других структур);
- защитные материалы от солнечной радиации, снежных заносов, камнепада при строительстве объектов;
- антенны (в средствах коммуникационной и спутниковой связи);
- авиация и космос: радиоотражающие, радиопрозрачные и эрозионностойкие объекты летательных аппаратов;
- фильтры (воздушные, масляные, для очистки воды, отходов производства, нефти, функциональные избирательные, биологические, для защиты человека и помещений от химического, биологического и радиологического воздействий);
- область профилактической и функциональной медицины, посттравматические изделия;
- морское хозяйство: рыболовство и фермерское разведение рыбы, устриц (различного вида сети) и другие направления.

На рисунке 4.1 схематично показаны сферы применения текстиля.

Для расширения ассортимента в различных областях техники и в области применения химических волокнистых материалов (волокон и нитей) были созданы химические волокна нового поколения: высокопрочные, высокомодульные (малорастяжимые), высокоэластичные, термостойкие, негорючие, светостойкие и другие виды волокон со специальными свойствами. Особое место среди таких волокон занимают

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.1. Сферы применения текстиля

так называемые **хай-тек-волокна** (высокотехнологичные), которые отличаются уникальными свойствами.

Выделяют четыре новые технологии получения в производстве высокопрочных и высокомодульных волокон, или суперволокон.

Первая технология заключается в прядении высокомолекулярного полиэтилена из геля с последующей вытяжкой волокна (до 30 раз). На основе этой технологии были получены высокопрочные волокна для производства технических изделий широкого назначения: шлемов, канатов и тросов, чемоданов и др. Материалы из этого волокна обладают высокой разрывной нагрузкой, высокой стойкостью к действию света и хорошими гидрофобными (водоотталкивающими) свойствами, вследствие чего их применяют при производстве пуленепробиваемой и защитной одежды, одежды моряков, парашютов, фильтров, строительных материалов и др. (рис. 4.2). Разработано полиэтиленовое волокно высшего качества текмилон (Tekmilon), которое используется для изготовления теннисных ракеток, лыж, тетивы спортивных луков и др.

Вторая технология получения «суперволокон» — это процесс прядения из жидких кристаллов, который основан на прядении жидкокристаллического раствора твёрдых полимеров в полусухом и полувлажном

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 4.2. Высокопрочные волокна для производства:
а — парашютов; *б* — спецодежды; *в* — тетивы спортивных луков

состоянии с высокой степенью ориентации макромолекул. При этом в качестве растворителя используется концентрированная серная кислота.

Волокно номекс (Nomex) из-за хорошей сопротивляемости действию открытого пламени и проникающей радиации применяется при изготовлении огнезащитной одежды, спецодежды рабочих металлургических и нефтеперерабатывающих заводов и др.

Ещё одно волокно кевлар (Kevlar) получают прядением из жидких кристаллов, оно отличается высокой прочностью и термостойкостью. Области применения волокна кевлар — космическая, автомобильная промышленность, авиастроение, строительство, электроника и другие отрасли индустрии. Его используют при производстве специальной одежды и материалов (пуленепробиваемых жилетов, жилетов безопасности, защитных перчаток, шлемов безопасности для спортивных состязаний), деталей мотоциклов и износостойких материалов, применяемых для спорта и досуга, тросов специального назначения, оптоволоконных кабелей, кабелей для лопастей турбин, облегчённых конструкций, испытывающих напряжение, для изготовления сосудов, находящихся под давлением, и т. п. (рис. 4.3).

Третья технология получения суперволокон предполагает преобразование твёрдой молекулярной структуры в полусухую и полувлажную системы путём растворения в органическом растворителе. Хотя вещество на стадии прядения находится в аморфном состоянии, новая технология позволяет добиться высокой степени ориентации макромолекул благодаря вытягиванию их при высокой температуре. При этом вместо высококонцентрированной серной кислоты используется органический

Скачан с material100.tilda.ws

растворитель. Получаемое волокно имеет более высокую прочность, чем волокна, полученные прядением из жидких кристаллов.

Четвёртая технология позволяет получать волокна с супервысокой прочностью путём прядения полутвёрдых полимеров при высокой температуре. Эта технология пригодна для ароматических полиэстеров, в ней не используется растворитель. Примером волокон, получаемых по данной технологии, является волокно вектран (Vectran).



Рис. 4.3. Спортивное снаряжение

Современные высокие технологии позволяют получать волокна с рядом уникальных свойств, что обеспечивает их широкое применение в различных областях. Углеродное волокно вектран применяется в восстановительной хирургии, в фильтрах для очистки лекарств и донорской крови, для защиты органов дыхания, в космической промышленности, так как его способность при прохождении электрического тока выделять тепло используется при создании костюмов с электроподогревом. Волокно сочетает в себе огнестойкость и морозостойкость при температурах, близких к температуре жидкого азота, и при этом сохраняет прочность и эластичность при длительном радиационном и ультрафиолетовом облучении. Разработанные сверхпроводящие синтетические волокна успешно заменяют хрупкие стеклянные световоды в волокнистой оптике, с которой связано будущее кибернетических машин.

Новые химические волокна обладают *особенными свойствами*, которые отсутствуют не только у натуральных, но и у традиционных химических волокон: одновременная способность к поглощению влаги и водоупорность, электропроводимость, антибактериальные и аромопрофилактические свойства; устойчивость к действию ультрафиолетовых излучений, антимикробные свойства, ионообменность, очень малый вес, фотохромность и термохромность (способность изменять цвет под действием света или температуры), радужная (переливающаяся) поверхность и др.

Волокна нового поколения широко используются в медицине в качестве ниток, которые не требуют удаления после заживания швов; для создания искусственных органов: лёгких, почек, сосудов и т. п., а также при диагностике различных вирусных заболеваний.

Скачан с material100.tilda.ws

Некоторые высокомолекулярные соединения можно «наполнить» лекарственными веществами. Материалы, выработанные из таких волокон (биолан, иодин, летулан), способны защищать живой организм от болезнетворных микробов. Одежда хирургов изготавливается из специальных антимикробных полотен, выработанных из волокон с ионообменными свойствами. В перспективе планируется создание лечебных видов текстильных материалов, содержащих лекарственные вещества, которые смогут оказывать целительное действие на определённые участки кожи человека или на весь организм в целом.

Основными направлениями совершенствования технологий производства волокон бытового назначения являются улучшение потребительских свойств волокон из традиционных волокнообразующих полимеров за счёт применения инновационных технологических методов, а также повышение экологичности и экономичности технологических процессов получения ранее разработанных искусственных и синтетических волокон.

Интенсивно развиваются исследования в области *производства синтетических волокон, наполненных наночастицами оксидов металлов*: TiO_2, Al_2O_3, ZnO, MgO. В результате волокна приобретают новые свойства: фотокаталитическую активность (самоочистка материала); УФ-защиту; антимикробные свойства; электропроводность; грязеотталкивающие свойства; фотоокислительную способность в различных химических и биологических условиях.

Ещё одним интересным направлением в *производстве нановолокон* является придание им ячеистой (пористой) структуры с нанопорами. При этом достигаются резкое снижение удельной массы (получение лёгких материалов), хорошая теплоизоляция, устойчивость к растрескиванию. Образующиеся нанопоры волокон могут быть заполнены различными жидкими, твёрдыми и даже газообразными веществами с различным функциональным назначением (медицина, ароматизация текстильных полотен, биологическая защита).

Другой тип нановолокон — *ультратонкие волокна*, диаметр которых не превышает 100 нм. Такая толщина волокна обеспечивает высокое значение удельной поверхности и как следствие — высокое удельное содержание функциональных групп. Последнее обеспечивает хорошую сорбционную способность (способность поглощения одного вещества другим вне зависимости от механизма поглощения) и каталитическую активность материалов из подобных волокон. Синтетические

Скачан с material100.tilda.ws

белковые волокна, имитирующие структуру паутины, применяются в медицине как хирургические нити, а в военном деле из них изготавливают очень прочные бронежилеты.

Основные понятия и термины:
высокотехнологичные волокна, ультратонкие волокна, нановолокно, геотекстиль, функциональная одежда.

? Вопросы и задания

1. Какие волокна называют высокотехнологичными? Какими свойствами они обладают? **2.** Расскажите об использовании высокотехнологичных волокон в сельском хозяйстве. **3.** Какие свойства высокотехнологичных волокон применяются в производстве одежды и домашнего текстиля? **4.** Расскажите об использовании высокотехнологичных волокон в медицине. Какими уникальными свойствами они обладают? **5.** Какие технологии используются в производстве высокопрочных и высокомолекулярных волокон?

Задание 1

Подготовьте сообщение об использовании биотехнологий в производстве текстильных волокон. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

Задание 2

Подготовьте сообщение о промышленном применении ананасовых и банановых листовых волокон. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 12. Биотехнологии в производстве текстильных волокон

Как вы думаете, почему в настоящее время широкую популярность при производстве волокон приобрели биотехнологии?

В настоящее время при производстве новых текстильных волокон, которые по своим свойствам мало отличаются от натуральных, широко используются биотехнологии.

В процессе производства *биоПАНволокон* (биологических полиакрилонитрильных волокон) синтетические полиакрилонитрильные во-

Скачан с material100.tilda.ws

локна обрабатывают специальной биомассой из особых микроорганизмов. В результате, проделав разрушительно-созидательную работу, бактерии создают почти готовый к употреблению продукт, по своим свойствам аналогичный натуральной шерсти. Учёные пытаются скопировать природные «технологии» получения многих веществ, засекреченные бесконечно долгой эволюцией развития органической жизни. Мы знаем, что обычная паутина обладает необыкновенно высокой прочностью и эластичностью и состоит из протеинов. Биологи нашли гены, ответственные за процесс протеинового синтеза у насекомых, и пытаются привить эти гены клеткам дрожжевых микроорганизмов методами генной инженерии. В результате, кроме пауков, «плести» волокна могут микроскопические грибки плесени, которые, размножаясь на отходах хлопкового производства, начинают синтезировать ферменты, расщепляющие целлюлозу. С помощью таких генетических экспериментов биотехнологии в будущем отходы хлопка смогут превратиться в ткани. Вышеописанные достижения текстильной промышленности дают представление об уровне развития в области производства химических волокон, но составляют лишь незначительную часть современных разработок в этой отрасли.

Переворот в молекулярной и биологической отраслях науки привёл к тому, что в настоящее время учёные способны не только изобретать новые, но и использовать уже известные и считавшиеся непригодными материалы в качестве потенциального сырья для создания *эковолокна* и пряжи. Сельскохозяйственные культуры, органические отходы, а также отрасли животноводства, ранее не представлявшие интереса для мира модных тканей, теперь являются новыми источниками производства волокон. Это стало возможным благодаря возрастающей сложности научных методов, достижениям инжиниринга и усовершенствованиям производственного процесса. За последние десять лет в мире зарегистрированы новые виды натуральных текстильных волокон растительного происхождения (эковолокна), применяемые в производстве одежды (из стеблей, листьев и даже лепестков кукурузы, сои, водорослей, бамбука и др.).

Из кукурузы делают экологически чистую синтетическую ткань, которая способна к биологическому разложению и весьма приятна в носке. *Кукурузные нити* получают из полимера, который добывается из кукурузного крахмала. Ткань мягкая и приятная на ощупь, полностью гипоаллергенна, очень устойчива к солнечным лучам и любым другим внешним воздействиям, что влияет на износостойкость и сохранение

Скачан с material100.tilda.ws

первоначального цвета, обладает хорошей гигроскопичностью.

Соевое волокно — экологически чистый природный материал, созданный с помощью новейших биотехнологий из сои (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Соя

Ткани из соевого волокна обладают антибактериальными свойствами, обеспечивают защиту от ультрафиолетового и электромагнитного излучения (рис. 4.5). Полотно из волокон сои обладает хорошими гигиеническими свойствами. Одежда из волокон сои удобна и приятна в носке: по мягкости она не уступает кашемиру и шёлку, а по лёгкости обходит большинство других материалов. Одежда из волокна сои снимает воспалительные процессы благодаря содержанию витамина Е и сапонина, препятствует старению кожи и способствует нормализации кровообращения. Экологические преимущества соевых тканей состоят в том, что материалы из неё поддаются полному биоразложению. Соевое полотно — отличный материал для пошива как повседневной, так и спортивной одежды, как нижнего белья (включая высокотехнологичное термобельё), так и изделий специального назначения, белья для больниц, обуви, а также изготовления косметической продукции и многого другого.

Ткани производят также из *бамбуковых волокон*. Бамбук — самое быстрорастущее растение на Земле: каждый час высота побегов этой уникальной травы увеличивается в среднем на 2—3 см (рис. 4.6). Бамбук произрастает фактически сам по себе и не нуждается в уходе, в отличие от хлопка, выращивание которого требует много воды, людских ресурсов и обычно не обходится без применения пестицидов, гербицидов и других вредных веществ. Бамбуку не нужна защита от насекомых и прочие сельскохозяйственные мероприятия.



Рис. 4.5. Соевое волокно

Бамбуковая ткань имеет превосходные эксплуатационные качества, она лёгкая, мягкая и обладает приятным естественным блеском — по этим качествам превосходит натуральный шёлк. Ткань обладает высокой упругостью, в

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.6. Бамбук

связи с чем практически не мнётся, и высокой износостойкостью. Бамбуковая ткань не вызывает аллергических реакций, не раздражает кожу, защищает её от ультрафиолета (отражая 98% вредоносных лучей), обладает бактерицидными свойствами. Бамбуковое волокно не электризуется, обладает высокой воздухопроницаемостью и гигроскопичностью, пропуская на 20% больше воздуха и впитывая на 60% больше влаги, чем ткани из хлопка (рис. 4.7).

Бамбуковое волокно легко поддаётся окрашиванию и отлично сохраняет цвет. Экологичный способ выработки нитей из бамбука аналогичен способу, который используется для получения льна и пеньки. При промышленном способе волокна разделяются химически — с использованием щелочей, дисульфида углерода и кислот, а затем экструдируются (раствор продавливается через фильеры). Из бамбуковой ткани и из смеси бамбука с хлопком шьют постельное и нательное бельё, халаты, вечерние и повседневные женские платья, вяжут лёгкие свитеры и носки. Из смесовых с шерстью тканей шьют пальто и куртки, изготавливают тёплую вязаную одежду. Бамбуковое волокно может быть также превосходным наполнителем для одеял.

Луобума — волокно с 5000-летней историей, однако только сейчас его начинают активно использовать в Китае в промышленном производстве текстильных материалов. Это растение произрастает в лесах Китая (провинция Синьцзян) (рис. 4.8). Основные свойства: высокая гигроскопичность, воздухо- и паропроницаемость, бактерицидность, защита от УФ-излучения, стимуляция кровообращения. Ткань из луобумы хорошо окрашивается, малоусадочна, пропускает длинноволновые лучи инфракрасного излучения, которые оказывают общеукрепляющее и во многих случаях лечебное воздействие на организм человека.



Рис. 4.7. Бамбуковое волокно

Промышленное применение получают также ананасовые и банановые листовые волокна, волокна кенафа, пу-

Скачан с material100.tilda.ws

шицы болотной, репейника, ракитника, манилы (абаки), джута (калькуттской пеньки) и др.



Рис. 4.8. Луобума

Рециклированная кожа производится из отходов кожевенного производства — обрези натуральных кож, которые в процессе измельчения превращают в волокнистый порошок, склеиваемый впоследствии с применением латекса или других клеящих материалов. Это позволяет получать материал, по эластичности и прочности близкий к натуральной коже и имеющий запах выделанной кожи. Таким образом, рециклированная кожа — это нечто среднее между натуральной и искусственной кожей.

Производство из ветоши (текстильной, кожевенной, меховой и пр.) — ещё один источник материалов для модной и экологичной одежды. Это не старые ношеные вещи, а предметы одежды, обувь и аксессуары из ***рециклированных материалов***. Именно их эксперты моды, экологи и футурологи называют истинным источником моды ближайшего будущего. Согласно некоторым прогнозам, уже в недалёком будущем технологии производства волокон из ветоши достигнут такого уровня, при котором рециклированный шёлк по качеству ничем не будет уступать настоящему.

Основные понятия и термины:
эковолокно, биотехнологии, биоПАНволокна, экоткани, хитиновая вискоза, бамбуковое волокно, соевое волокно, луобума, рециклированная кожа, рециклированный шёлк.

? Вопросы и задания

1. Какими уникальными свойствами обладают эковолокна? **2.** Какие новые виды натуральных текстильных волокон растительного происхождения применяются при производстве одежды? **3.** Расскажите о достоинствах тканей, изготовленных из кукурузы. **4.** Что вы знаете о производстве экотканей из водорослей? Какими свойствами они обладают? **5.** Расскажите, какими уникальными свойствами обладает соевая ткань. **6.** Согласны ли вы с выражением «бамбук — главный волокнистый материал текстильной промышленности»? **7.** Из какого сырья производится рециклированная кожа?

Скачан с material100.tilda.ws

Задание 1

Разработайте рекламную акцию и логотип для одного из предприятий по производству экотканей (это задание рекомендуем выполнять в группе).

Задание 2

Используя Интернет, найдите материал о производстве и использовании рециклированных материалов и коллекциях современных дизайнеров, использующих эти материалы. Свой рассказ сопроводите мультимедийной презентацией.

§ 13. Зрительные иллюзии в одежде

Что может приблизить внешний облик человека к идеалу? Согласны ли вы с высказыванием Габриэль Коко Шанель: «Мода приходит и уходит, а стиль остаётся»? Если да, обоснуйте свой ответ.

Одежда — одна из форм эстетической деятельности человека, является важным элементом восприятия человека человеком. Удачно подобранная одежда влияет на наше самосознание, самооценку, самочувствие, настроение и даже на судьбу.

Манера одеваться напрямую связана с особенностями личности и характером человека. Одежда в самой своей сущности несёт две функции — утилитарную и эстетическую. С одной стороны, она предмет первой необходимости, с другой — выражает определённое представление о красоте.

Непродолжительное господство некоторых форм костюма называется **модой**. Мода отражает многогранность социального, исторического и художественного развития человека. Если сравнивать костюмы различных эпох, можно заметить, что мода меняется не только на платье, но и на идеал человеческого тела. Каждый человек хочет соответствовать модному идеалу, и в этом может помочь правильный подбор одежды.

На рисунке 4.9 изображена условно пропорциональная фигура, где за единицу измерения принят размер головы (модуль), равный $^1/_8$ роста фигуры человека. Приблизить свой внешний облик к идеалу вам поможет умение сделать объективный анализ пропорций своей фигуры; пра-

Скачан с material100.tilda.ws

вильно выбрать силуэт, пропорции, цвет одежды; использовать зрительные иллюзии при создании одежды (рис. 4.10—4.23).

Зрительными иллюзиями называют возникающее впечатление искажения размера, формы, цвета, пропорций предметов при определённых условиях их восприятия. То есть оптический эффект заставляет нас обманываться: то, что мы видим, не соответствует реальности.

Знание и правильное использование свойств зрительных иллюзий позволяют подчеркнуть красоту и совершенство правильной фигуры, удачно расставить модные акценты на той или иной части тела. При этом можно использовать два абсолютно разных метода: подчёркивание достоинств фигуры или скрытие недостатков.

На рисунке 4.10 показаны модели одежды, зрительно изменяющие длину отрезка в зависимости от форм его концов. Если сопоставить равные отрезки *а* и *б* (рис. 4.10), то отрезок *а* зрительно кажется длиннее отрезка *б* за счёт разного оформления концов.

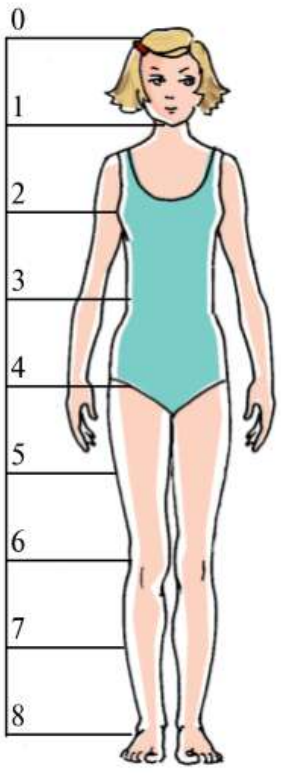


Рис. 4.9. Условно пропорциональная фигура

Выбирая расположение полос на ткани в полоску (вертикальное или горизонтальное), можно, например, придать полной фигуре стройность, учитывая ширину, частоту и ритмичность полос (рис. 4.11).

При сложном расположении полос (например, под углом) важно учесть, что углы, образуемые встречными полосами, направленными остриём вверх, сокращают ширину бёдер полной фигуры. Углы, направленные остриём вниз, наоборот, зрительно расширяют бёдра, даже если сделать вертикальную вставку посередине (рис. 4.12).

С помощью светлых тонов зрительно увеличивают или приближают фигуру, а с помощью тёмных, наоборот, уменьшают или отдаляют фигуру.

Явление иррадиации состоит в том, что светлые предметы, расположенные на тёмном фоне, кажутся больше, а тёмные на светлом фоне — меньше. На рисунке 4.13, *а* белый квадрат кажется значительно больше, чем чёрный квадрат такого же размера на белом фоне.

Скачан с material100.tilda.ws

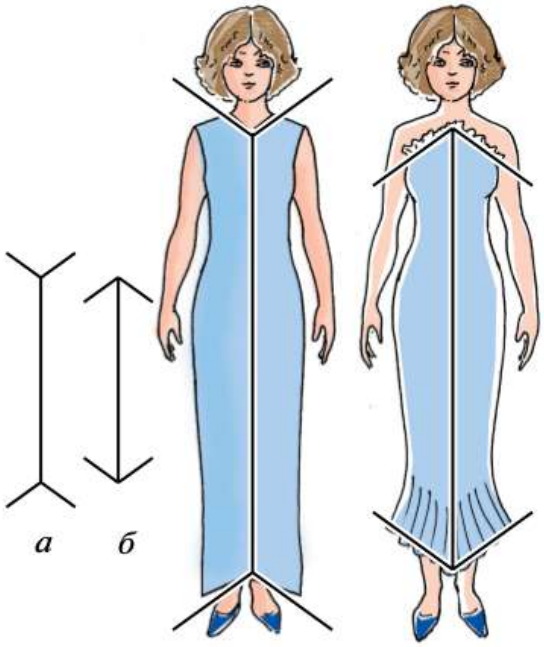


Рис. 4.10. Иллюзия изменения длины

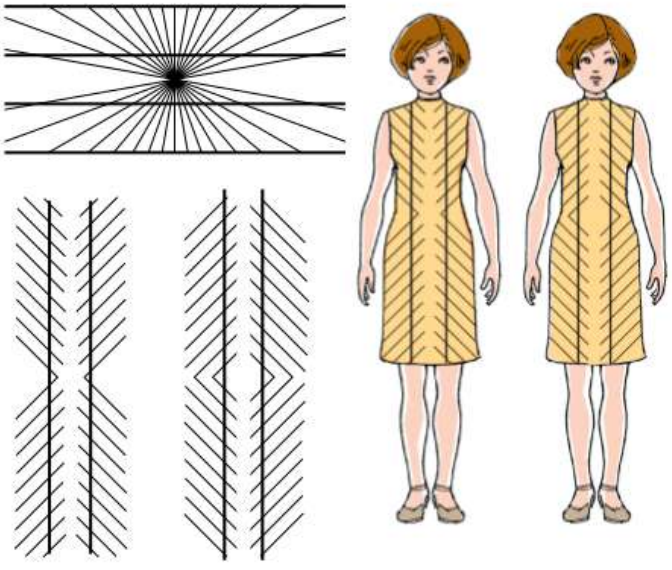


Рис. 4.11. Иллюзия изменения параллельности линий



Рис. 4.12. Иллюзия изменения направления линий

Скачан с material100.tilda.ws

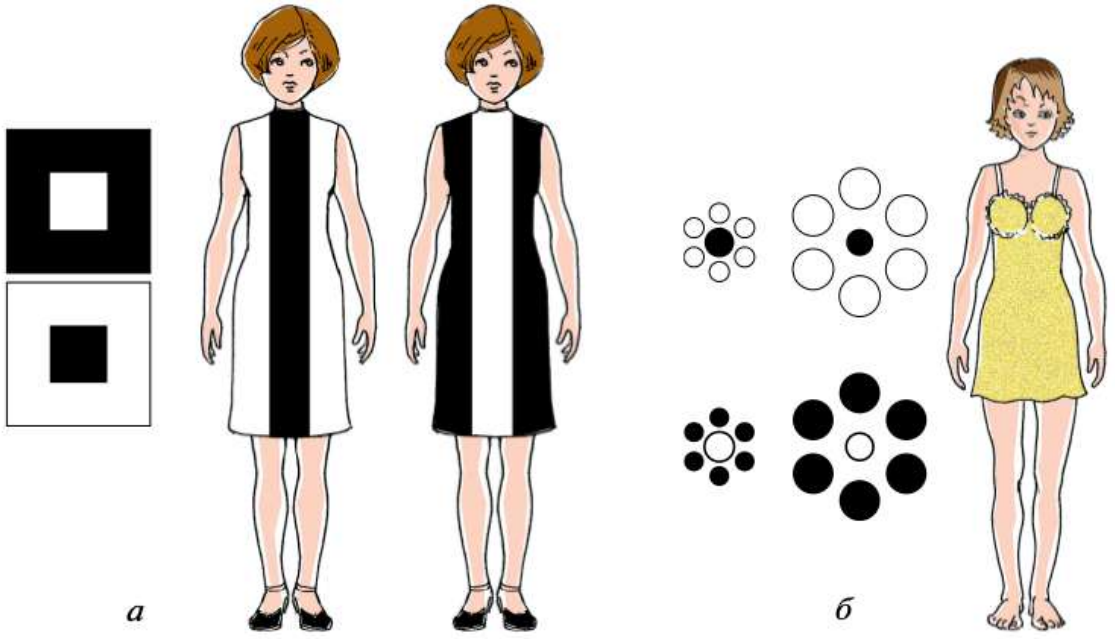


Рис. 4.13. Явление иррадиации

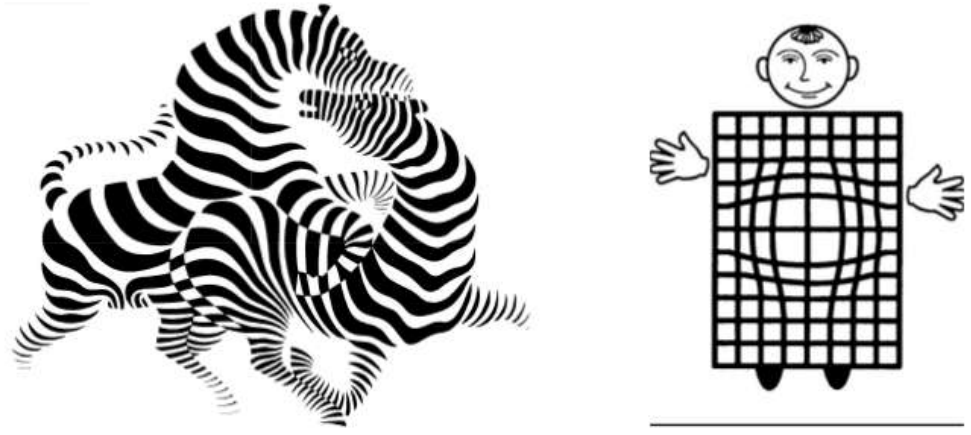


Рис. 4.14. Иллюзия изменения формы

Этот вид иллюзии рассмотрим на примере контраста форм, размеров и пластического рисунка. Маленькая форма рядом с большой ещё больше уменьшается, а большая форма в окружении малых кажется ещё больше (рис. 4.13, *б*).

Пропорции фигуры зрительно можно изменить путём подбора рисунка ткани контрастных цветов (рис. 4.14).

Для фигуры с длинным туловищем нельзя использовать одежду, удлиняющую верхнюю часть фигуры. Нежелательны облегающие платья с заниженной талией и удлинённые жакеты. Визуально фигуру сде-

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.15. Варианты одежды для изменения восприятия длинного туловища



Рис. 4.16. Изменение восприятия короткого туловища

лает более пропорциональной членение горизонтальными линиями под линией груди и линия завышенной талии (рис. 4.15).

Для фигур с коротким туловищем не следует выбирать одежду, акцентирующую линию талии. Для зрительного восприятия более пропорциональной фигуры желательно в одежде использовать прилегающий силуэт, вертикальные рельефные линии, заниженную линию талии (рис. 4.16).

На фигуре с длинной шеей хорошо смотрятся шарфы, высокие воротники-гольф, воротники с рюшами и жабо (рис. 4.17, *а*).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.17. Изменение восприятия фигуры:
а — с длинной шеей; *б* — с короткой шеей

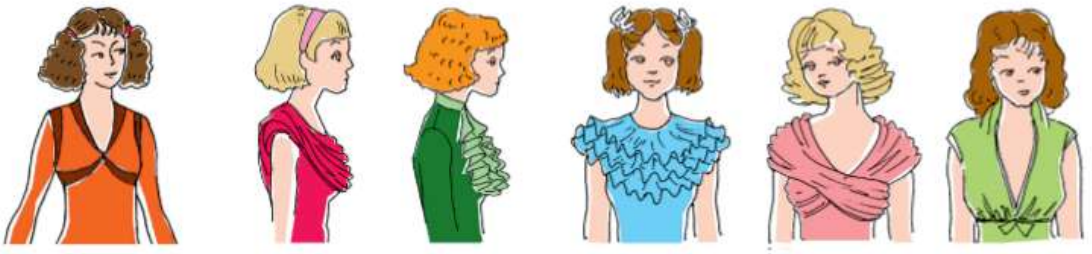


Рис. 4.18. Варианты изменения восприятия фигуры
с маленькой грудью

На рисунке 4.17, *б* представлены модели одежды, позволяющие зрительно удлинить шею: глубокие вырезы, длинные шарфы, длинные бусы.

Маленькую грудь можно зрительно увеличить такими конструктивными элементами одежды, как различные драпировки, жабо и воланы, подрез под линией груди в сочетании с драпировкой (рис. 4.18).

Полная фигура воспринимается более стройной при введении в конструкцию одежды вертикальных членений и удлинения составляющих элементов костюма — юбок, жакетов. Также изменяет восприятие фигуры введение цветового и графического решения костюма: вертикальные полосы, полоска с изменением угла, сочетание тёмных и светлых цветов (рис. 4.19).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.19. Изменение восприятия полной фигуры



Рис. 4.20. Варианты одежды для изменения восприятия худой фигуры

Для зрительного изменения худой фигуры в одежде используют горизонтальные членения по линии талии или выше линии талии, а также все варианты увеличения объёма, такие как сборки, рюши, фалды и т. д. Не рекомендуется носить удлинённую одежду прилегающего силуэта (рис. 4.20).

Для зрительного уменьшения ширины плеч используют элементы, которые позволяют не акцентировать плечи. Например, объёмный воротник или шарф, пелерину и т. д. (рис. 4.21).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.21. Варианты одежды для изменения восприятия фигуры с широкими плечами



Рис. 4.22. Изменение восприятия покатых плеч плечевыми накладками

Для создания эффекта прямых расширенных плеч применяют специальные плечевые накладки — подплечики (рис. 4.22).

Для фигур с сутулой спиной рекомендуется одежда с такими элементами, как капюшон, большой драпированный воротник. Одежда с «летящей» спинкой также создаёт иллюзию стройной фигуры (рис. 4.23).

Вообще же в современной моде нет жёстких правил и ограничений. Талант и чувство стиля позволяют дизайнерам изобретать самые не-ожиданные комбинации, внося элемент игры, раскрепощения. Помните только, что и всё остальное — аксессуары, причёска, походка, фигура — должно соответствовать задуманному образу и оправдывать его.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.23. Конструктивные элементы одежды для изменения восприятия сутулой спины

Стиль (лат. *stilus*) — устойчивый, конкретно определившийся язык эпохи, выражающий её культуру, понятие красоты и отношение к окружающему миру. Стиль костюма определяет его силуэт. **Силуэт** — это внешнее очертание любого предмета или костюма. Он выражается соотношением линии плеча и формы рукавов к длине талии, а также к форме и длине юбки в женском костюме и панталон — в мужском.

Для точной характеристики силуэты сравнивают с различными геометрическими фигурами: овал, прямоугольник, трапеция, треугольник, а также с различными предметами: карандаш, колокол, песочные часы и др. (рис. 4.24).

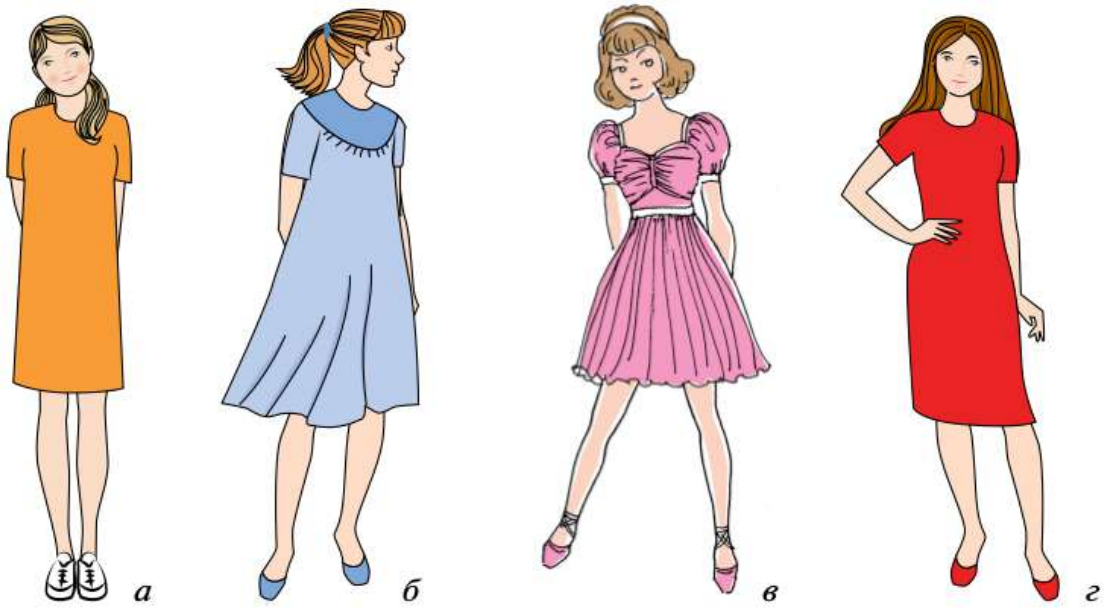


Рис. 4.24. Силуэты: *а* — прямой; *б* — трапеция; *в* — приталенный; *г* — полуприталенный

Скачан с material100.tilda.ws



а



б



в



г



д

Рис. *4.25.* Модели известных дизайнеров одежды: *а*, *б* — Вячеслава Зайцева; *в* — Джанни Версаче; *г*, *д* — Кристиана Диора

Скачан с material100.tilda.ws

На протяжении нескольких веков складывался высокий авторитет модельеров в области искусства костюма. Художники по костюму умеют изображать и творить, опираясь на историю, богатую традициями народного декоративно-прикладного искусства. Именно это вызывает постоянный интерес к их творчеству и приносит успехи на международной арене.

Например, известный художник-модельер Надежда Ламанова получила Гран-при на выставке в Париже ещё в 1925 г. Вячеслав Зайцев создаёт не просто моду, а собственный стиль в одежде, остающийся актуальным в течение многих лет (рис. 4.25, *а*, *б*). Великолепные коллекции из меха Ирины Крутиковой, сочетающие тонкий вкус, элегантность и декоративное начало, получили широкую известность не только в России, но и за рубежом. Творчество наших модельеров занимает достойное место в ряду таких крупных мастеров, как Фридерик Ворт, Поль Пуаре, Коко Шанель, Кристиан Диор, Пьер Карден, Ив Сен Лоран, Джанни Версаче (рис. 4.25, *в*—*д*).

Основные понятия и термины:
одежда, мода, стиль, силуэт, зрительные иллюзии, явление иррадиации.

Вопросы и задания

1. Что понимают под стилем? **2.** Что такое силуэт? **3.** Под влиянием каких условий происходят изменения в художественном образе одежды? **4.** С помощью чего можно приблизить свой внешний вид к идеалу? **5.** Влияет ли цветовое и графическое решение костюма на восприятие фигуры? Приведите примеры. **6.** Перечислите имена известных дизайнеров.

Задание 1

Найдите в Интернете модели одежды, учитывающие особенности вашей фигуры. Нарисуйте в тетради эскиз плечевого изделия на себя и сделайте описание модели в соответствии с индивидуальными особенностями вашей фигуры.

Задание 2

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте сообщение о творчестве одного из российских модельеров.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 14. Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

Какие мерки необходимы для построения чертежа плечевого изделия? Назовите основные правила при снятии мерок для построения чертежа плечевого изделия.

Вы уже изучили правила измерения фигуры человека, научились шить фартук, юбку, брюки, рассчитывать и строить выкройки для этих швейных изделий; научились выбирать и выполнять соединительные и краевые швы, обрабатывать отдельные узлы, такие как верхний срез юбки и брюк, застёжка юбки и т. д.

Следующим этапом в освоении азбуки шитья являются конструирование, моделирование и изготовление плечевых изделий с цельнокроеным и втачным рукавом. Плечевые изделия: блузки, платья, лёгкие бесподкладочные жакеты — относятся к верхней одежде и требуют высокого качества посадки изделия на фигуре. **Посадка изделия на фигуре** — это хорошее соответствие изделия фигуре по ширине, длине и в целом по форме.

Основа — это чертёж основных контуров деталей изделия: спинки, переда, рукава и др. Чертёж строится на базисной сетке, представляющей собой совокупность вертикальных и горизонтальных линий, расположенных в местах наибольшего изменения профиля фигуры.

Научиться снимать мерки важно не только для построения чертежа основы любого швейного изделия, но и для правильного подбора готовых выкроек. От точности снятия мерок зависит правильность построения чертежа и, как следствие — посадка изделия на фигуре и расчёт необходимого количества ткани. Для построения чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом снимают мерки, показанные на рисунке 4.26 и приведённые в таблице 4.1.

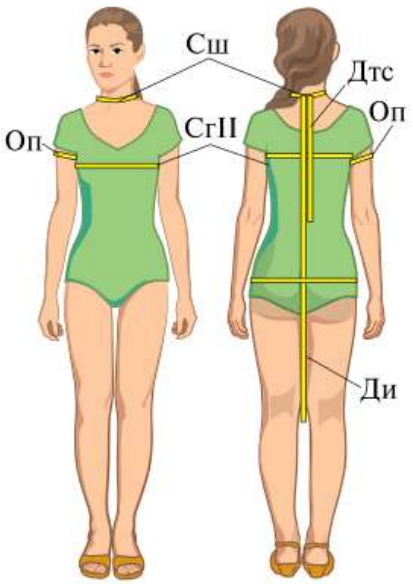


Рис. 4.26. Измерение фигуры человека

Таблица 4.1. **Мерки для построения чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом для девочки ростом 158 см, 44-го размера**

Название мерки	Условное обозначение	Правила снятия мерки	Назначение	Значения мерок для 44-го размера, рост 158 см	Мерки на себя, см
Полуобхват шеи	Сш	Над шейной точкой (седьмым шейным позвонком) по основанию шеи и над ярёмной выемкой	Определение размера горловины	17,0	
Полуобхват груди второй	СгII	Сзади горизонтально по лопаткам, касаясь задних углов подмышечных впадин, спереди через выступающие точки грудных желёз	Определение ширины изделия	44,2	
Длина спины до талии с учётом выступа лопаток	Дтс	От шейной точки (седьмого шейного позвонка) вдоль позвоночника до линии талии через линейку, положенную на выступающие точки лопаток (не снимая сантиметровой ленты, снять измерение Ди)	Определение положения линии груди и линии талии	39,2	
Обхват плеча	Оп	Перпендикулярно оси плеча, верхний край ленты касается заднего угла подмышечной впадины	Определение ширины рукава	25,2	
Длина изделия	Ди	От седьмого шейного позвонка до желаемой длины изделия (продолжение мерки Дтс)	Определение длины изделия	97,0	

Скачан с material100.tilda.ws

Скачан с material100.tilda.ws

При измерении фигуры сантиметровую ленту нельзя ослаблять или чрезмерно натягивать, измеряемый должен стоять прямо, без напряжения, сохраняя привычную осанку, с опущенными руками.

Для построения чертежей деталей одежды, кроме мерок фигуры, необходимо иметь *прибавки на свободное облегание*. Они создают воздушные зазоры между телом и одеждой, обеспечивающие свободу дыхания, движения, и зависят от вида изделия (платье, жакет, пальто, юбка, брюки и т. д.), силуэта, а также направления моды.

Величина прибавок в нашем случае составляет: прибавка к полуобхвату груди — **Пг** = 6—8 см; прибавка к обхвату плеча — **Поп** = = 5—7 см.

Практическая работа № 7
«Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом»

Цель работы: измерить фигуру человека и записать результаты измерений, используя условные обозначения мерок.

Инструменты и приспособления: сантиметровая лента, линейка.

Порядок выполнения работы

1. Сантиметровой лентой выполните измерения фигуры соседки по парте в соответствии с правилами из таблицы 4.1. Во время измерения следует стоять спокойно, без напряжения, с опорой на обе ноги, с опущенными руками.

2. Запишите результаты своих измерений в таблицу в тетради. Мерки СгII и Сш записывайте в половинном размере от полного обхвата.

Основные понятия и термины:
цельнокроеный рукав, посадка изделия на фигуре, основа, прибавки на свободное облегание.

? Вопросы и задания

1. Расскажите и покажите, как снимаются и записываются мерки, необходимые для построения чертежа основы платья с цельнокроеным рукавом.
2. Какие мерки записываются в полном размере, а какие — в половинном?
3. После измерения своей фигуры запишите результаты в тетрадь.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 15. Конструирование и построение чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

Перечислите конструктивные линии чертежа платья. Какими инструментами и приспособлениями пользуются при построении чертежей?

Основа конструкции изделия — это чертёж основных деталей изделия: спинки, переда, рукава. Чертёж строится на базисной сетке, представляющей собой совокупность вертикальных и горизонтальных линий, расположенных в местах наибольшего изменения профиля фигуры. **Сетка** определяет общий размер изделия по ширине и длине, а также размеры его деталей (спинки, переда, рукава).

Фигура человека симметрична, поэтому чертёж строится на половину ширины изделия (рис. 4.27).

Контур чертежа переда и спинки составляет следующие конструктивные линии: линия плеча, линия горловины переда и спинки, линия низа, линия бока и линия низа рукава. В конструкции плечевого изделия с цельнокроеным рукавом чертёж переда отличается от чертежа спинки только более глубоким вырезом горловины, поэтому перёд и спинка строятся одновременно на одной и той же базисной сетке (рис. 4.28).

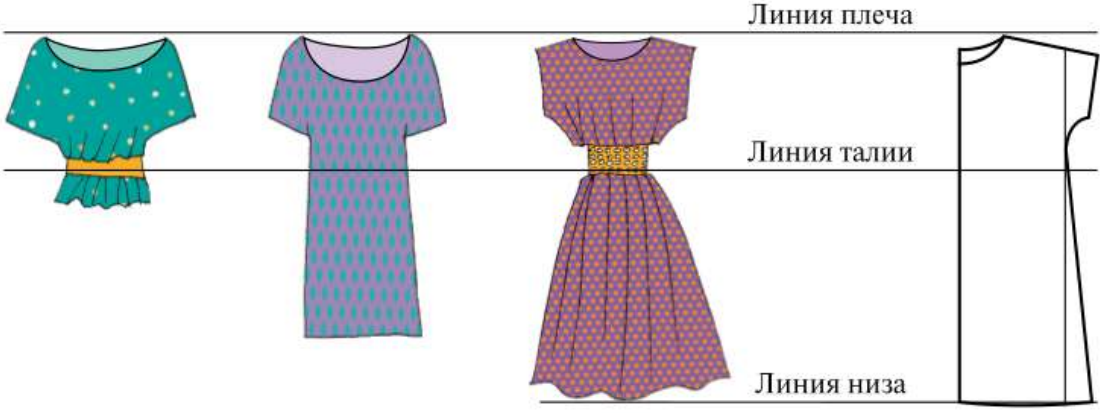


Рис. 4.27. Горизонтальные линии базисной сетки чертежа

Скачан с material100.tilda.ws

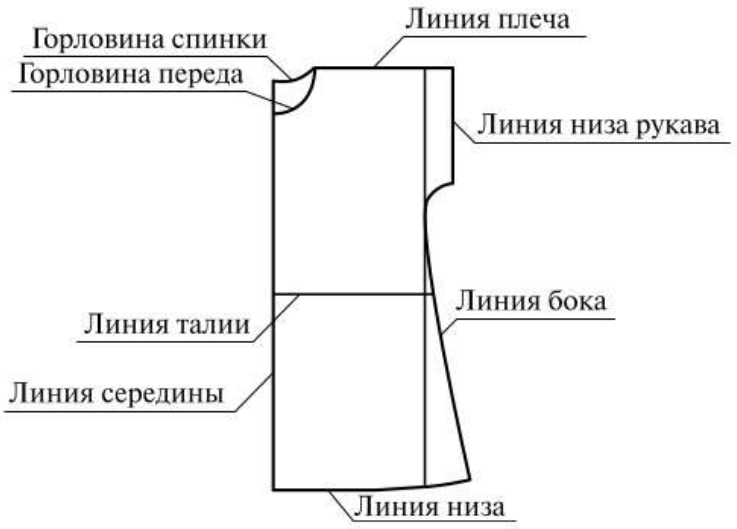


Рис. 4.28. Конструктивные линии на чертеже платья

Построение базисной сетки чертежа

1. В верхней части листа поставьте точку П и от неё отложите вниз длину изделия Ди. Обозначьте нижнюю точку буквой Н (рис. 4.29).

ПН = **Ди** = 97,0 см. ПН — это линия середины спинки и переда.

Своя мерка: **Ди** = ... см.

2. От точки П вниз по вертикальной линии отложите расстояние до линии талии, которое определяется меркой **Дтс**:

ПТ = **Дтс** = 39,2 см.

Расчёт по своим меркам:

ПТ = **Дтс** = ... см.

Через полученные точки П, Т, Н проведите горизонтали вправо.

3. По линии плеча отложите ширину изделия $ПП_1$, которая определяется меркой полуобхвата груди с прибавкой на свободу облегания:

$ПП_1$ = (**СгII** + **Пг**) : 2 = (44,2 + 7) : 2 = 25,6 см.

Через точку $П_1$ проведите вертикальную линию и на пересечении её с горизонтальными линиями талии и низа поставьте точки $Т_1$ и $Н_1$. На этом заканчивается построение базисной сетки.

Расчёт по своим меркам:

$ПП_1$ = (**СгII** + **Пг**) : 2 = (... + 7) : 2 = ... см.

Построение линии горловины

4. Отложите вправо от точки П по линии плеча ширину горловины спинки и переда $ПП_2$:

$ПП_2$ = (**Сш** : 3) + 1,0 = (17,0 : 3) + 1,0 = 5,7 + 1,0 = 6,7 см.

Скачан с material100.tilda.ws

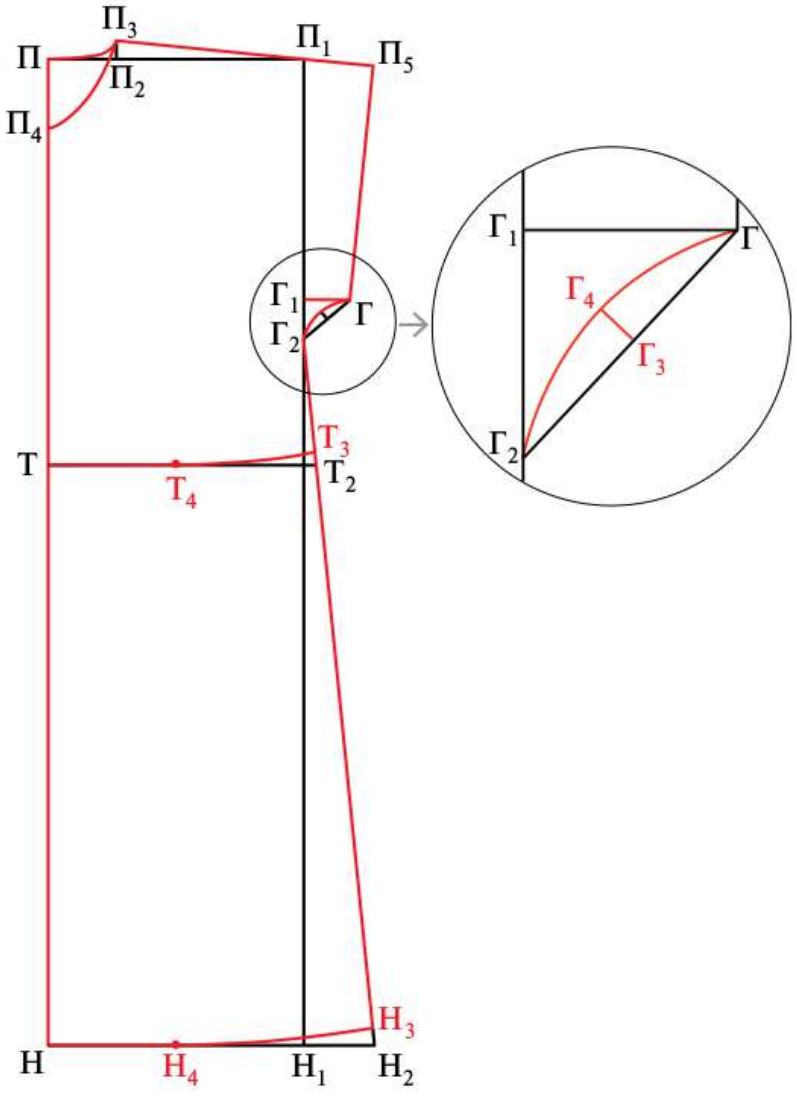


Рис. 4.29. Построение чертежа плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

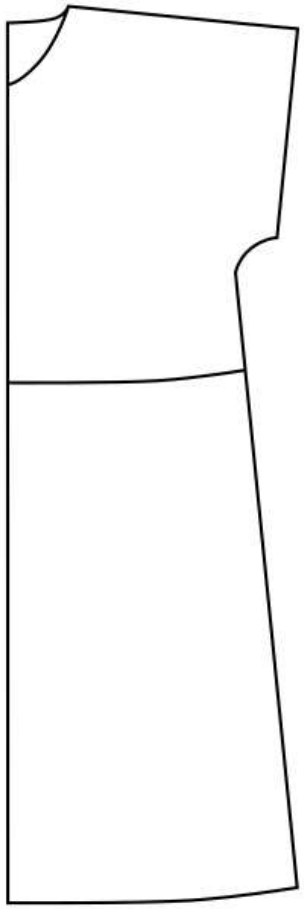


Рис. 4.30. Готовый чертёж плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

Отложите вверх от точки $П_2$ высоту горловины спинки $П_2П_3$:
$П_2П_3 = ПП_2 : 3 = 6,7 : 3 = 2,2$ см.
Соедините плавной кривой точки П и $П_3$.
Расчёт по своим меркам:
$ПП_2 = (\textbf{Сш} : 3) + 1,0 = (... : 3) + 1,0 = ... + 1,0 = ...$ см.
$П_2П_3 = ПП_2 : 3 = ... : 3 = ...$ см.
5. Отложите вниз от точки П глубину горловины переда $ПП_4$:
$ПП_4 = ПП_2 = 6,7$ см.
Соедините плавной кривой точки $П_3$ и $П_4$. Соедините точки $П_3$ и $П_1$ прямой линией.

Скачан с material100.tilda.ws

Расчёт по своим меркам:

$ПП_4 = ПП_2 = ...$ см.

Построение линий плеча и рукава.

6. Продолжите линию плеча вправо от точки $П_1$ и отложите длину рукава $П_1П_5$, которая обычно составляет 5—7 см.

$П_1П_5 = 6$ см.

Из точки $П_5$ проведите линию низа рукава под прямым углом к линии плеча.

Отложите ширину рукава $П_5Г$, которая определяется меркой Оп с прибавкой Поп:

$П_5Г = (\textbf{Оп} + \textbf{Поп}) : 2 = (25{,}2 + 6{,}0) : 2 = 15{,}6$ см.

Из точки Г проведите влево горизонтальную линию до пересечения с линией бока и обозначьте точку пересечения $Г_1$.

Расчёт по своим меркам:

$П_5Г = (\textbf{Оп} + \textbf{Поп}) : 2 = (... + 6{,}0) : 2 = ...$ см.

7. От точки $Г_1$ вниз по линии бока отложите отрезок $Г_1Г_2$, равный длине отрезка $ГГ_1$. Соедините точки Г и $Г_2$ плавной кривой с прогибом посередине $Г_3Г_4 = 1{,}0—1{,}5$ см (рис. 4.29).

Построение линий низа, бока и талии

8. Для расширения низа изделия продлите вправо линию низа и отложите на ней отрезок $Н_1Н_2$, который может быть 8,0—12,0 см.

$Н_1Н_2 = ...$ см.

Проведите новую боковую линию, соединив прямой линией точки $Н_2$ и $Г_2$. Линию талии продлите до пересечения с линией бока. Обозначьте точку пересечения $Т_2$.

9. От точки $Н_2$ вверх по линии $Н_2Г_2$ отложите 1,5—2,0 см и поставьте точку $Н_3$, а на середине отрезка $НН_1$ — точку $Н_4$.

Соедините точки $Н_4$ и $Н_3$ плавной кривой.

Аналогично линии низа измените форму линии талии.

10. Обведите контур чертежа основной сплошной линией. На этом построение чертежа основы закончено (рис. 4.30).

Практическая работа № 8
«Построение чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом»

Цель работы: построить чертёж основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом по своим меркам.

Инструменты и приспособления: линейка, угольник, лекало, карандаши ТМ, 2М, ластик, миллиметровая бумага.

Скачан с material100.tilda.ws

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь приведённым алгоритмом, постройте чертёж основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом в масштабе 1 : 1.

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

Основные понятия и термины:
основа конструкции изделия, базисная сетка, конструктивные линии.

? Вопросы и задания

1. Сколько основных деталей в конструкции платья? **2.** Найдите на чертежах переда и спинки линии плеча, талии, низа, бока, середины переда, середины спинки, низа рукава. **3.** Из каких деталей состоит чертёж плечевого изделия с цельнокроеным рукавом? **4.** Чем отличается чертёж спинки от чертежа переда? **5.** Какие мерки определяют размер базисной сетки чертежа?

§ 16. Моделирование плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

Что такое моделирование? С какой целью осуществляется процесс моделирования?

Прежде чем приступить к моделированию, скопируйте чертежи переда и спинки на лист бумаги и вырежьте детали (рис. 4.31).

При моделировании плечевого изделия с цельнокроеным рукавом можно изменить длину изделия, рукава, форму выреза горловины, выполнить кокетку.

Изменение длины плечевого изделия. Длина швейного изделия играет важную роль в зрительном восприятии одежды (рис. 4.32). Изменение длины изделия — один из самых простых приёмов моделирования. Если вы хотите уменьшить длину изделия, проведите на деталях переда и спинки новую линию низа параллельно базовой на таком расстоянии, на которое вы хотите сделать изделие короче, и срежьте лишние части детали (рис. 4.33, *а*). Для увеличения длины изделия лекала переда и спинки продлите по линии бока и середины и отложите на этих прямых увеличение длины изделия. Затем проведите новую линию низа параллельно первоначальной нижней линии (рис. 4.33, *б*).

Скачан с material100.tilda.ws

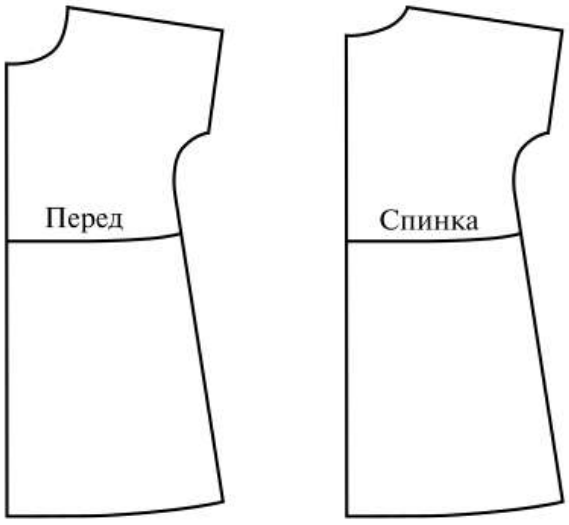


Рис. 4.31. Чертёж переда и спинки

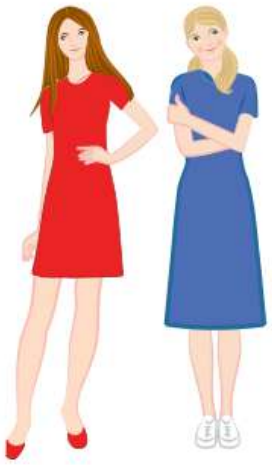


Рис. 4.32. Модели плечевого изделия разной длины с цельнокроеным рукавом

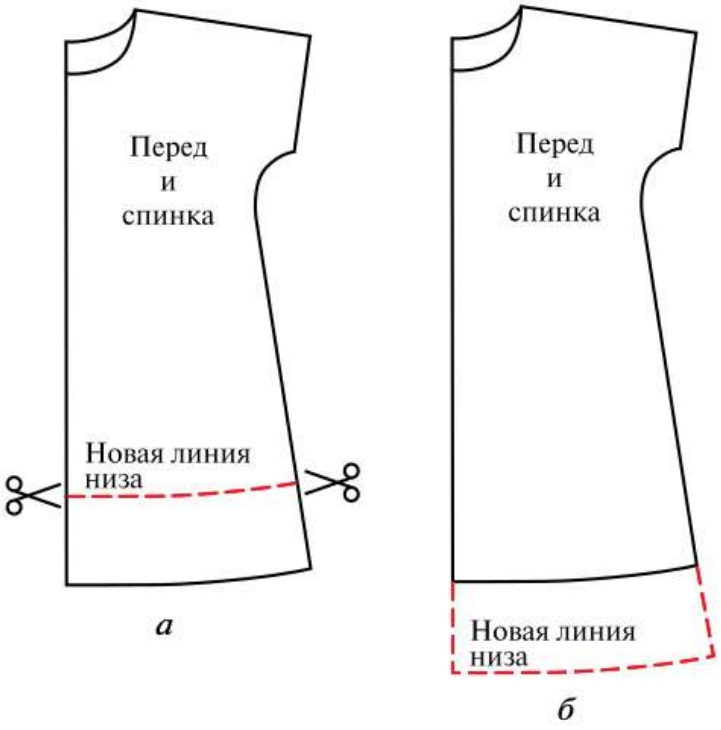


Рис. 4.33. Изменение длины изделия:
а — уменьшение длины; *б* — увеличение длины

Скачан с material100.tilda.ws

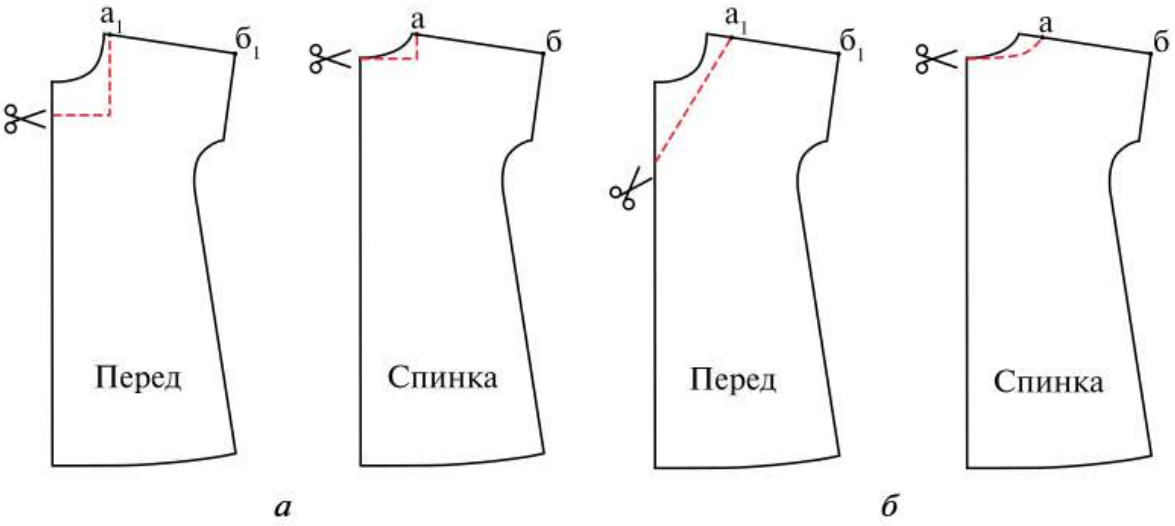


Рис. 4.34. Изменение формы выреза горловины:
а — прямоугольный вырез; *б* — V-образный вырез

Изменение формы выреза горловины. Овальную форму выреза горловины на чертеже основы можно легко изменить на прямоугольную, вырез каре, V-образную, фигурную или сделать её шире. Для этого нанесите на детали переда и спинки новую линию выреза горловины и срежьте лишнюю часть. При этом необходимо следить за тем, чтобы ширина

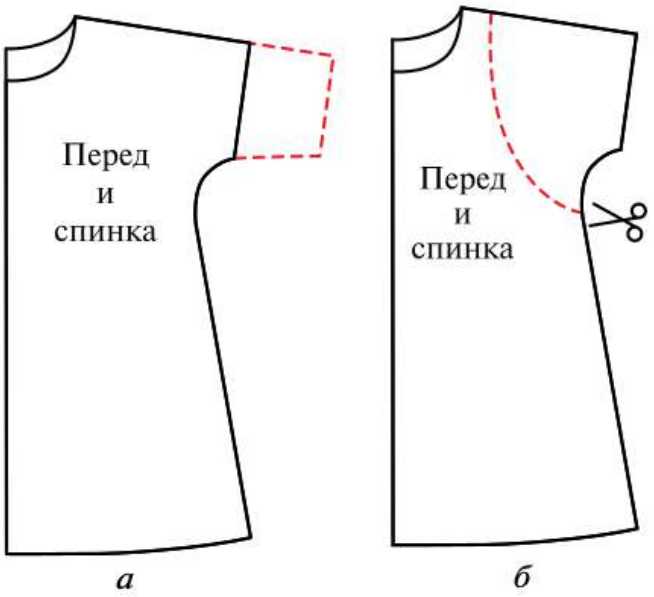


Рис. 4.35. Изменение длины рукава:
а — увеличение длины рукава;
б — платье без рукавов



Рис. 4.36. Модель плечевого изделия на кокетке

Скачан с material100.tilda.ws

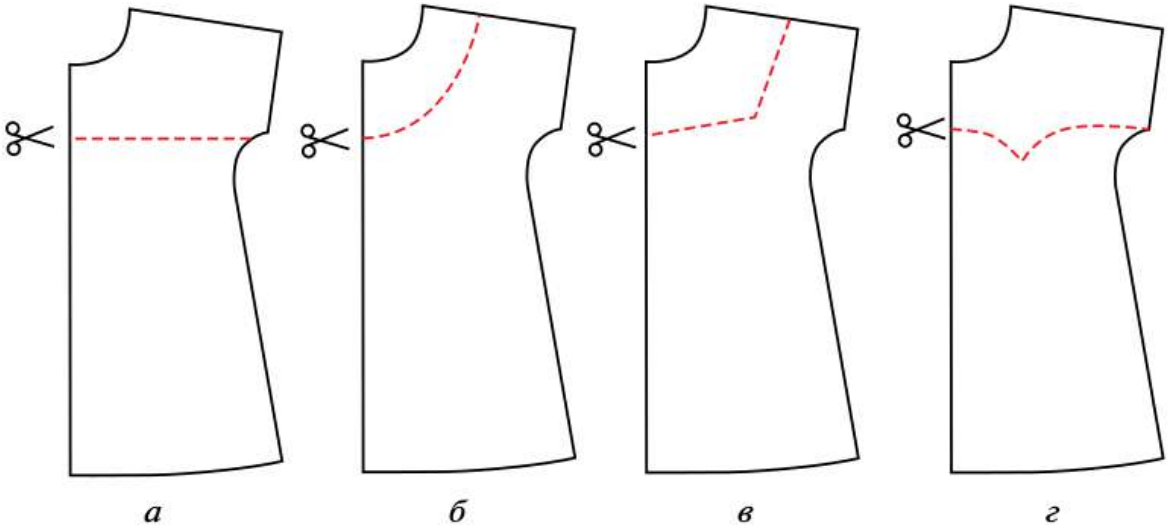


Рис. 4.37. Формы кокеток:
а — прямая; *б* — круглая; *в* — ломаная; *г* — фигурная

плеча спинки аб была равна ширине плеча переда $а_1б_1$. Отметьте точки а, б, $а_1$ и $б_1$ на рисунке (рис. 4.34, *а*, *б*).

Изменение длины рукава. Рукава платья можно удлинить (рис. 4.35, *а*) или сделать платье без рукавов. Для этого нужно нанести новую линию проймы на чертёж основы, а лишнюю часть детали отрезать (рис. 4.35, *б*).

Моделирование кокетки. *Кокетка* — верхняя отрезная часть одежды, которая позволяет расширить возможности моделирования платья с цельнокроеным рукавом (рис. 4.36). Форма линии, по которой отрезается кокетка, может быть любой: *прямой*, *круглой*, *ломаной*, *фигурной* (рис. 4.37). Кокетка может быть только на передней или только на задней части платья, а также одновременно и сзади, и спереди, причём формы кокеток при этом могут быть неодинаковы.

На данных примерах можно наглядно представить, как на чертеже основы платья с цельнокроеным рукавом можно смоделировать совершенно различные по форме и назначению швейные изделия.

Моделирование сарафана. *Сарафан* — русская национальная женская одежда. Русский сарафан кроили так, что он полностью скрывал изъяны фигуры. Любая женщина в сарафане казалась стройной. Сарафаны шили из льняной или шерстяной ткани, украшали вышивкой, кумачом, кружевом (рис. 4.38).

Для моделирования сарафана на чертеже основы нужно выполнить следующие преобразования (рис. 4.39).

Скачан с material100.tilda.ws



а *б*

Рис. 4.38. Модели сарафанов: *а* — в народном костюме; *б* — в современном костюме

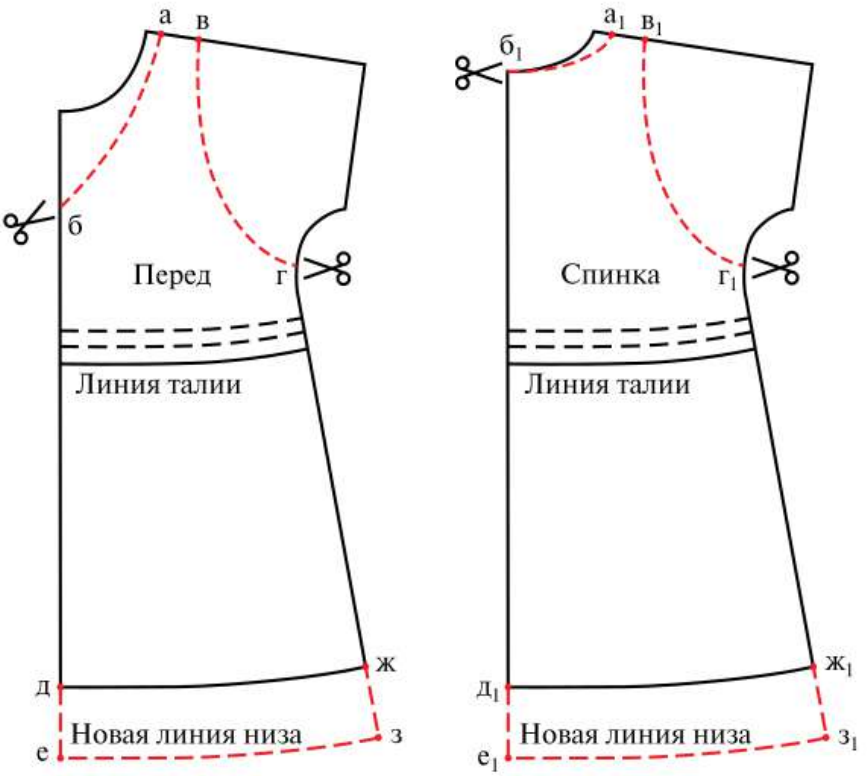


Рис. 4.39. Моделирование сарафана

Скачан с material100.tilda.ws

— углубить горловину переда (аб) до линии груди на 5,0—7,0 см и расширить на 3,0 см горловину по линии плеча; горловину спинки расширить по линии плеча на ту же величину;

— форма линии проймы спереди и на спинке может быть различной, но точки в, $в_1$ и г, $г_1$ должны совпадать, причём линия проймы в этих точках должна составлять прямой угол с боковой и плечевой линиями;

— для увеличения длины сарафана продлить линии середин переда и спинки, а также боковые линии и отложить на них необходимую величину удлинения; новые линии низа проведите параллельно прежним;

— немного выше линии талии наметить место расположения кулиски для пояса, шнурка или резинки.

Летние платья шьют из тонких шёлковых, хлопчатобумажных и льняных тканей разнообразных расцветок. Выполняя моделирование платья с круглой кокеткой и со сборкой нижней детали переда в шве притачивания кокетки, с коротким рукавом и расширением книзу, надо внести некоторые изменения в выкройку.

На чертёж переда нанести линию кокетки, а также две продольные линии (рис. 4.40, *а*), по которым разрезать чертёж. Затем части чертежа нужно раздвинуть на нужную ширину. Чтобы изготовить выкройку нижней части переда, нужно наложить разрезанные части чертежа на новый лист бумаги и обвести их, оформляя плавными кривыми низ

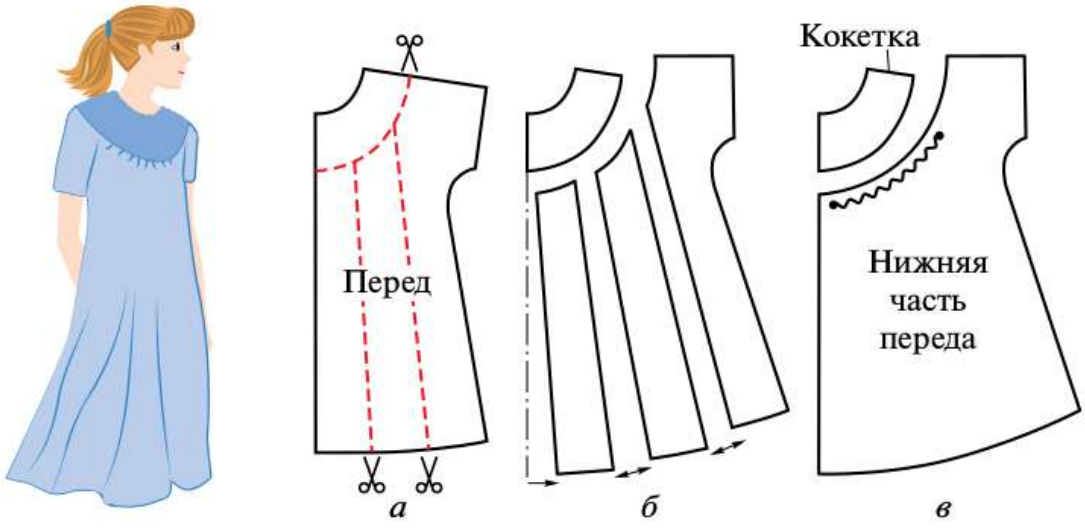


Рис. 4.40. Летнее платье: *а* — разрезание по намеченным линиям; *б* — раздвижка деталей; *в* — детали выкройки после моделирования

Скачан с material100.tilda.ws

платья и линию кокетки (рис. 4.40, *б*, *в*). Дополнительное расширение по линии кокетки необходимо потом убрать в сборку или складочки.

Моделирование кокетки и расширение низа можно выполнять как на передней части плечевого изделия, так и на спинке.

По́нчо — это верхняя одежда или накидка на плечи (исп. *poncho*, заимствование из языка индейцев арауканов), плащ из прямоугольного куска ткани с отверстием посередине для головы, традиционная одежда

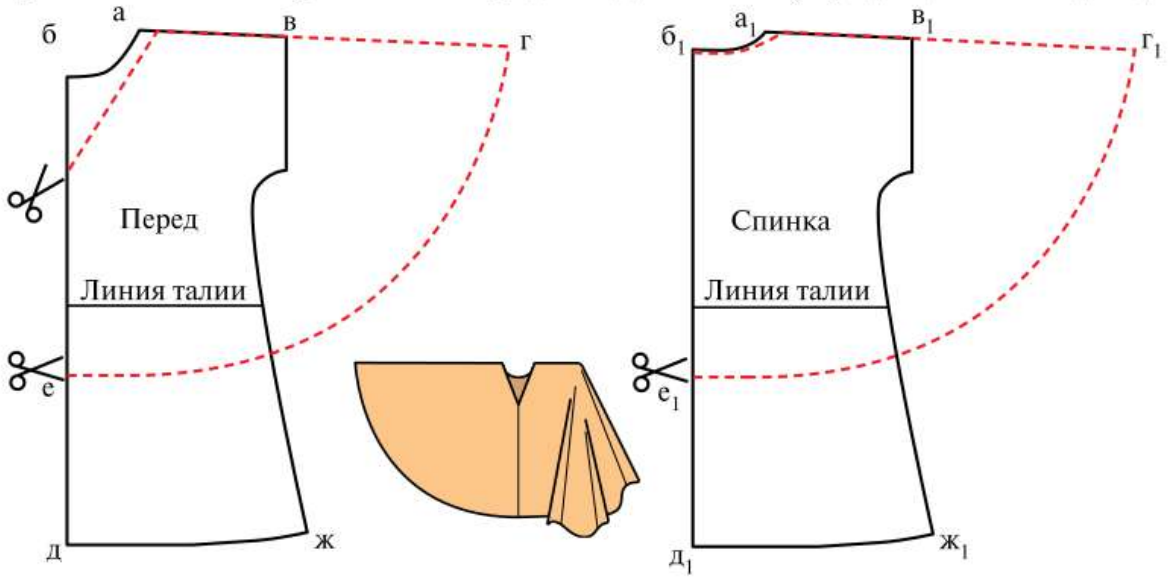


Рис. 4.41. Моделирование пончо с фигурным краем

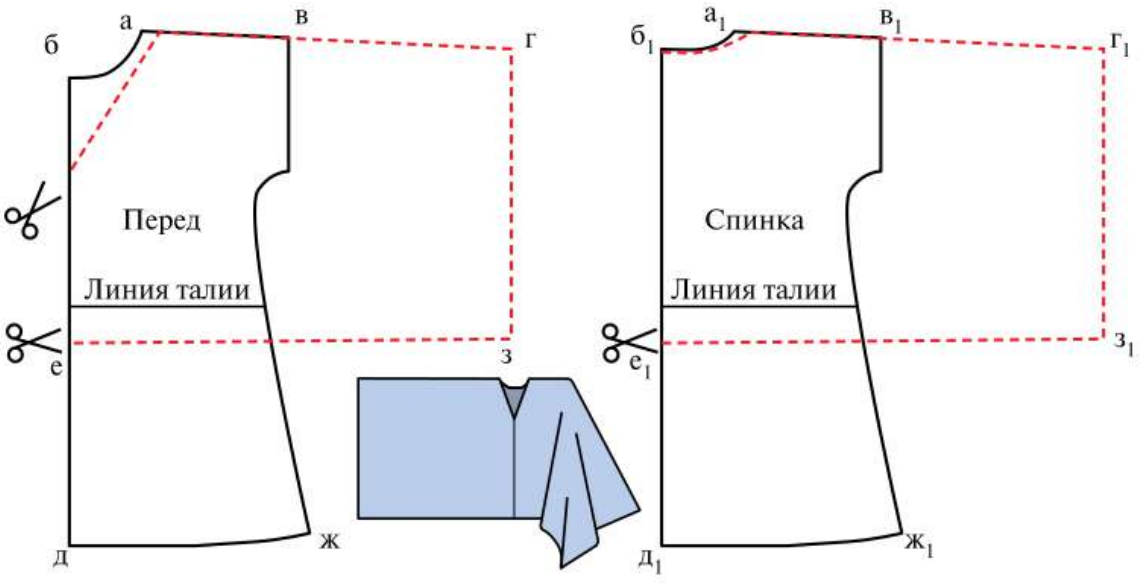


Рис. 4.42. Моделирование пончо прямоугольной формы

Скачан с material100.tilda.ws

индейцев Южной и Центральной Америки. В настоящее время распространённая одежда для женщин.

Пончо шьют из плательных или костюмных тканей. На основе платья с цельнокроеным рукавом можно смоделировать пончо как с застёжкой, так и без неё. Для этого на чертёж наносят новые модельные линии (рис. 4.41, 4.42):

— горловину переда (аб) расширяют по линии плеча на 3,0 см и углубляют на 5,0—7,0 см;

— удлиняют рукав (вг) по модели, для этого снимают мерку длины рукава Др;

— уменьшают длину изделия (Ди) по модели;

— соединяют новые точки е и г плавной кривой или оформляют по модели.

Спортивную одежду шьют из лёгкой, прочной, водоотталкивающей ткани. Художественное решение модели может быть различным как за счёт изменения формы деталей изделия, так и за счёт использования отдельных элементов одежды, различных по цвету, структуре и фактуре ткани (рис. 4.43). На чертеже основы платья с цельнокроеным рукавом вы можете смоделировать спортивную куртку или ветровку с воротником-стойкой.

Для определения длины рукава (бв) снимите мерку **Др**. На детали переда продлите линию плеча и на ней отложите длину рукава, равную расстоянию от плечевой точки до линии обхвата запястья. Ширину ру-

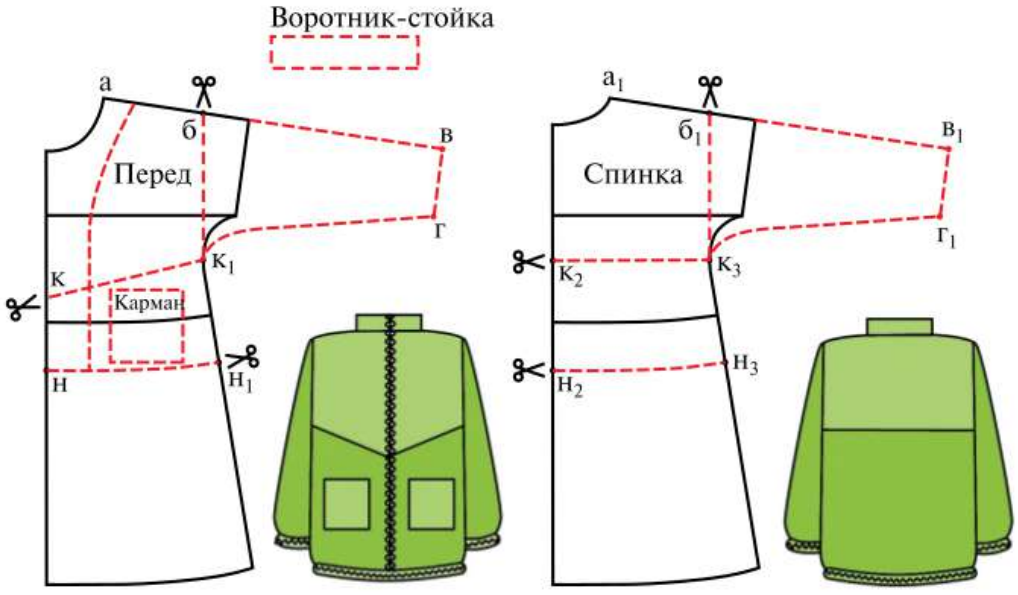


Рис. 4.43. Моделирование ветровки

Скачан с material100.tilda.ws

кава по линии $гк_1$ увеличьте для обеспечения свободы движения. Аналогичным образом постройте рукав для спинки.

Затем на чертёж переда и спинки нанесите линии кокетки ($кк_1$, $к_2к_3$ и $бк_1$, $б_1к_3$). Отрезанные части рукава объедините в одно целое по линиям (бв и $б_1в_1$). На линии переда постройте подборт шириной 6—8 см под застёжку-молнию и нанесите месторасположение карманов. Нижнюю часть лекала отрежьте немного ниже талии до желаемой длины изделия. Дополнительно постройте чертёж воротника-стойки шириной 3—4 см. Длину воротника измерьте на чертеже по линиям горловины переда и спинки.

Возможности моделирования различных изделий на чертеже основы платья с цельнокроеным рукавом этим не исчерпываются. Немного фантазии — и вы получите широкий набор швейных изделий от детской распашонки и ночной сорочки до красивой современной блузки и топа.

Практическая работа № 9
«Разработка модели швейного изделия на основе чертежа платья с цельнокроеным рукавом»

Цель работы: выполнить моделирование выбранного изделия.

Инструменты и приспособления: укладка с чертёжными инструментами, журналы мод, образцы тканей.

Порядок выполнения работы

1. Нарисуйте эскиз модели, которая будет учитывать особенности вашей фигуры и направление моды.
2. Сделайте описание модели.
3. Выполните моделирование чертежа основы в соответствии с эскизом модели.
4. Подготовьте выкройку к раскрою, сделайте вывод о проделанной работе.

Основные понятия и термины:
моделирование плечевого изделия с цельнокроеным рукавом, кокетка, пончо, сарафан.

? Вопросы и задания

1. От чего зависит величина припуска на шов? **2.** Для чего на всех деталях выкройки ставится направление долевой нити? **3.** Перечислите приёмы моделирования платья с цельнокроеным рукавом.

Скачан с material100.tilda.ws

Задание

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте сообщение об истории русского сарафана и оформите его в виде компьютерной презентации.

§ 17. Методы конструирования плечевых изделий

Что означают понятия «мода на каждый день» и «высокая мода»? В чём различия?

В мировой практике существует два основных направления создания одежды: **от-кутюр** — «высокое шитьё» эксклюзивных авторских моделей и **прет-а-порте** — готовая одежда высокого качества, изготовленная промышленным способом.

Мода от-кутюр создаётся выдающимися художниками своего времени. Созданная ими одежда в лучших своих произведениях становится искусством, равным живописи, скульптуре, графике. Каждая модель от-кутюр уникальна и выполнена в единственном экземпляре. При создании одежды от-кутюр используется муляжный метод конструирования одежды. Он появился много веков назад и до сих пор не утратил своей актуальности. В переводе с французского слово «муляж» означает «формовать, отливать в форму». Создание модели и получение развёрток деталей кроя в соответствии с художественным замыслом осуществляется путём макетирования изделия на фигуре человека или на манекене.

Муляжный метод конструирования предполагает получение деталей без каких-либо расчётов. Для этого, руководствуясь эскизом модели, на фигуре человека или на манекене накалывают макетную или основную ткань или тонкую бумагу, воспроизводя формы и линии модели. Наколка помогает получить реальное представление о форме проектируемого изделия, наметить места расположения конструктивных и декоративных линий в модели (рис. 4.44).



Рис. 4.44. Метод наколки

Скачан с material100.tilda.ws

Затем, учитывая особенности модели изделия и строение тела человека, вычерчивают или отмечают булавками основные линии деталей. Полученные таким образом первичные выкройки уточняют при раскрое и примерках, а затем используют при создании сложных моделей. Отдельные швы стачивают на машине, вся остальная работа выполняется вручную. Ткани и материалы применяют самого высокого качества, причём иногда изготавливают вручную по специальному заказу.

В XVIII — начале XIX в. высококвалифицированные закройщики, обобщив свой опыт работы, стали применять несложные расчёты и графические построения для разработки чертежей кроя.

Прет-а-порте — промышленная мода, основанная на высокоразвитом производстве, где используют современный расчётно-графический метод конструирования одежды. Появление этой моды было обусловлено стремительным техническим прогрессом, широкой демократизацией, развитием средств массовой информации, что вовлекло в сферу её влияния практически все слои населения. Прет-а-порте решает задачу производства качественной и модной одежды по приемлемой цене для широких слоёв населения. Все модели шьются в стандартных размерах и выпускаются для продажи в маленьких магазинах и крупных торговых центрах.

Основные понятия и термины:
от-кутюр, прет-а-порте, методы конструирования одежды: муляжный, расчётно-графический.

? Вопросы и задания

1. Что означает слово «муляж»? **2.** Как выполняется выкройка муляжным методом конструирования? **3.** Чем отличается мода от-кутюр от моды прет-а-порте?

Задание 1

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте сообщение о системах конструирования, применяемых в швейной промышленности. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

Задание 2

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте презентацию о моделях одежды для подростков. Расскажите о популярных стилях.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 18. Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом

Какие мерки для построения чертежа плечевого изделия вы знаете? Для чего нужны прибавки при построении чертежа? Перечислите правила снятия мерок.

Для построения чертежей конструкции (выкроек) плечевой одежды с втачным рукавом используется большее количество измерений, так как фигура человека имеет сложную объёмную форму, а именно выпуклость в области лопаток и груди, сужение в области талии, расширение в области бёдер, наличие соединения рук и шеи с туловищем по сложным линиям.

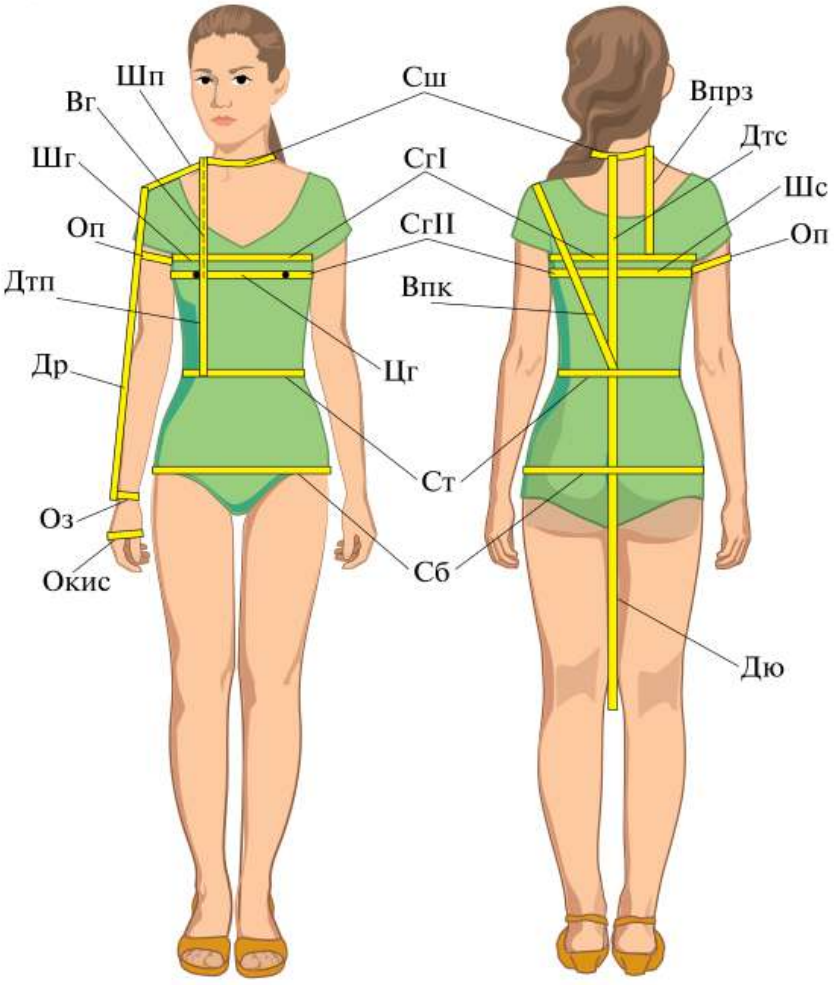


Рис. 4.45. Измерение фигуры человека

Скачан с material100.tilda.ws

Для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом понадобятся дополнительные мерки (рис. 4.45), приведённые в таблице 4.2, к тем меркам, которые были представлены в таблице 4.1. В предпоследней колонке таблицы приведены размерные признаки на девочку-подростка 15 лет: рост — 158 см, обхват груди второй — 88 см, обхват бёдер — 92 см (ГОСТ 17522-72).

Величина прибавки на свободу облегания учитывает вид изделия, воздушную прослойку, обеспечивающую свободу движения, толщину ткани. *Декоративно-конструктивные припуски*, создающие определённый силуэт изделия, зависят не только от вида изделия, но и от модели.

Величина прибавок в нашем случае составляет:
— прибавка к полуобхвату груди **Пг** = 6 см;
— прибавка к полуобхвату талии **Пт** = 3 см;
— прибавка к полуобхвату бёдер **Пб** = 2 см;
— прибавка к ширине спины **Пшс** = 1,5 см;
— прибавка к ширине груди **Пшг** = 1,5 см;
— прибавка к длине спины до талии **Пдтс** = 0,5 см;
— прибавка к длине талии спереди **Пдтп** = 0,5 см;
— прибавка к ширине горловины **Пшгор** = 1 см;
— прибавка к обхвату плеча **Поп** = 6 см;
— прибавка на свободу проймы **Пспр** = 2 см.

Практическая работа № 10
«Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом»

Цель работы: научиться измерять фигуру человека и правильно записывать измерения.

Инструменты и принадлежности: сантиметровая лента, ручка.

Порядок выполнения работы

1. Сантиметровой лентой измерить величину мерок соседки по парте в соответствии с правилами из таблицы 4.2.

2. Записать результаты измерений своих мерок в таблицу в тетради. Мерки **Сш**, **СгI**, **СгII**, **Ст**, **Сб**, **Цг**, **Шп**, **Шс** записывают в половинном размере.

Основные понятия и термины:
мерки для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом, прибавки на свободу облегания, декоративно-конструктивные припуски.

Таблица 4.2. **Мерки для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом для девочки ростом 158 см, 44-го размера**

Название мерки	Условное обозначение	Правила снятия мерки	Назначение	Значение мерок для 44-го размера, рост 158 см	Мерки на себя, см
Полуобхват груди первый	Сг I	Сзади горизонтально по лопаткам, касаясь верхним краем задних углов подмышечных впадин, спереди над основанием грудных желёз	Определение раствора нагрудной вытачки	41,1	
Полуобхват талии	Ст	Горизонтально вокруг туловища на уровне линии талии	Расчёт раствора вытачек для приталенного платья	32,5	
Полуобхват бёдер с учётом выступа живота	Сб	Горизонтально вокруг туловища, сзади по ягодичным точкам, спереди по гибкой пластине, приложенной вертикально к животу с учётом выступа живота	Определение ширины платья по линии бёдер	46,0	

Скачан с material100.tilda.ws

Продолжение табл. 4.2

Название мерки	Условное обозначение	Правила снятия мерки	Назначение	Значение мерок для 44-го размера, рост 158 см	Мерки на себя, см
Центр груди	Цг	Горизонтально между выступающими точками грудных желёз	Определение положения нагрудной вытачки	9,3	
Ширина груди	Шг	Горизонтально над основанием грудных желёз между вертикалями, проведёнными вверх от передних углов подмышечных впадин, непосредственно над линией обхвата груди первого	Определение положения передней границы проймы	15,9	
Высота груди	Вг	От шейной точки через точку основания шеи до выступающей точки грудной железы	Определение положения конца нагрудной вытачки	32,6	
Длина талии спереди	Дтп	От шейной точки через точку основания шеи, выступающую точку грудной железы и далее вниз до линии талии	Определение положения верхней точки горловины переда	49,8	

Скачан с material100.tilda.ws

Ширина спины	**Шс**	Горизонтально по лопаткам между задними углами подмышечных впадин непосредственно над линией обхвата груди первого и второго	Определение положения задней границы проймы	16,8	
Высота плеча косая	**Впк**	По кратчайшему расстоянию от пересечения линии талии с позвоночником до плечевой точки	Определение положения плечевой точки спинки	41,7	
Высота проймы сзади	**Впрз**	От шейной точки (седьмого шейного позвонка) до верхнего края гибкой пластины (до линии измерения CrI с учётом выступа лопаток)	Определение положения линии груди	17,0	
Ширина плечевого ската	**Шп**	От точки основания шеи по середине плечевого ската до плечевой точки	Определение длины плечевого среза	12,9	
Длина руки до линии обхвата запястья	**Др**	От плечевой точки до линии обхвата запястья	Определение длины рукава	52,8	

Скачан с material100.tilda.ws

Окончание табл. 4.2

Название мерки	Условное обозначение	Правила снятия мерки	Назначение	Значение мерок для 44-го размера, рост 158 см	Мерки на себя, см
Обхват запястья	Оз	Перпендикулярно оси предплечья по лучезапястному суставу через головку локтевой кости. Лента должна замыкаться на наружной поверхности руки	Определение длины манжеты	15,5	
Обхват кисти	Окис	Перпендикулярно оси кисти через пястно-фаланговый сустав первого пальца. Первый палец должен быть отведён от второго на 30—35°. Лента должна замыкаться на наружной поверхности кисти	Определение обхвата кисти	21,6	
Длина юбки	Дю	От линии талии до желаемой длины изделия	Определение длины от талии до низа изделия	58,0	

Скачан с material100.tilda.ws

Скачан с material100.tilda.ws

? Вопросы и задания

1. Сколько основных деталей в конструкции платья? **2.** Расскажите и покажите, как снимают и записывают мерки, необходимые для построения чертежа основы платья с втачным рукавом. **3.** Какие мерки записывают в полном размере, а какие — в половинном? **4.** Почему для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом требуется намного больше измерений фигуры, чем для фартука или юбки? **5.** По каким меркам определяют ширину рукава, ширину и положение нагрудной вытачки? **6.** От чего зависит величина прибавок к полученным меркам? **7.** Снимите мерки со своей фигуры и запишите результаты измерений в тетрадь.

§ 19. Построение чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом

Что представляет собой базисная сетка чертежа? Перечислите конструктивные линии чертежа плечевого изделия.

Базисная сетка определяет общий размер изделия. Сетку чертежа платья составляют следующие конструктивные линии: линия верха, линия груди, линия талии, линия бёдер, линия низа, линия середины спинки и линия середины переда (линия полузаноса).

Для придания изделию определённой формы в соответствии с фигурой человека, а также для лучшего прилегания изделия к фигуре на основных деталях делают вытачки. Раствор вытачек и их количество зависят от плотности прилегания изделия. В зависимости от расположения на изделии вытачки подразделяют на верхние и от линии талии. Верхние вытачки располагаются от плечевого шва, горловины, проймы или бокового шва. Эти вытачки в женских изделиях являются основными. Они необходимы для получения выпуклости изделия в области груди. Вытачки от линии талии необходимы для получения прилегания изделия по фигуре в области талии. В изделиях с плотным прилеганием раствор вытачек больше, чем в изделиях полуприлегающих. В изделиях свободной формы вытачки от линии талии не проектируются.

В связи с тем что фигура человека симметричная, построение чертежа ведётся на половину ширины изделия.

Скачан с material100.tilda.ws

Этапы построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом. Построение базисной сетки чертежа

1. В верхней части листа построить прямой угол с вершиной в точке А (рис. 4.46).

От точки А вертикально вниз отложить расстояние до линии груди и до линии талии:

АГ = **Впрз** = 17,0 см;

АТ = **Дтс** = 39,2 см.

Расстояние от линии талии до линии бёдер рассчитывается по мерке Дтс:

ТБ = **Дтс** : 2 = 39,2 : 2 = 19,6 см.

Расстояние от седьмого шейного позвонка до линии низа АН = = **Ди** = 97 см. Определяется желаемой длиной изделия.

Расчёт по своим меркам:

АГ = **Впрз** = ... см;

АТ = **Дтс** = ... см;

ТБ = **Дтс** : 2 = … : 2 = … см;

АН = **Ди** = ... см.

2. От точки А отложить вправо ширину изделия:

$АА_1$ = **СгII** + **Пг** = 44,2 + 6,0 = 50,2 см.

Из точек Г, Т, Б, Н провести горизонтальные линии груди, талии, бёдер и низа. Точки пересечения этих линий с вертикалью из точки $А_1$ обозначить $Г_1$, $Т_1$, $Б_1$, $Н_1$.

Расчёт по своим меркам:

$АА_1$ = **СгII** + **Пг** = ... + 6,0 = ... см.

3. Задняя граница проймы $А_2Г_2$ находится на расстоянии $АА_2$ от средней линии спинки:

$АА_2$ = **Шс** + **Пшс** = 16,8 + 1,5 = 18,3 см.

Передняя граница проймы находится на расстоянии $А_1А_3$ от линии полузаноса:

$А_1А_3$ = **Шг** + (**СгII** — **СгI**) + **Пшг** = 15,9 + (44,2 — 41,1) + 1,5 = 20,5 см.

Таким образом, ширина проймы (Шпр) должна быть равна:

Шпр = $А_2А_3$ = $АА_1$ — $АА_2$ — $А_1А_3$ = 50,2 — 18,3 — 20,5 = 11,4 см.

Эта величина, $А_2А_3$ (**Шпр**), должна быть не меньше чем

(**Оп** + **Поп**) : 3 = (25,2 + 6,0) : 3 = 10,4 см.

Расчёт по своим меркам:

$аа_2$ = **Шс** + **Пшс** = ... + 1,5 = ... см;

$А_1А_3$ = **Шг** + (**СгII** — **СгI**) + **Пшг** = ... + (... — ...) + 1,5 = ... см;

Скачан с material100.tilda.ws

$A_2A_3 = AA_1 - AA_2 - A_1A_3 = \ldots - \ldots - \ldots = \ldots$ см;

(**Оп** + **Поп**) : 3 = (... + 6,0) : 3 = ... см.

Построение чертежа спинки

4. Ширина горловины спинки AA_0 рассчитывается по мерке **Сш**:

AA_4 = **Сш** : 3 + **Пшгор** = 17,0 : 3 + 1,0 = 6,7 см,

а глубина выреза горловины спинки равна $^1/_3$ от этой величины, т. е.

$A_4A_0 = AA_4 : 3 = 6,7 : 3 = 2,2$ см.

Оформить линию горловины спинки плавной линией (рис. 4.47).

Расчёт по своим меркам:

AA_4 = **Сш** : 3 + **Пшгор** = ... : 3 + 1,0 = ... см;

$a_4a_0 = AA_4 : 3 = \ldots : 3 = \ldots$ см.

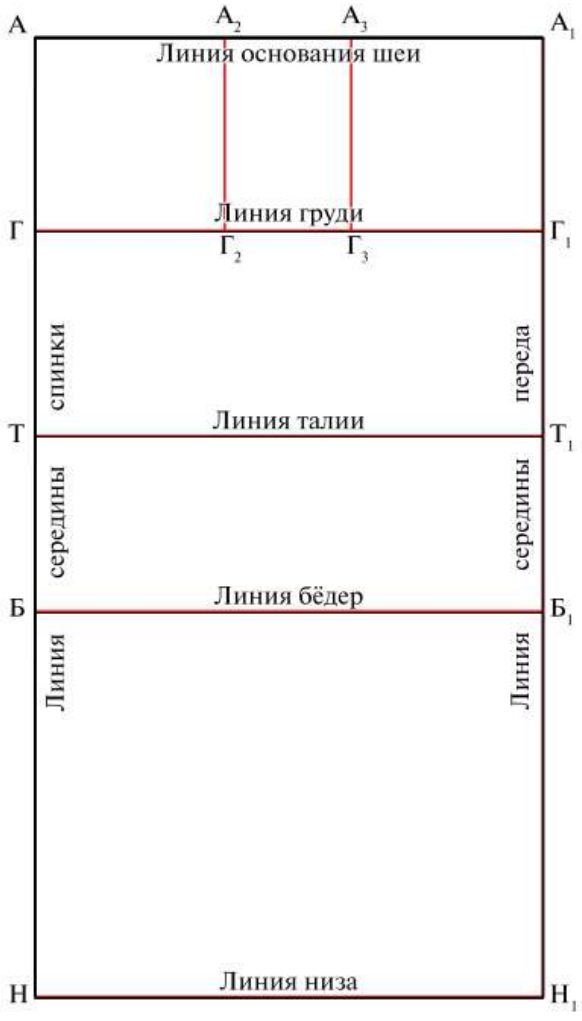


Рис. 4.46. Построение линий груди, талии, бёдер, низа и линии середины переда, ширины проймы

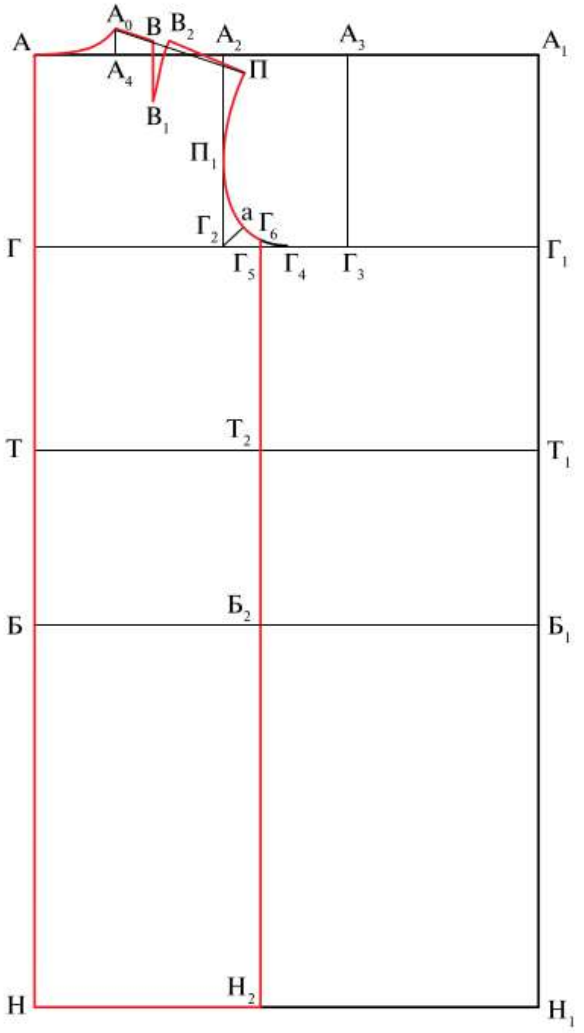


Рис. 4.47. Построение чертежа спинки

Скачан с material100.tilda.ws

5. Чтобы построить линию плеча, необходимо найти положение плечевой точки. Для этого следует воспользоваться двумя мерками: **Впк** и **Шп**. С помощью циркуля сделать две засечки: сначала из точки $А_0$ радиусом

$А_0П$ = **Шп** + раствор вытачки = 12,9 + 2,0 = 14,9 см,

а затем из точки Т радиусом

ТП = **Впк** = 41,7 см.

Плечевая вытачка находится на расстоянии **Шп** : 3 от точки $а_0$:

$А_0В$ = **Шп** : 3 = 12,9 : 3 = 4,3 см.

Раствор вытачки $ВВ_2$ = 2 см, а длина вытачки обычно равна трём её растворам, т. е. $ВВ_1$ = 6 см. Левую сторону вытачки проводят параллельно линии середины спинки, а правую сторону уравнивают по левой, т. е. $В_1В_2 = ВВ_1$. Теперь можно окончательно оформить линию плеча, проведя отрезок $В_2П$ (рис. 4.47).

Расчёт по своим меркам:

ТП = **Впк** = ... см;

$А_0П$ = **Шп** + Раствор вытачки = ... + 2,0 = ... см.

6. Для построения линии проймы необходимо рассчитать положение нескольких вспомогательных точек. Точка $П_1$ находится на задней границе проймы. Величину отрезка $Г_2П_1$ рассчитывают по формуле

$Г_2П_1$ = **СгI** : 12 + 0,3 · **Шпр** = 41,1 : 12 + 0,3 · 12,9 = 3,4 + 3,9 = 7,3 см.

Вспомогательная точка а находится на биссектрисе угла $Г_2$ на расстоянии, определяемом формулой

$Г_2а$ = 0,15 · **Шпр** + 1,5 = 0,15 · 12,9 + 1,5 = 3,4 см.

Точка $Г_4$ находится посередине отрезка $Г_2Г_3$. Через точки П, $П_1$, а и $Г_4$ можно провести плавную кривую, которая и будет линией проймы спинки (рис. 4.47).

Расчёт по своим меркам:

$Г_2П_1$ = **СгI** : 12 + 0,3 · **Шпр** =... : 12 + 0,3 · ... = ... см;

$Г_2а$ = 0,15 · **Шпр** + 1,5 = 0,15 · ... + 1,5 = ... см.

7. Положение линии бокового шва (точка $Г_5$) рассчитывают по формуле

$Г_2Г_5$ = **Шпр** : 3 = 12,9 : 3 = 4,3 см.

Из точки $Г_5$ провести вертикальную линию. Точки пересечения с линиями проймы, талии, бёдер и низа обозначить соответственно $Г_6$, $Т_2$, $Б_2$, $Н_2$ (рис. 4.47).

Расчёт по своим меркам:

$Г_2Г_5$ = **Шпр** : 3 = ... : 3 = ... см.

Скачан с material100.tilda.ws

Построение чертежа полочки

8. Чтобы найти верхнюю точку горловины полочки, продлевают вверх линию середины переда (линию полузаноса) и откладывают на ней длину отрезка $Т_1А_5$:

$Т_1А_5$ = **Дтп** + **Пдтп** — **Сш** : 3 = 49,8 + 0,5 — 17,0 : 3 = 44,6 см.

Через точку $А_5$ проводят горизонтальную линию, на которой откладывают отрезок $А_5А_6$, равный ширине горловины спинки:

$А_5А_6 = АА_4$ = 6,7 см.

Глубину горловины рассчитывают по формуле

$А_5А_7$ = 0,45 · **Сш** = 0,45 · 17,0 = 7,7 см.

Из точек $А_6$ и $А_7$ делают засечки радиусом, равным отрезку $А_5А_7$ (точка О). Из точки О проводят тем же радиусом линию горловины полочки между точками $А_6$ и $А_7$ (рис. 4.48).

Расчёт по своим меркам:

$Т_1А_5$ = **Дтп** + **Пдтп** — **Сш** : 3 = ... + 0,5 — ... : 3 = ... см;

$А_5А_6 = АА_4$ = ... см;

$А_5А_7$ = 0,45 · **Сш** = 0,45 · ... = ... см.

9. Вытачка на чертеже основы полочки направлена от центра груди к плечевому срезу. Положение вытачки определяют двумя мерками: **Цг** и **Вг**. От точки $Г_1$ отложить влево отрезок, равный мерке **Цг**, и поставить точку $Г_7$ — центр груди:

$Г_1Г_7$ = **Цг** = 9,3 см.

Для нахождения положения конца вытачки из точки $А_6$ радиусом, равным мерке Вг без ширины горловины, делают засечку на вертикали, проведённой через точку $Г_7$:

$А_6Г_8$ = **Вг** — **Сш** : 3 = 32,6 — 17,0 : 3 = 26,9 см.

Отрезок прямой, соединяющий точки $А_6$ и $Г_8$, — правая сторона вытачки (рис. 4.48).

Расчёт по своим меркам:

$Г_1Г_7$ = **Цг** = ... см;

$А_6Г_8$ = **Вг** — **Сш** : 3 = ... — ... : 3 = ... см.

10. Раствор вытачки $А_6А_8$ зависит от разности мерок **СгII** – **СгI**:

$А_6А_8$ = 2 · (**СгII** — **СгI**) + 2,0 = 2 · (44,2 — 41,1) + 2,0 = 8,2 см.

Положение левой стороны вытачки определяют двумя засечками: из точки $Г_8$ — длина стороны вытачки $Г_8А_8 = Г_8А_6$, из точки $А_6$ — величина раствора вытачки $А_6А_8$.

Расчёт по своим меркам:

$А_6А_8$ = 2 · (**СгII** — **СгI**) + 2,0 = 2 · (... — ...) + 2,0 = ... см.

Скачан с material100.tilda.ws

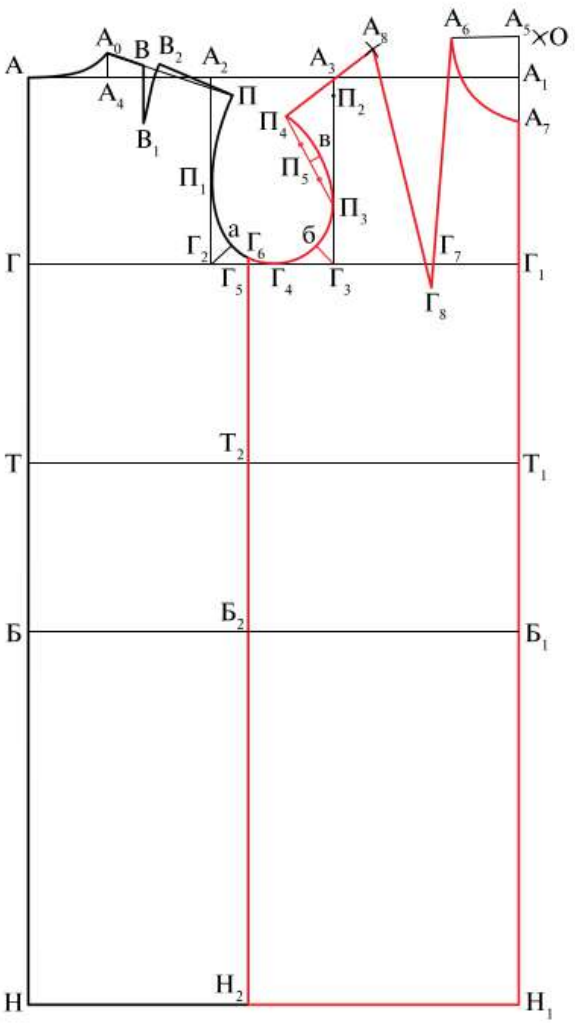


Рис. 4.48. Построение полочки чертежа

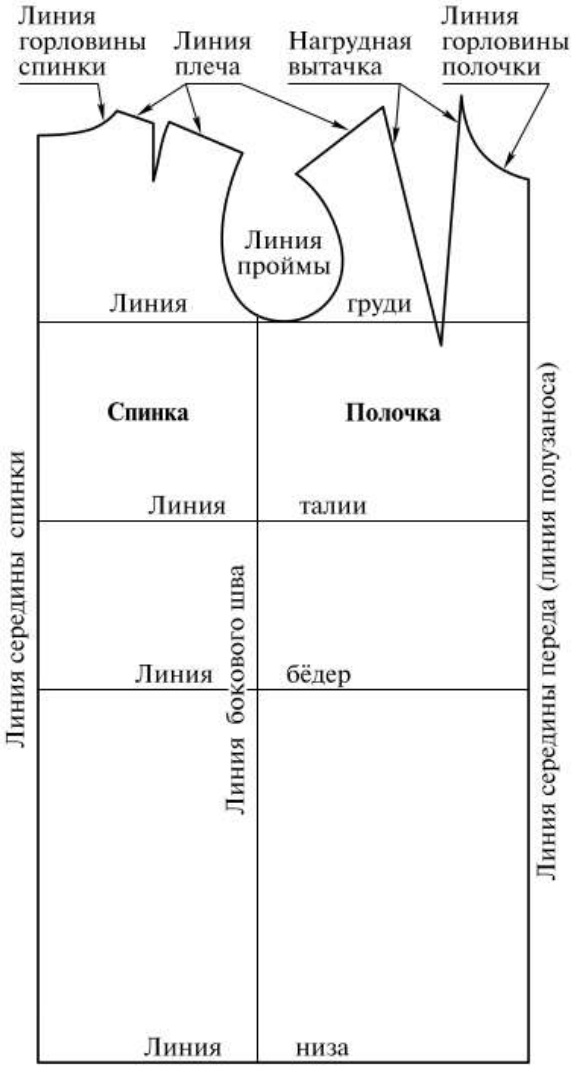


Рис. 4.49. Готовый чертёж плечевого изделия

11. Чтобы высота проймы переда была равна высоте проймы спинки, провести горизонтальную линию из точки П вправо до пересечения с вертикалью $А_3Г_3$. Обозначить точку пересечения $П_2$. Точку касания проймы $П_3$ с вертикалью $А_3Г_3$ находят по формуле

$Г_3П_3 = 0{,}3 \cdot$ **Шпр** $+ 1{,}2 = 0{,}3 \cdot 12{,}9 + 1{,}2 = 5{,}1$ см.

Вспомогательная точка $П_{30}$ расположена на 0,6 см правее точки $П_3$. Плечевая точка $П_4$ находится двумя засечками: из точки $А_8$ радиусом **Шп** и из точки $П_{30}$ радиусом $П_{30}П_2$.

Отрезок $П_4А_8$ — линия плеча полочки.

Скачан с material100.tilda.ws

Расчёт по своим меркам:

$Г_3П_3 = 0{,}3 \cdot$ **Шпр** $+ 1{,}2 = 0{,}3 \cdot ... + 1{,}2 = ...$ см.

12. Чтобы провести линию проймы полочки, нужно разметить на чертеже две вспомогательные точки: точка б находится на биссектрисе угла $Г_3$ на расстоянии 2,3 см, а точка в — на расстоянии 1 см от точки $П_5$ — середины вспомогательной прямой, проведённой через точки $П_4П_3$. Через точки $П_4$, в, $П_3$, б и $Г_4$ провести плавную линию проймы полочки (рис. 4.48).

13. Построение чертежа закончено. Осталось лишь убрать линии построения и обвести контур чертежа сплошной основной линией (рис. 4.49).

Практическая работа № 11 «Построение чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом»

Цель работы: построить чертёж основы плечевого изделия с втачным рукавом.

Инструменты и принадлежности: линейка, угольник, циркуль, лекало, карандаши ТМ, 2М, ластик, калькулятор.

Порядок выполнения работы

Руководствуясь последовательностью построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом в учебнике (рис. 4.46—4.49), постройте в тетради чертёж основы плечевого изделия с втачным рукавом по своим меркам в масштабе 1 : 4.

Основные понятия и термины:
базисная сетка, спинка, полочка, линия полузаноса, пройма.

? Вопросы и задания

1. Найдите на чертежах переда и спинки линии плеча, талии, низа, бокового среза, середины переда, середины спинки. **2.** Из каких деталей состоит чертёж плечевого изделия с втачным рукавом? **3.** Чем отличается чертёж спинки от чертежа переда? **4.** От каких мерок зависит размер сетки чертежа? **5.** Какие мерки определяют общий размер изделия по ширине и длине? **6.** Какая мерка определяет ширину горловины спинки? **7.** Как рассчитывается раствор нагрудной вытачки?

Скачан с material100.tilda.ws

§ 20. Построение чертежа основы одношовного рукава

Перечислите основные детали платья или блузки с втачным рукавом. Как вы думаете, элементом конструкции изделия или элементом отделки является рукав?

Этапы построения чертежа основы одношовного рукава. Построение базисной сетки рукава

1. Построить прямой угол с вершиной в точке О.

По горизонтали вправо отложить ширину рукава $ОО_1$:

$ОО_1$ = **Оп** + **Поп** = 25,2 + 6,0 = 31,2 см.

По вертикали вниз отложить длину рукава ОН = **Др** = 52,8 см.

Достроить чертёж до полного прямоугольника (рис. 4.50).

Расчёт по своим меркам:

$ОО_1$ = **Оп** + **Поп** = ... + ... = ... см;

ОН = **Др** = ... см.

2. Построить осевую линию $О_2Н_2$ через высшую точку оката рукава $О_2$:

$ОО_2 = ОО_1 : 2 + 0,5 = 31,2 : 2 + 0,5 = 16,1$ см.

Провести линию локтевого переката $О_3Н_3$ через точку $О_3$:



Рис. 4.50. Построение базисной сетки рукава

$ОО_3 = О_3О_2 = ОО_2 : 2 = 16,1 : 2 = 8,1$ см.

Провести линию плечевого переката $О_4Н_4$ через точку $О_4$:

$О_1О_4 = О_1О_2 : 2 = (ОО_1 — ОО_2) = (31,2 — 16,1) = 15,1 : 2 = 7,6$ см.

Расчёт по своим меркам:

$ОО_2 = ОО_1 : 2 + 0,5 = ... : 2 + 0,5 = ...$ см;

$ОО_3 = ОО_2 : 2 = ... : 2 = ...$ см;

$О_1О_4 = О_1О_2 : 2 = ... : 2 = ...$ см.

3. Построить горизонтальные линии сетки, линию ширины рукава под проймой $РР_1$ на расстоянии ОР от линии высоты оката.

ОР = вертикальный диаметр проймы с чертежа спинки, т. е. ОР = АГ (с чертежа спинки) — 2,5 см = 17,0 — 2,5 = 14,5 см.

Положение линии локтя $ЛЛ_1$:

ОЛ = ОН : 2 + 5,0 = 52,8 : 2 + 5,0 = = 31,4 см.

Скачан с material100.tilda.ws

Точки пересечения горизонтальных и вертикальных линий сетки обозначить так, как показано на чертеже.

Расчёт по своим меркам:

ОР = вертикальный диаметр проймы с чертежа спинки — 2,5 см = = ... – 2,5 = ... см;

ОЛ = ОН : 2 + 5,0 = ... : 2 + 5,0 = ... см.

Построение оката и линии низа рукава

4. Рассчитать положение вспомогательных точек O_5, O_6, O_7 и O_8:

$O_2O_5 = O_3O_2 : 2 = 8{,}1 : 2 = 4{,}1$ см;

$O_2O_6 = O_2O_4 : 2 + 1{,}5 = 7{,}6 : 2 + 1{,}5 = 5{,}3$ см;

$РлО_7 = Г_2П_1$ с чертежа спинки = 6,9 см;

$РпО_8 = Г_3П_3$ с чертежа полочки = 4,6 см.

Расчёт по своим меркам:

$O_2O_5 = O_3O_2 : 2 =$ ... см;

$O_2O_6 = O_2O_4 : 2 + 1{,}5 =$ ... : 2 + 1,5 = ... см;

$РлО_7 = Г_2П_1$ с чертежа спинки = ... см;

$РпО_8 = Г_3П_3$ с чертежа полочки = ... см.

5. Выполнить построение вспомогательных точек а, б, в, г, д, е (рис. 4.51).

Точка а отстоит от O_7 влево на 0,5 см.

Точка б отстоит от O_8 вправо на 0,5 см.

Точка в — на перпендикуляре из середины отрезка Ра на 1,0 см.

Точка г — на перпендикуляре из середины отрезка $Р_1$б на 2,0 см.

Точка д — на биссектрисе угла O_5 на 1,0 см.

Точка е — на биссектрисе угла O_6 на 2,0 см.

6. Провести линию оката рукава через основные и вспомогательные точки, как показано на чертеже (рис. 4.51).

7. Удлинить низ рукава по локтевому перекату (точка $Н_3$) на 1 см, а по переднему перекату (точка $Н_4$) укоротить на 1 см. Оформить низ рукава плавной линией (рис. 4.52).

8. Убрать линии построения и обвести контур чертежа сплошной основной линией (рис. 4.53).

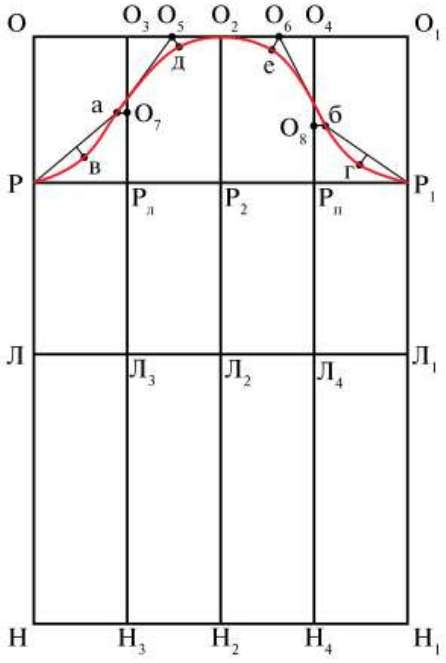


Рис. 4.51. Построение линии оката рукава

Скачан с material100.tilda.ws

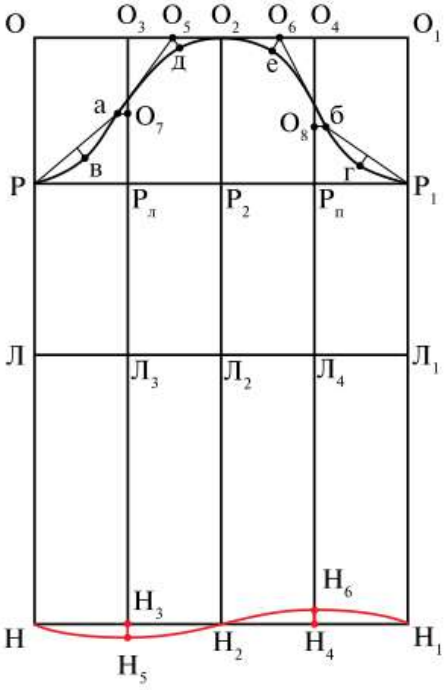


Рис. 4.52. Построение линии низа рукава

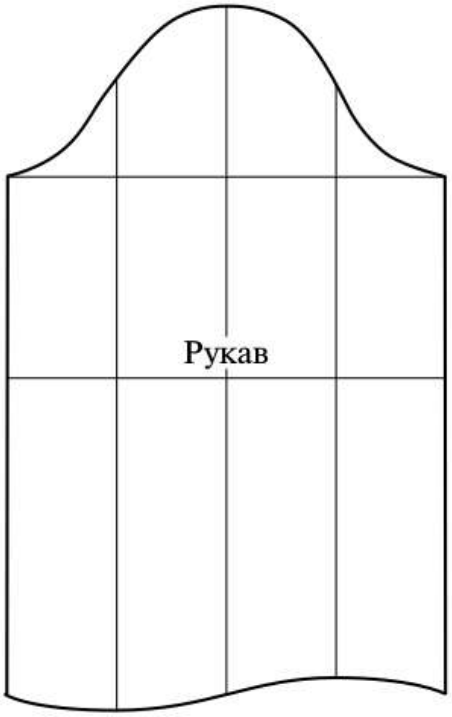


Рис. 4.53. Готовый чертёж втачного рукава

Практическая работа № 12
«Построение чертежа основы одношовного рукава»

Цель работы: построить чертёж основы одношовного рукава.

Инструменты и принадлежности: линейка, угольник, циркуль, лекало, карандаши ТМ, 2М, ластик, калькулятор.

Порядок выполнения работы

Руководствуясь последовательностью построения чертежа основы рукава в учебнике (рис. 4.50—4.53), постройте в тетради чертёж основы одношовного рукава по своим меркам в масштабе 1 : 4.

Основные понятия и термины:
базисная сетка рукава, окат рукава, линии локтевого переката, линия переднего переката, осевая линия рукава, линия локтя, линия ширины рукава под проймой.

? Вопросы и задания

1. По каким меркам строится чертёж основы одношовного рукава? **2.** Найдите на чертеже втачного рукава линии переднего и локтевого перекатов, окат рукава, линию низа, локтя, боковые линии.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 21. Моделирование плечевого изделия

Что означает моделирование одежды? Какие способы моделирования вы знаете?

При моделировании плечевых изделий, например блузок (рис. 4.54) с втачным рукавом, используются **приёмы моделирования** — перемещение (рис. 4.55) и преобразование основной (нагрудной) вытачки.



Рис. 4.54. Модели блузок

Скачан с material100.tilda.ws

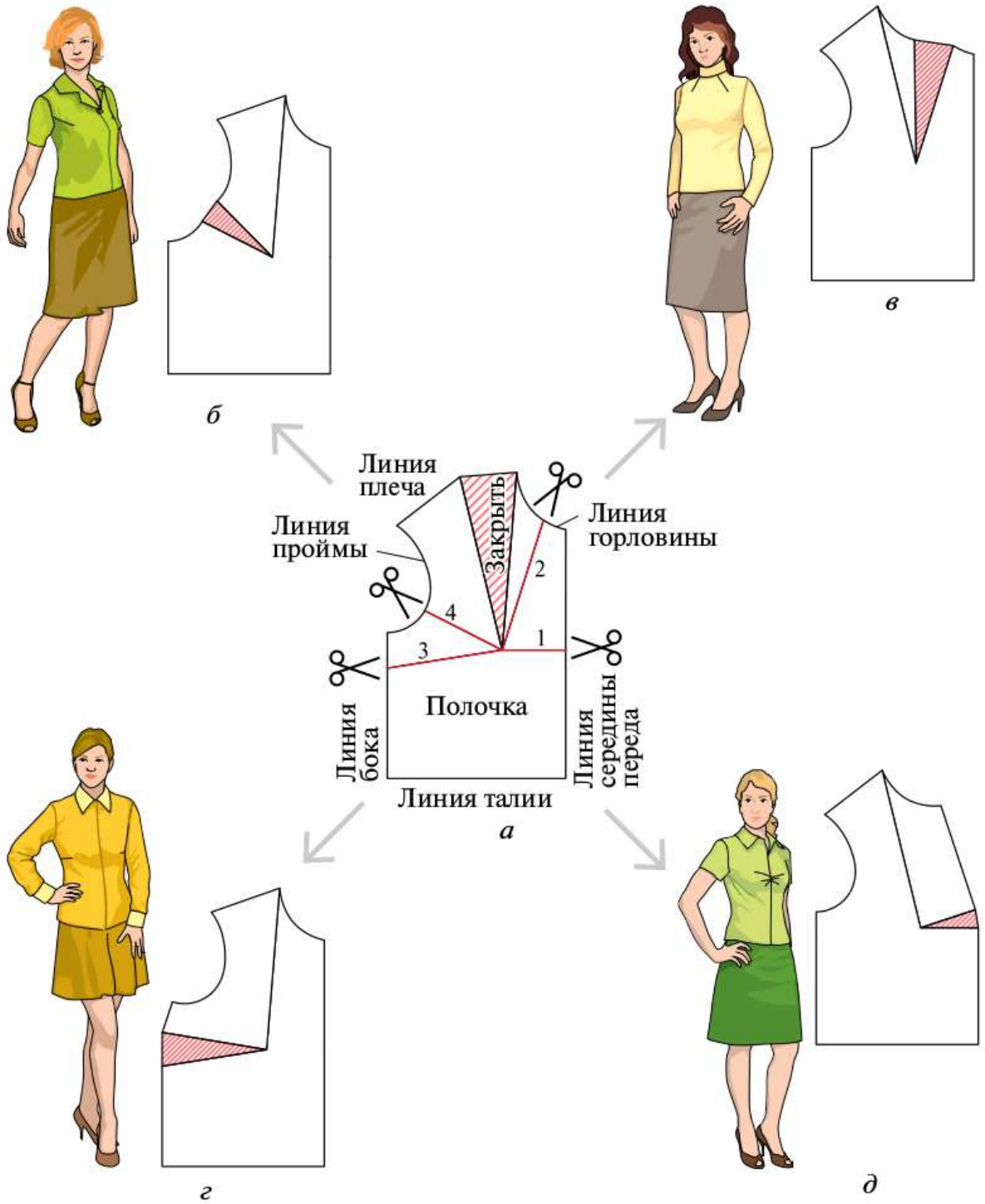


Рис. 4.55. Перемещение основной нагрудной вытачки:
а — чертёж основы; *б* — в линию проймы; *в* — в линию горловины;
г — в линию бокового среза; *д* — в линию середины переда

Скачан с material100.tilda.ws

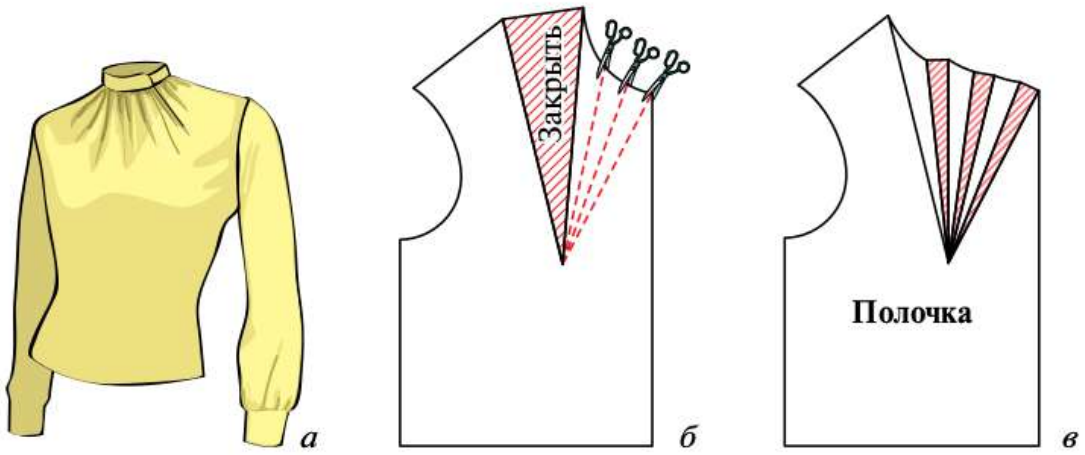


Рис. 4.56. Моделирование блузки со сборкой по линии горловины: *а* — эскиз модели; *б* — перемещение основной нагрудной вытачки по линии горловины; *в* — готовая выкройка

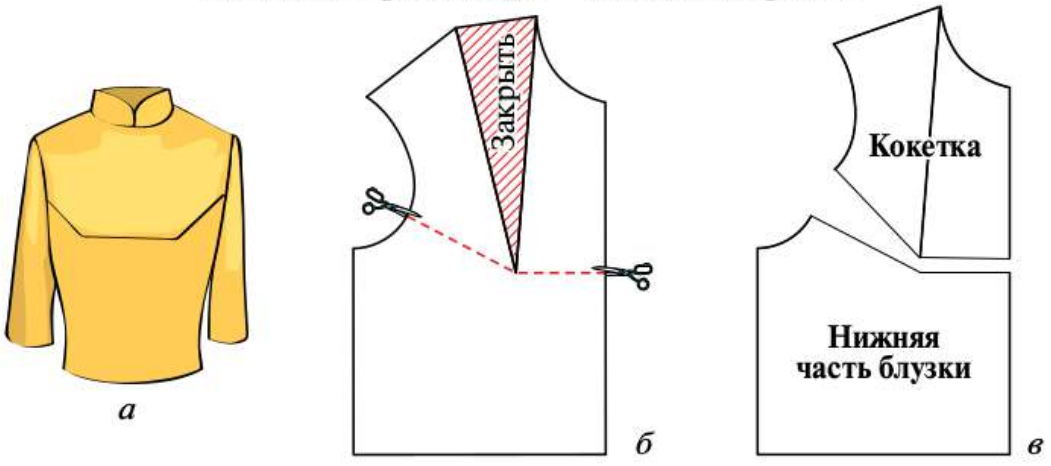


Рис. 4.57. Моделирование блузки с фигурной кокеткой: *а* — эскиз модели; *б* — перемещение основной нагрудной вытачки по линии кокетки; *в* — готовая выкройка

Чтобы начать моделирование изделия, необходимо скопировать чертежи переда и спинки на лист плотной бумаги и вырезать лекала.

Моделирование плечевого изделия

Модель 1. Преобразование основной нагрудной вытачки в сборку по линии горловины (рис. 4.56).

Модель 2. Преобразование основной нагрудной вытачки в шов по линии фигурной кокетки (рис. 4.57).

Основные понятия и термины:
моделирование, преобразование и перемещение основной (нагрудной) вытачки.

Скачан с material100.tilda.ws

? Вопросы и задания

1. Какие новые для вас приёмы моделирования применяются на плечевых изделиях с втачным рукавом? **2.** Как изменяется положение центра нагрудной вытачки при её перемещении? **3.** Какое влияние на выбор модели оказывает ткань, из которой предполагается изготовить изделие? **4.** Как следует выбирать модель платья в зависимости от его назначения? • **5.** Какое влияние оказывает мода на покрой и силуэт изделия?

§ 22. Моделирование втачного одношовного рукава

Как вы думаете, какой длины может быть рукав в платье или блузке? От чего это зависит?

Внешний вид плечевого изделия с втачным рукавом можно изменить с помощью приёмов моделирования втачного рукава, обыкновенный рукав может стать главным украшением платья.

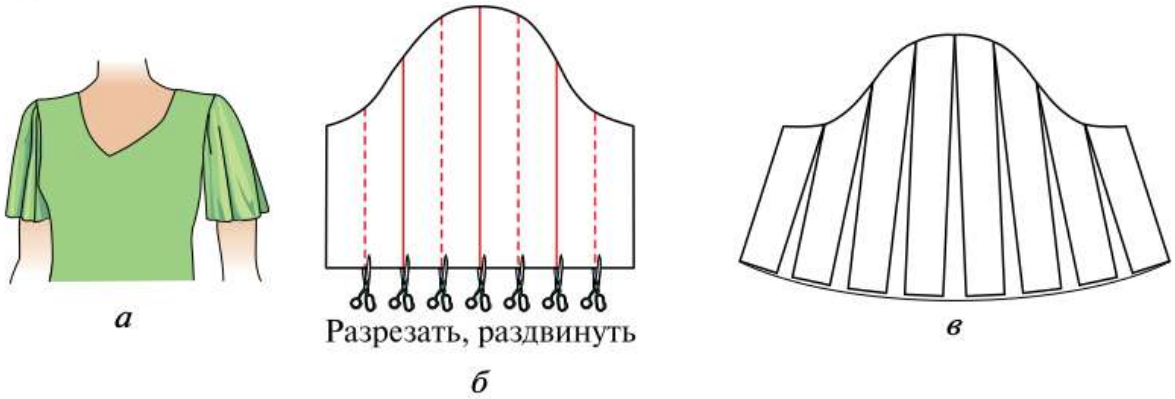
Модель 1. Расширение рукава по линии низа.

Втачной рукав, расклешённый по линии низа без посадки по окату (рис. 4.58).

Модель 2. Расширение рукава по линии низа с дополнительным напуском.

Втачной рукав с обычным окатом. К линии низа рукав расширен и увеличен дополнительный напуск на манжету (рис. 4.59).

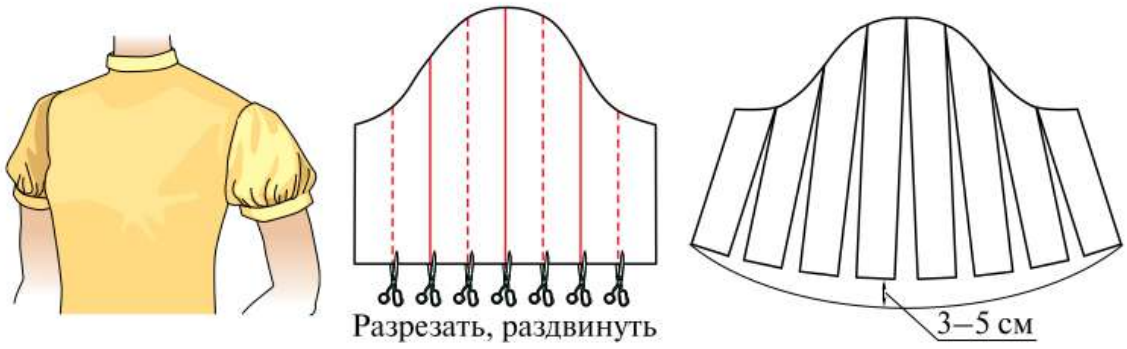
Модель 3. Параллельное расширение рукава с дополнительным напуском.



а *б* *в*

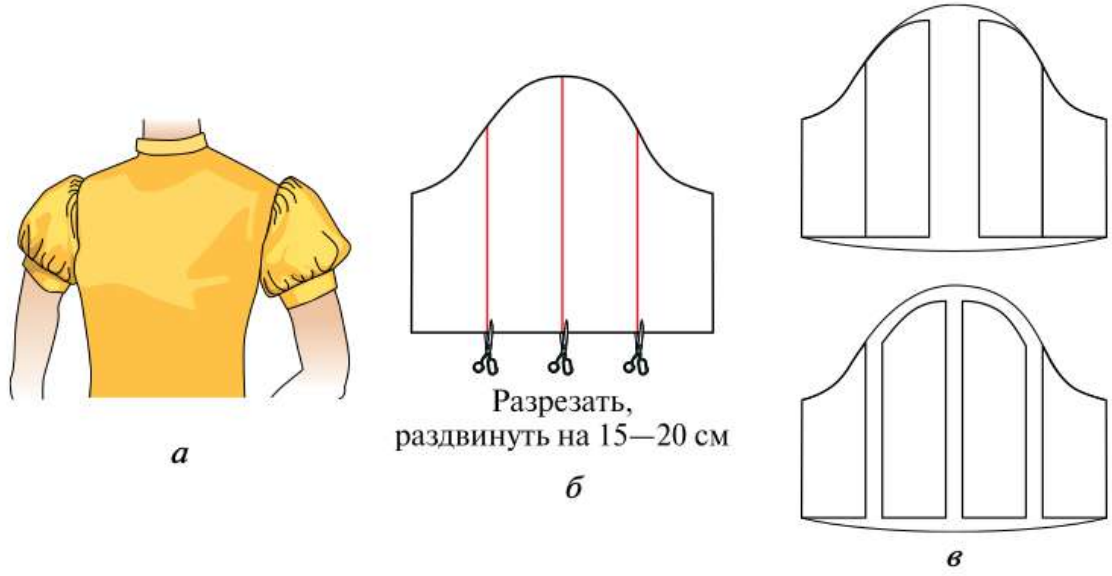
Рис. 4.58. Моделирование втачного рукава, расширенного по линии низа: *а* — эскиз модели; *б* — моделирование рукава с расширением по линии низа; *в* — готовая выкройка

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 4.59. Моделирование втачного рукава с дополнительным напуском: *а* — эскиз модели; *б* — моделирование рукава с расширением по линии низа с дополнительным напуском; *в* — готовая выкройка



а *б* *в*

Рис. 4.60. Моделирование рукава «фонарик»: *а* — эскиз модели; *б* — моделирование рукава с расширением по линии оката и низа с дополнительным напуском; *в* — готовая выкройка

Втачной рукав с увеличенным окатом и сборкой. По линии низа рукав расширен и увеличен напуск на манжету (рис. 4.60).

Основные понятия и термины:
моделирование втачного рукава, расширение оката рукава, параллельное расширение.

? Вопросы и задания

1. Куда может быть перенесена основная вытачка в процессе моделирования блузки? **2.** В какие конструктивные элементы могут быть преобразова-

Скачан с material100.tilda.ws

ны вытачки? **3.** На сколько длина оката рукава больше длины проймы? • **4.** Чем, кроме мерок, определяется длина рукава блузки? • **5.** Назовите виды отделки, применяемые при изготовлении швейных изделий.

§ 23. Построение чертежа воротника

Перечислите основные детали платья или блузки с цельнокроеным рукавом. Какие элементы отделки можно применить при изготовлении платья или блузки с цельнокроеным рукавом? Как вы думаете, является ли воротник элементом отделки?

Воротник в одежде играет важную декоративную роль. Воротники плечевых изделий довольно разнообразны по форме. В женской одежде они могут выкраиваться отдельно от основных деталей (втачные), вместе с ними (цельнокроеные) или вместе с одной из деталей (комбинированные). Различают три основных вида воротника: **стойка**, **отложной** и **плосколежащий**. При построении чертежа воротника конструктивное значение имеет форма линии втачивания воротника в горловину: чем прямее эта линия, тем выше стойка воротника и плотнее прилегание его к шее, чем более вогнутая, тем меньше стойка и более плоский воротник. При точном совпадении линии втачивания воротника в горловину с самой линией горловины воротник становится плосколежащим. Остальные участки воротника, их форма и размеры определяются моделью.

Для *воротника-стойки* характерно почти вертикальное положение у основания шеи. Концы воротника могут иметь различную форму (рис. 4.61, *а—в*). Они могут также переходить в бант, галстук и т. п.

Воротник является симметричной деталью, поэтому чертёж строят на половину его длины. Дополнительных мерок с фигуры человека не снимают.

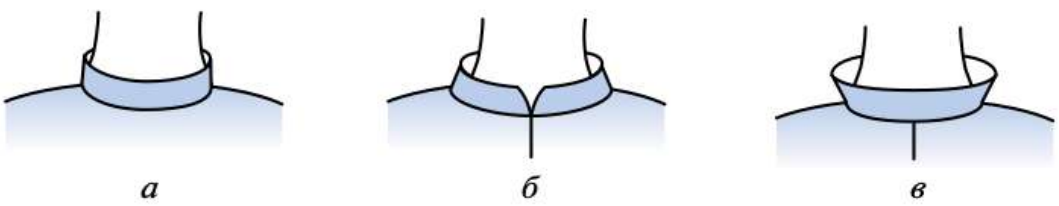


Рис. 4.61. Формы воротника-стойки: *а* — прямая; *б* — прилегающая; *в* — отстающая от шеи

Скачан с material100.tilda.ws

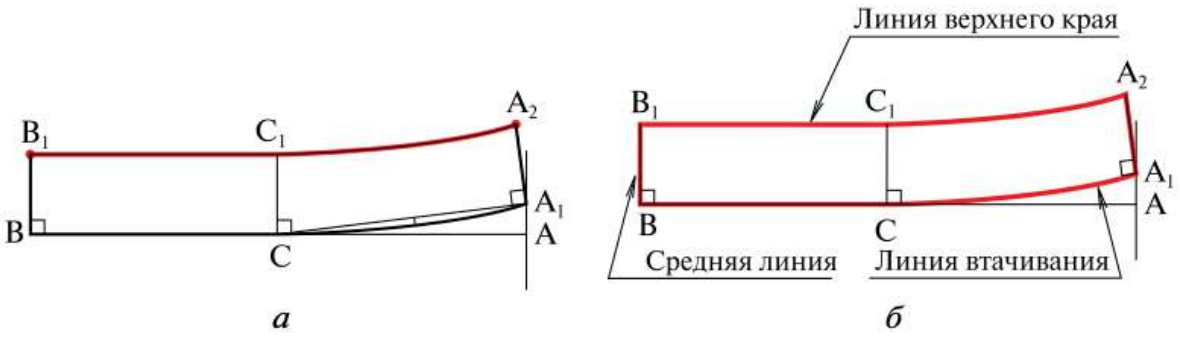


Рис. 4.62. Построение чертежа воротника-стойки

Построение чертежа воротника-стойки, прилегающего к шее

1. Постройте прямой угол в точке А. Отложите вверх по вертикали величину подъёма стойки AA_1 (рис. 4.62, *а*):

$AA_1 = 0—1{,}0$ см.

Из точки A_1 сделайте засечку на горизонтали радиусом, равным ***Lгорл*** — $0{,}5AA_1$, и поставьте точку В. (Измерьте гибкой линейкой длину горловины на чертежах спинки и переда, а их сумму обозначьте как ***Lгорл.***) ***Lгорл*** = 20 см.

2. Разделите отрезок АВ пополам и поставьте точку С. Соедините точки A_1 и С.

Проведите линию втачивания воротника-стойки в горловину через точки A_1, С, В, на середине участка A_1C с прогибом вниз на 0,3—0,5 см, а далее по прямой СВ.

3. Из точек A_1, С, В восставьте перпендикуляры к линии втачивания воротника и отложите на них отрезки, равные ширине (высоте) стойки:

$A_1A_2 = CC_1 = BB_1 = 3{,}0—5{,}0$ см.

4. Проведите линию верхнего края стойки через точки A_2, C_1, B_1 параллельно линии втачивания воротника-стойки в горловину.

5. Обведите контур чертежа сплошной основной линией (рис. 4.62, *б*).

Характерной чертой конструкции *отложного воротника на стойке* является наличие стойки. Стойка образует внутреннюю часть воротника и может быть как цельнокроеной с воротником, так и отрезной. Отлёт образует наружную часть воротника. Размеры, формы и декоративное оформление линии отлёта воротника определяются моделью и могут быть очень многообразны (рис. 4.63).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.63. Формы отложных воротников: *а* — плотно прилегающий к шее; *б* — со средним прилеганием; *в* — отстающий от шеи

Построение чертежа отложного воротника со средним прилеганием к шее

1. Постройте прямой угол в точке О. От точки О отложите вверх величину подъёма середины воротника:

ОВ = 4,0—6,0 см.

Чем больше отрезок ОВ, тем меньше стойка. От точки В отложите вверх высоту стойки:

$ВВ_1$ = 2,0—3,0 см.

От точки $В_1$ отложите вверх ширину отлёта воротника $В_1В_2$, которая зависит от модели. $ВВ_2$ — ширина воротника посередине равна 8,0—14,0 см (по модели) (рис. 4.64, *а*).

2. Из точки В радиусом ВА = ***L*горл** сделайте засечку на горизонтали. Обозначьте точку пересечения буквой А. Соедините точки В и А прямой линией с прогибом посередине на 1,0—2,5 см. Чем больше подъём середины воротника ОВ, тем больше величина прогиба линии втачивания ВА. К середине воротника ($ВВ_2$) линия втачивания (ВА) подводится под прямым углом.

3. Проведите линию сгиба стойки от точки $В_1$ до точки А.

4. Из точки А перпендикулярно вверх отложите величину подъёма переднего конца воротника $АА_1$ (по модели, в среднем $АА_1 = ВВ_2 + 1{,}0$). Из точки $А_1$ отложите горизонтально вправо величину выступа переднего конца воротника $А_1А_2$ = 4,0—5,0 см. Начертите линию переднего конца воротника, соединив точки А и $А_2$.

5. Соедините точки $В_2$ и $А_2$ прямой линией, а затем проведите между этими точками плавную линию отлёта воротника с прогибом посередине на 1,0—2,5 см (рис. 4.64, *а*).

6. Обведите контур чертежа сплошной основной линией (рис. 4.64, *б*).

Скачан с material100.tilda.ws

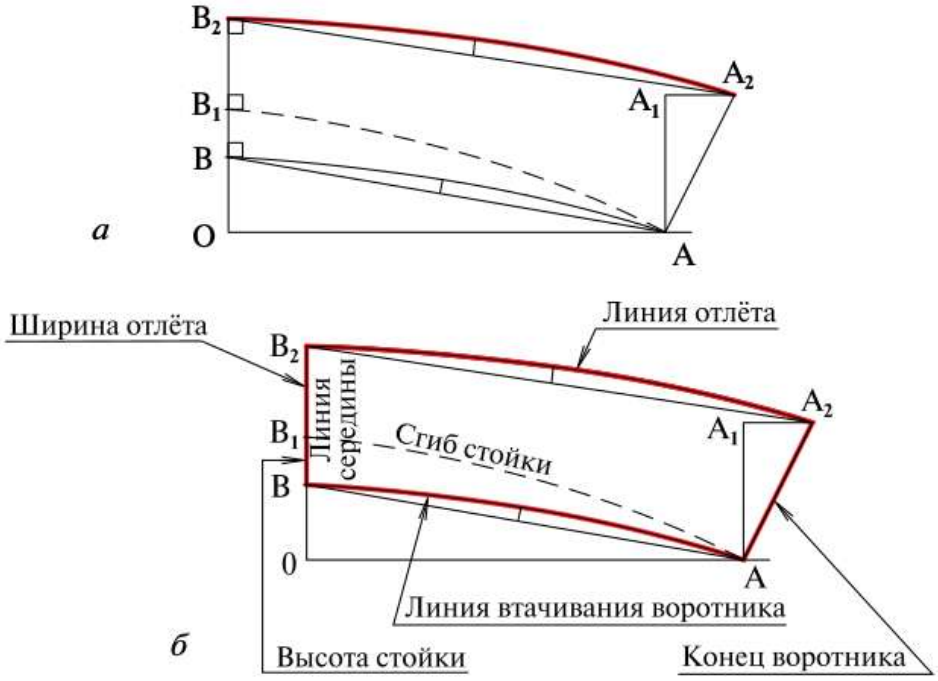


Рис. 4.64. Построение чертежа отложного воротника

Практическая работа № 13 «Построение чертежа воротника»

Цель работы: построить чертёж воротника.

Инструменты и приспособления: угольник, лекало, карандаши ТМ и 2М, ластик, миллиметровая бумага.

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь рисунками 4.62, 4.64 и описанием на с. 128 и 129, постройте чертёж воротника выбранного фасона в масштабе 1 : 1.

2. Сделайте вывод о проделанной работе.

Основные понятия и термины:
воротник-стойка, отложной и плосколежащий воротники.

? Вопросы и задания

1. Назовите основные конструктивные формы воротников. **2.** Чем отличаются воротники-стойки от отложных? **3.** Перечислите конструктивные линии отложного воротника. **4.** От чего зависит конфигурация концов воротника?

Скачан с material100.tilda.ws

§ 24. Работа с готовыми выкройками швейных изделий

Следите ли вы за модой? Если да, то как? Пользуетесь ли вы для создания своего стиля журналами мод?

Возьмите любой журнал мод, посмотрите конструктивную схему всех моделей, представленных в журнале (она, как правило, всегда располагается в середине журнала вместе с прикреплёнными листами-схемами выкроек), и выберите понравившуюся модель (рис. 4.65).

Все модели, представленные в журнале, имеют свои номера, и под этими номерами в приложении всегда есть инструкция по изготовлению той или иной модели. Здесь же представлен рисунок модели, где вы можете рассмотреть все детали, швы, которые порой не видны на фотографии модели. В этом же приложении вы можете узнать данные по расходу основной ткани и дополнительных материалов — фурнитуры, клеевой ткани и т. д.

Затем необходимо **правильно определить свой размер**. Обычно во всех журналах есть таблицы, с помощью которых это легко сделать, для этого нужно лишь знать свой рост и три мерки: обхват груди, обхват талии и обхват бёдер. Теперь посмотрите в таблицу (рис. 4.66) и найдите подходящий столбец — с похожими величинами.



Рис. 4.65. Журналы моделей одежды

При шитье плечевого изделия (блузки, топа, платья) ориентируйтесь в первую очередь на обхват груди второй (ОгII).

Определив свой размер, вернитесь к описанию понравившейся модели. Для переснятия контуров лекал необходим минимум информации — **количество деталей кроя и обозначение**. Обычно для каждого размера контуры лекала обозначаются своей линией (пунктиром, штрихпунктиром и т. д.), каждая деталь обозначена буквой или цифрой (рис. 4.67). Найдите, на каком именно листе находится

Скачан с material100.tilda.ws

ЖЕНЩИНЫ, РОСТ 168 см

Размер		34	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Обхват груди	см	80	84	88	92	96	100	104	110	116	122
Обхват талии	см	62	66	70	74	78	82	86	92	98	104
Обхват бёдер	см	86	90	94	98	102	106	110	116	122	128
Высота груди	см	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Длина переда	см	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Длина спины	см	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45
Ширина спины	см	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	41	42,5	44
Длина плеча	см	12	12	12	13	13	13	13	14	14	14
Длина рукава	см	59	59	60	60	61	61	61	61	62	62
Обхват в.ч. руки	см	26	27	28	29	30	31	32	34	36	38
Обхват шеи	см	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43

ДЕВОЧКИ, ДЕВУШКИ

Рост (см) = размер	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176
Обхват груди	62	64	66	68	72	76	80	84	88	92
Обхват талии	57	58	59	61	63	65	67	69	71	73
Обхват бёдер	67	69	72	74	78	82	86	90	94	98
Длина спины	29	30	31	32	34	36	38	40	42	43
Длина рукава	43	46	48	51	53	55	57	59	61	63
Обхват шеи	30	30	31	31	32	33	34	35	36	37

Рис. 4.66. Таблица размеров

нужная выкройка (обычно в приложении журнала несколько отдельных листов, обозначенных буквами латинского алфавита).

Изучив внимательно информацию, переходите к листам выкроек, на которых можно легко найти соответствующую деталь по номеру на приложенном чертеже выкроек. Номер нужной вам детали всегда выделяется жирным шрифтом и располагается под контурной линией выбранной вами выкройки. Сверяясь с уменьшенной копией чертежа выкройки, вы поймёте, что следует переснять с листа выкроек.

Перед тем как переснять выкройку на кальку, обведите контуры деталей выкройки фломастером, отмечая все ус-



Рис. 4.67. Детали кроя блузки

Скачан с material100.tilda.ws

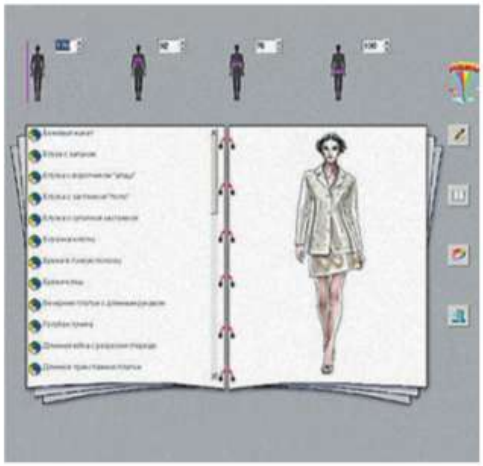


Рис. 4.68. Страница с эскизом модели

ловные обозначения и линии, — так вам будет легче читать схему, не путаясь в пересечениях множества линий. После этого карандашом (ручкой) переведите детали выкройки на кальку (полиэтиленовую плёнку), положенную на лист выкройки. Работу эту надо выполнять очень внимательно и предельно аккуратно.

При переснятии линий не забудьте перевести разметку контрольных точек, расположение конструктивных линий, направление долевой нити. Вырезав лекала из кальки, отметьте также надсечки. Теперь, когда вы сделали комплект лекал, снова откройте журнал и сверьте получившиеся детали с их уменьшенной копией — проверьте их количество, уточните раскладку на ткани. И приступайте к раскрою.

Для изготовления выкроек понравившейся модели вы можете воспользоваться компакт-диском с выкройками, они просты и удобны в обращении.

Программа, как правило, запускается сама, как только диск будет вставлен в дисковод. Однако в некоторых случаях (в зависимости от вашей операционной системы) программу придётся запустить вручную через «Проводник».

Далее нажмите на кнопку «Модели + выкройки», и программа раскроет перед вами альбом с эскизами моделей данного диска. На левой странице отображается пролистываемый вниз список моделей, а на правой — цветной эскиз для выбранной из списка модели (рис. 4.68). К каждой модели прилагается инструкция по пошиву. Однако этот ресурс уходит в прошлое, и вы можете, воспользовавшись Интернетом, найти сайты, на которых предлагается множество моделей одежды с готовыми выкройками.

Готовые лекала можно распечатать на принтере. Все страницы выкройки пронумерованы, и вам необходимо их только правильно склеить между собой. После того как выкройка будет готова, можете приступать к раскрою.

Скачан с material100.tilda.ws

Основные понятия и термины:
выкройка, журнал мод.

Вопросы и задания

1. С чего начинают при снятии выкройки из журнала мод? **2.** Какой размер фигуры человека берётся за основу при снятии выкройки плечевого изделия? **3.** Можно ли воспользоваться готовыми чертежами выкроек на компакт-диске? Как?

Задание

Воспользовавшись журналами мод, переснимите выкройки понравившейся вам модели одежды. Рассчитайте необходимое количество ткани, подберите соответствующую ткань по описанию и сделайте лекала.

§ 25. Технология изготовления плечевого изделия с цельнокроеным рукавом

Какие операции выполняют при подготовке выкройки и ткани к раскрою? С какой целью выполняют декатирование ткани?

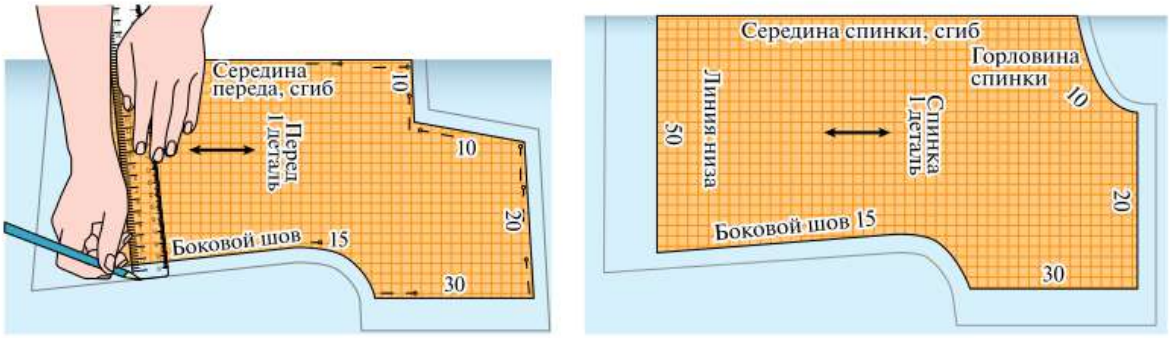
Рассмотрим технологию изготовления плечевого изделия на примере блузки с цельнокроеным рукавом.

1. Для **подготовки выкройки к раскрою**, на все детали выкройки нанесите названия и количество деталей, направление нити основы (Н. О.), контрольные линии и точки, линию сгиба, укажите величины припусков на обработку по каждому срезу деталей.

2. Продекатируйте ткань, определите лицевую сторону ткани, отметьте мелом возможные дефекты, определите направление нити основы. Сложите ткань вдвое лицом внутрь по долевой нити, кромки уровняйте.

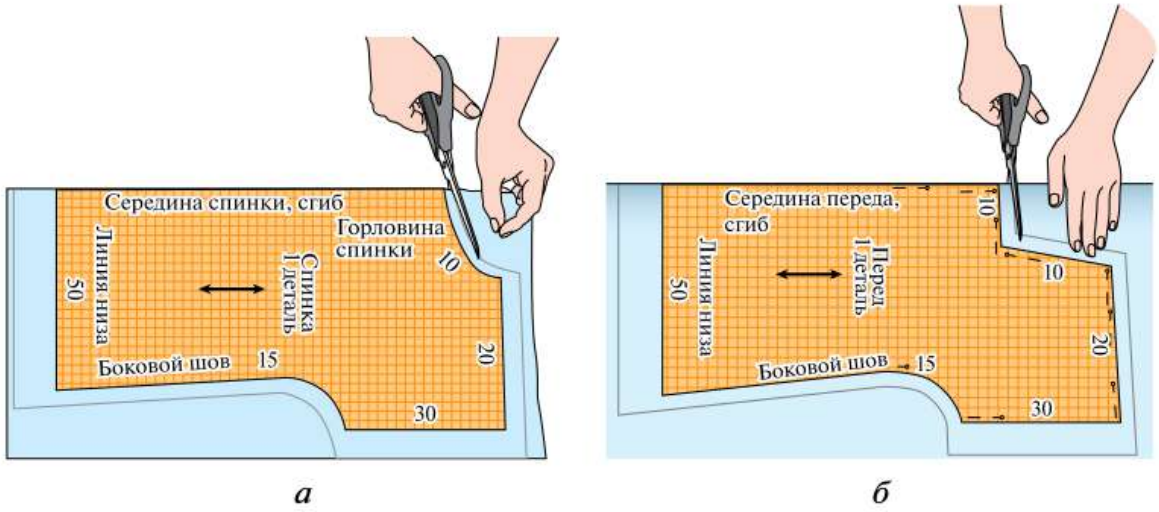
3. Разложите детали выкройки на ткани с учётом направления нитей основы, припусков на швы и, если это необходимо, направления рисунка. Раскладку следует начинать с крупных деталей, а затем размещать все мелкие детали.

Скачан с material100.tilda.ws



а *б*

Рис. 4.69. Раскладка выкройки на ткани:
а — нанесение припусков на швы;
б — детали блузки с намеченными припусками на швы



а *б*

Рис. 4.70. Раскрой деталей:
а — спинки, *б* — переда

Приколите детали выкройки к ткани. Обведите портновским мелом или мылом сначала контуры деталей, а затем припуски на швы. Отметьте контрольные точки на линии талии (рис. 4.69).

Раскроите детали по линиям припусков на швы (рис. 4.70).

По **картам пооперационного контроля**, выданным учителем, самостоятельно проверьте правильность выполнения технологических операций. Приводим пример карты раскладки выкройки блузки на ткани (табл. 4.3).

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 4.3. **Карта пооперационного контроля «Раскладка выкройки блузки на ткани»**

Проверяемые параметры		**Количество баллов**	**«+» или «–»**
Экономная раскладка выкройки на ткани		1	
Положение выкройки с учётом направления рисунка	Обтачка спинки	0,5	
	Обтачка переда	0,5	
	Спинка	0,5	
	Перёд	0,5	
Совпадение линий сгибов на выкройке со сгибами на ткани	Обтачка спинки	0,5	
	Обтачка переда	0,5	
	Спинка	0,5	
	Перёд	0,5	
Соответствие направления долевой нити на выкройке и ткани	Обтачка спинки	0,5	
	Обтачка переда	0,5	
	Спинка	0,5	
	Перёд	0,5	
ВТО ткани перед раскроем		1	
Ровность складывания ткани перед раскроем		1	
Определены лицевая и изнаночная стороны		1	
Определены и отмечены дефекты ткани		1	
Сумма баллов (максимальное количество баллов — 11)		11	

4. Переведите контуры выкройки на парные детали с помощью резца и копировальной бумаги (рис. 4.71). Проложите строчки прямого

Скачан с material100.tilda.ws



а



б

Рис. 4.71. Перевод контуров выкройки:
а — инструменты и детали кроя; *б* — приём работы резцом



Рис. 4.72. Прокладывание ручных стежков по линии середины спинки

а



б



Рис. 4.73. Детали с проложенными линиями середины:
а — спинка и обтачка спинки; *б* — перёд и обтачка переда

Скачан с material100.tilda.ws

стежка по линиям середины переда, середины спинки, середины обтачки переда и середины обтачки спинки (рис. 4.72, 4.73).

5. Обметайте плечевые срезы деталей переда и спинки и срезы обтачки переда и спинки на краеобмёточной машине (рис. 4.74).



Рис. 4.74. Обмётывание срезов на краеобмёточной машине

6. В процессе изготовления блузки нужно провести примерку, предварительно сколов и сметав детали блузки по плечевым и боковым срезам (рис. 4.75 *а*, *б*).

Примерку проводите в следующей последовательности:

— наденьте изделие;

— уточните ширину изделия по линии груди, талии, низа блузки;

— проверьте вертикальное положение середины переда, середины спинки и боковых швов;

— проверьте форму выреза и положение горловины;

— подогните низ блузки на желаемую длину и закрепите булавками;

— если во время примерки вы обнаружили дефекты, шов распорите и исправьте с помощью булавок на правой стороне фигуры;

— после примерки все исправления перенесите симметрично на левую сторону блузки с помощью копировальных строчек;

— сметайте блузку по новым швам и снова примерьте.

Обратите внимание, если фигура несимметричная, то исправления выполняют как по правой, так и по левой стороне фигуры.

7. Для **обработки горловины блузки** стачайте плечевые швы шириной 20 мм (рис. 4.75, *в*). Затем удалите намётку и разутюжьте швы.

Продублируйте обтачки клеевой прокладкой (рис. 4.76). Обметайте внешние срезы обтачек горловины швом «зигзаг» или на краеобмёточной машине.

Сколите, сметайте и стачайте детали обтачки горловины шириной шва 10 мм (рис. 4.77). Затем удалите намётку и разутюжьте швы.

Отметьте расположение боковых швов и распорите намётку, чтобы было удобнее обрабатывать горловину.

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 4.75. Обработка плечевых срезов блузки:
а — скалывание срезов булавками; *б* — смётывание; *в* — стачивание



а *б*

Рис. 4.76. Дублирование обтачек: *а* — спинки; *б* — переда



а *б* *в*

Рис. 4.77. Соединение деталей обтачки:
а — булавками; *б* — ручными стежками; *в* — на швейной машине

Наложите обтачку лицевой стороной на лицевую сторону выреза горловины блузки. Наколите обтачку, совмещая плечевые швы, середины деталей и срезы (рис. 4.78).

Скачан с material100.tilda.ws

Наметайте обтачку и обтачайте линию горловины шириной шва 10 × 1 мм. Для качественного выполнения углов выреза горловины при повороте машинной строчки необходимо при нижнем положении иглы поднять прижимную лапку и повернуть деталь (рис. 4.79).



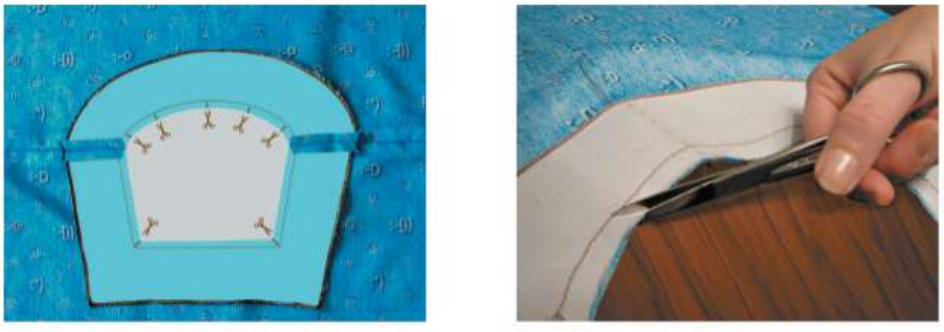
Рис. 4.78. Соединение деталей с горловиной

Удалите намёточную строку. Сделайте надсечки по горловине переда в углах и на спинке в местах крутого поворота, не доходя до строчки 1 мм (рис. 4.80). Выверните обтачку горловины на изнаночную сторону блузки (рис. 4.81). Выметайте кант из основной детали шириной 1 мм, приутюжьте (рис. 4.82). При желании



а *б* *в*

Рис. 4.79. Обработка горловины: *а* — примётывание обтачки; *б* — горловина, подготовленная к обтачиванию; *в* — обтачивание горловины



а *б*

Рис. 4.80. Выполнение надсечек: *а* — по срезу горловины и в углах; *б* — в местах крутого поворота

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.81. Вывернутая обтачка



Рис. 4.82. Приутюживание обтачки

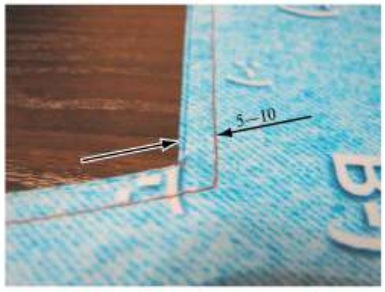


Рис. 4.83. Вид горловины изделия с отделочной строчкой

можно проложить по краю горловины отделочную строчку на расстоянии от края 5—10 мм (рис. 4.83).

8. Обработайте низ рукавов швом вподгибку с закрытым срезом. Ширина первой подгибки 10 мм, ширина второй подгибки 15 мм. Расстояние от сгиба до строчки 2 мм. Ширина подгибки в готовом виде 15 мм (рис. 4.84). Приутюжьте низ рукавов. В изделиях из плотных тканей применяют шов вподгибку с открытым срезом.

9. Сколите, сметайте, удалите булавки и стачайте боковые швы (рис. 4.85). Технология обработки боковых швов зависит от модели и толщины ткани. Стачной шов вразутюжку применяется в изделиях из плотной ткани. В изделиях из тонких тканей можно выполнить стачной шов взаутюжку. Оттяните боковой шов с помощью утюга в местах крутого поворота (рис. 4.86).

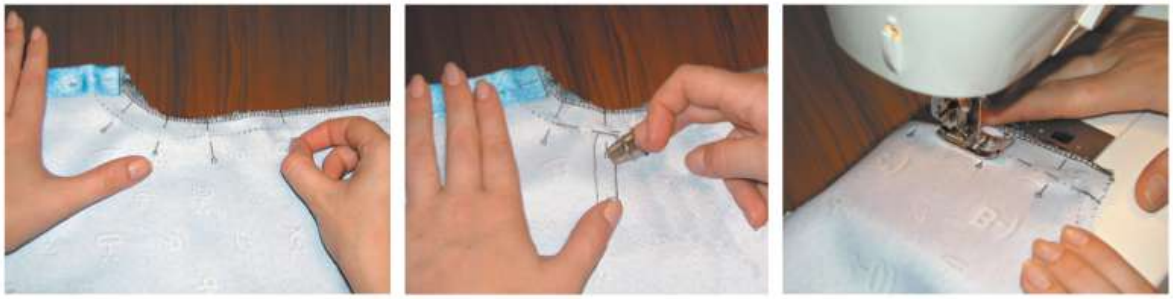
10. Обработайте низ блузки швом вподгибку с закрытым срезом (ширина шва 2 мм). Ширина подгибки в готовом виде 20 мм (рис. 4.87). При желании в подгибку низа можно вставить тесьму-резинку или шнур с помощью английской булавки, перед этим оставив нестачанные участ-



а *б* *в*

Рис. 4.84. Обработка низа рукава: *а* — скалывание булавками; *б* — замётывание; *в* — застрачивание низа рукава

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в*

Рис. 4.85. Обработка боковых швов блузки: *а* — скалывание булавками; *б* — смётывание; *в* — стачивание

ки низа изделия по боковым швам (рис. 4.88). В изделиях из плотных тканей применяют шов вподгибку с открытым срезом.

11. Обрежьте нитки, удалите строчки временного назначения, отутюжьте блузку, проверьте качество готового изделия (рис. 4.89).



Рис. 4.86. Оттягивание бокового шва



Рис. 4.87. Обработка низа блузки вподгибку с закрытым срезом



Рис. 4.88. Блузка со шнуром по линии низа



Рис. 4.89. Готовая блузка

Скачан с material100.tilda.ws

Практическая работа № 14 «Изготовление изделия с цельнокроеным рукавом»

Цель работы: освоить технологию обработки изделия с цельнокроеным рукавом.

Оборудование, инструменты и материалы: утюг, линейка, ткань, выкройка изделия, булавки, ножницы, резец, портновский мел, копировальная бумага, игла, нитки, карандаш, швейная машина, распарыватель.

Порядок выполнения работы

1. Подберите материалы, оборудование и инструменты. Подготовьте выкройку.
2. Определите последовательность технологических операций. Составьте технологическую карту изготовления своего изделия.
3. Выполните швейное изделие.
4. Проверьте правильность выполнения работы по карте пооперационного контроля, выданной учителем.
5. Дайте оценку проделанной работе.

Основные понятия и термины:
карта пооперационного контроля, подготовка деталей кроя к пошиву, примерка изделия, обработка плечевых, боковых швов, горловины, низа рукава и изделия, окончательная отделка, контроль качества готового изделия.

Вопросы и задания

1. Расскажите, как подготовить выкройку швейного изделия к раскрою. **2.** Перечислите последовательность проведения первой примерки. **3.** С помощью каких приспособлений переводят контуры выкройки на парные и симметричные детали? **4.** Перечислите линии, по которым прокладывают прямые стежки. **5.** Каким швом можно обработать низ рукава и изделия?

Задание

Проверьте, соответствует ли качество выполненной работы всем требованиям. Если нет, укажите причины.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 26. Технология обработки застёжки плечевого изделия с притачным подбортом

В каких швейных изделиях обрабатывается застёжка? Перечислите виды застёжек, которые вы знаете.

Если вы хотите сшить блузку или жакет на застёжке, то срез борта вы можете обработать с помощью *цельновыкроенного* или *отрезного подборта* (рис. 4.90).

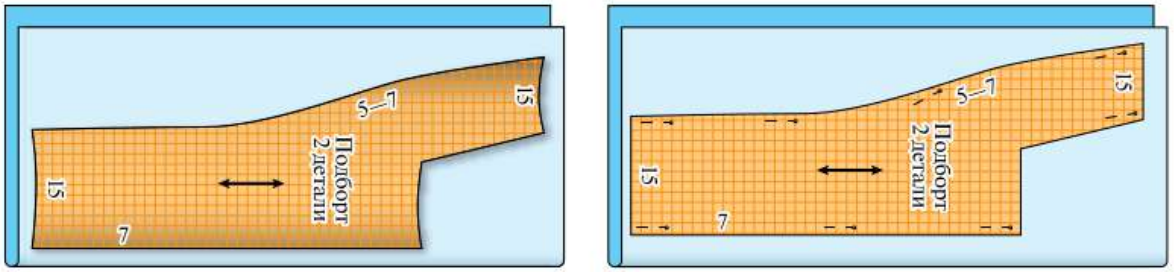


Рис. 4.90. Подготовка к выкраиванию подборта: *а* — накладывание выкройки на ткань; *б* — прикалывание подборта булавками

На основе выкройки полочки и спинки сделайте выкройку подборта и обтачки горловины спинки, сложите ткань вдвое по долевой нити, приколите выкройку подборта и обтачки и вырежите.

Чтобы изделие по линии горловины и борта имело чёткие формы, подборта и обтачку горловины спинки дублируют клеевыми прокладками. Для этого по выкройкам обтачки горловины и подборта необходимо выкроить клеевые прокладки, наложить их клеевой стороной на изнаночные стороны подбортов и обтачки и зафиксировать утюгом (рис. 4.91).



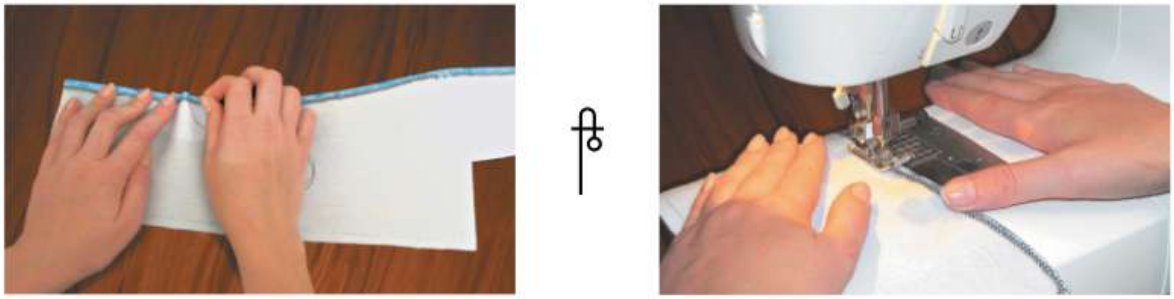
Рис. 4.91. Дублирование подборта клеевой прокладкой

Внутренний срез подборта обрабатывают:

а) швом вподгибку с открытым обмётанным срезом (рис. 4.92);

б) швом вподгибку с закрытым срезом (для тонких тканей с большой осыпаемостью).

Скачан с material100.tilda.ws



а *б*

Рис. 4.92. Обработка внутреннего среза подборта:
а — замётывание среза; *б* — застрачивание среза



Рис. 4.93. Соединение подборта с обтачкой спинки

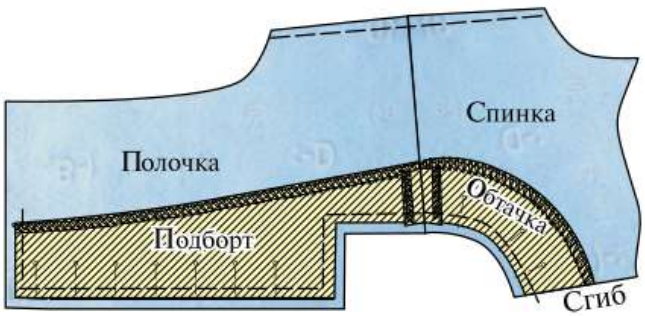


Рис. 4.94. Намётывание подборта и обтачки спинки

Сколите, сметайте и стачайте по плечевым швам подборта и обтачку горловины спинки. Удалите намётку и разутюжьте швы (рис. 4.93).

Подборта и обтачку горловины наложите на изделие лицевыми сторонами внутрь, совмещая контрольные точки, и наметайте (рис. 4.94) шириной шва 6—8 мм.

Срезы горловины, борта, нижнего угла обтачайте шириной шва 5—7 мм. Удалите ручные стежки. После высекания углов выверните, выправьте шов, выметайте с образованием канта шириной 1 мм из основной детали и приутюжьте (рис. 4.95). По желанию проложите по краю отделочную строчку.

Обработайте низ изделия швом вподгибку с закрытым срезом. Разметьте расположение петель, обработайте их на швейной машине с помощью специальной лапки. Пришейте пуговицы. Отутюжьте изделие.

Скачан с material100.tilda.ws

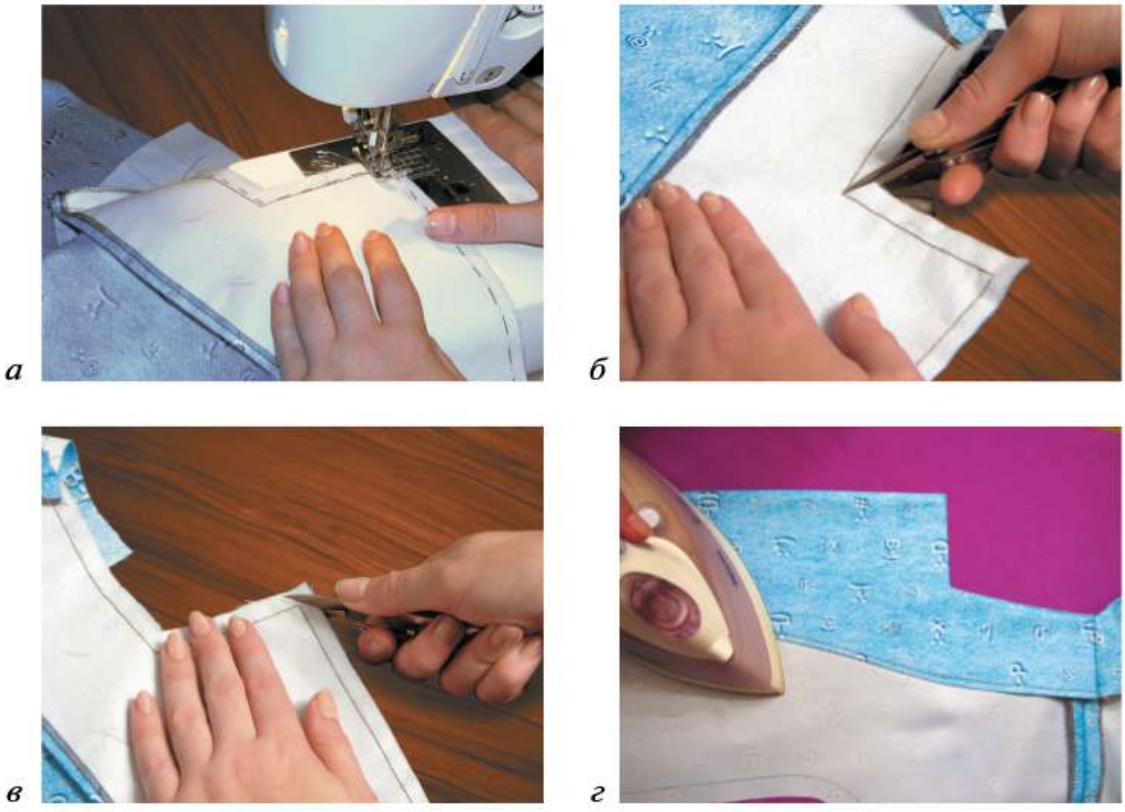


Рис. 4.95. Соединение подборта с изделием: *а* — обтачивание; *б* — надсекание шва в углах; *в* — высекание ткани в углах; *г* — вывёртывание и приутюживание шва обтачивания

Горловину и пройму жилетки можно обработать как подкройной обтачкой, так и *косой бейкой* в зависимости от материала и модели (рис. 4.96).

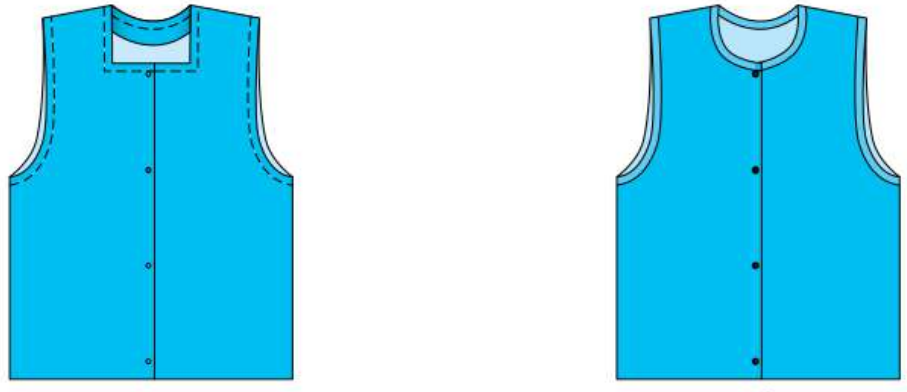


Рис. 4.96. Изделия, обработанные: *а* — подкройной обтачкой; *б* — косой бейкой

Скачан с material100.tilda.ws

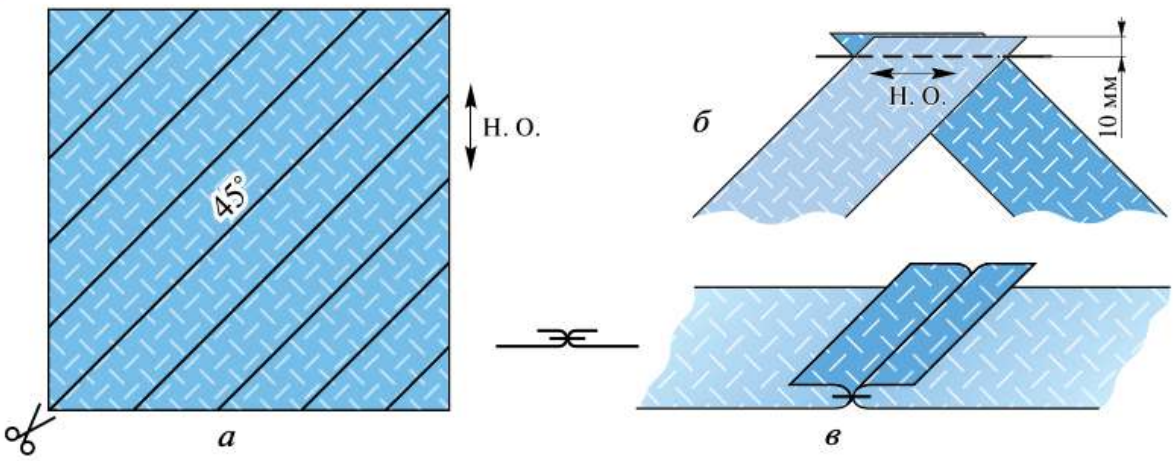


Рис. 4.97. Выкраивание, стачивание и разутюживание косой бейки

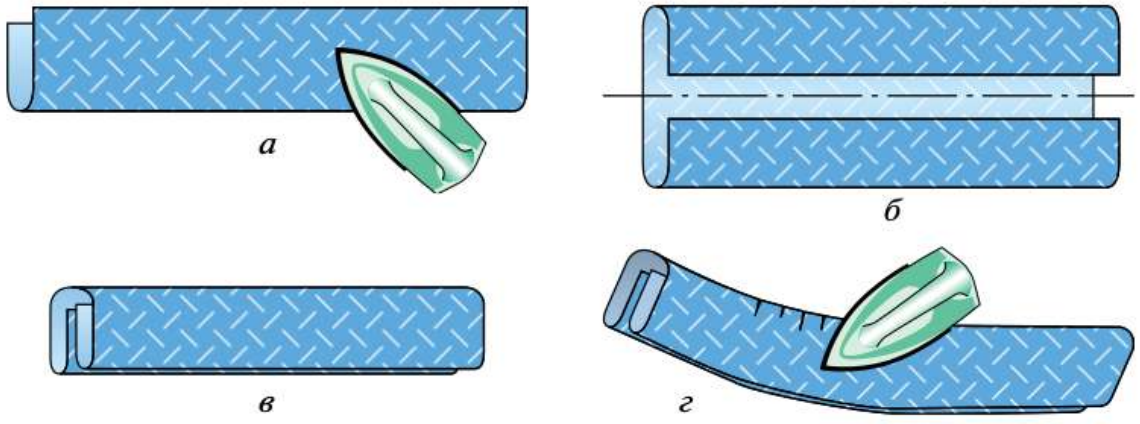


Рис. 4.98. Обработка и оттягивание косой бейки

Разметьте на ткани полоски необходимой ширины под углом 45° к нитям основы. Для этого удобно пользоваться специальными разметочными линейками. Раскроите полоски ткани и стачайте их между собой, разутюжьте припуски на швы (рис. 4.97).

Сложите подготовленную полоску пополам по всей длине и приутюжьте (рис. 4.98, *а*). Затем края косой бейки подогните вовнутрь к середине и ещё раз приутюжьте (рис. 4.98, *б*, *в*). Оттяните косую бейку с помощью утюга с пароувлажнителем (рис. 4.98, *г*). Обработайте горловину и проймы изделия косой бейкой.

Основные понятия и термины:
притачной подборт, срез борта, косая бейка.

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. Что нужно сделать с подбортом и обтачкой горловины спинки, чтобы изделие выглядело более аккуратно? **2.** Каким швом обрабатывают внутренний срез подборта? **3.** Какие операции необходимо выполнить после обтачивания подборта? **4.** Какова ширина шва обтачивания подборта? **5.** Какие детали изделия или узлы могут обрабатываться косой бейкой?

Задание 1

1. Используя дополнительные источники информации и Интернет, подберите модель блузки спортивного стиля.

2. Ознакомьтесь с технологией конвейерного производства в швейной промышленности.

Задание 2

Наденьте получившееся изделие на себя, сфотографируйтесь. Фотографию поместите в пояснительную записку к проектному изделию или в портфолию ученика.

Идеи творческих проектов

Идея 1. Нарядная блузка.
Идея 2. Ветровка.
Идея 3. Модель изделия из журнала мод.
Идея 4. Спортивная одежда.

§ 27. Основные этапы изготовления одежды на швейном производстве

Как вы думаете, в чём отличие изготовления швейных изделий на производстве и в быту?

Процесс производства одежды специализирован и подразделён на несколько этапов. В нём участвуют швейные фабрики, дома моделей, различные исследовательские институты и опытно-технические лаборатории, которые исследуют свойства тканей и одежды, способы её изготовления, создают модели одежды, нормируют расход тканей, разрабатывают новые конструкции деталей одежды и т. д. Для создания непрерывной и ритмичной работы на швейных фабриках выделены специальные цеха: *экспериментальный*, *подготовительно-раскройный*, *швейный*.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.99. Работа экспериментального цеха: *а* — разработка конструкции; *б* — создание экспериментального образца модели; *в* — готовые лекала

Рассмотрим, в чём заключается работа экспериментального цеха.

Этап моделирования одежды представляет собой создание модели какого-либо швейного изделия, которое может быть представлено в виде эскиза, изготовленного с помощью линий и красок или специальных программ компьютерного моделирования (рис. 4.99, *а*, *б*), либо в виде объёмной композиции путём наколки тканей на манекене. Специалиста, занимающегося данным процессом, называют *художником-модельером*. В его обязанности также входит подбор материала, фурнитуры, отделок, продумывание сопутствующих аксессуаров и дополнений, завершающих композицию модели.

Прежде чем приступить к работе, *художник-модельер* занимается изучением моды текущего и будущего сезонов, потребительского спроса на данный вид изделий и его особенностей, опросом пожеланий клиентов, посещает показы мод, выставки, ярмарки одежды. После завершения работ по созданию модели эскиз вместе с образцами ткани и описанием изделия передаётся *конструктору*.

Этап конструирования представляет собой реализацию замысла художника-модельера в виде готового изделия и разработку для модели полной конструкторской документации, обеспечивающей максимально точное воспроизводство копий исходной модели в условиях серийного производства, изготовление лекал (рис. 4.99, *в*). Специалиста, выполняющего данную работу, называют *конструктором-технологом* одежды.

При пошиве изделия, помимо точной реализации задумки художника-модельера, решается ряд других технико-экономических задач без ущерба для качества и внешнего вида одежды. Для исключения ошибок

Скачан с material100.tilda.ws

после подготовки полной документации на её основании *портной-лаборант* шьёт *экспериментальный образец* изделия.

Этап подготовки материалов для раскроя заключается в проведении ряда подготовительных работ, при этом для улучшения качества работ и сокращения времени применяют мерильно-браковочные машины (рис. 4.100):

- *приём материалов*, а именно проверка целости упаковки, соответствия номеров партий и количества материала данным сопроводительной карты;
- *разбраковка материалов* — осмотр ткани с лицевой стороны при равномерном её передвижении по столу мерильно-браковочной машины на предмет выявления дефектов. При обнаружении брака его отмечают и учитывают при раскрое (раскладывают так, чтобы брак оказывался между выкройками);
- *промер ширины и длины ткани в рулоне*.

Этап раскроя изделия — процесс вырезания из настила материала деталей изделия в соответствии с деталями выкройки и учётом припусков на швы. Расчёт рационального, экономного расположения деталей выкройки на отрезке ткани производится с помощью вычислительных программ на компьютере (рис. 4.101), при раскладке лекал учитывают направление нитей основы и утка, а также положение рисунка.

Далее в работу включается швейный (или пошивочный) цех.

На **этапе изготовления одежды** *швея* производит соединение выкроенных деталей одежды с целью получения готового изделия в соот-



Рис. 4.100. Мерильно-браковочная машина



Рис. 4.101. Автоматизированный раскройный комплекс

Скачан с material100.tilda.ws

ветствии с заданной моделью. Все действия выполняются согласно технической документации изделия, сделанной *конструктором-технологом*.

К изготавливаемой одежде предъявляют ряд требований.

Гигиенические требования направлены на обеспечение удобства и безопасности человека в различных условиях труда. Рабочая одежда не должна сковывать движения, затруднять дыхание и кровообращение; должна обладать хорошими гигиеническими свойствами.

Эксплуатационные требования направлены на обеспечение продолжительности срока службы одежды. Длительность эксплуатации рабочей одежды зависит от условий её использования, качества и свойств материала, из которого она изготовлена, характера и вида обработки.

Эстетические требования направлены на соответствие моде и обеспечение гармоничного и привлекательного облика человека.

На всех швейных фабриках серийного производства одежды пошивочный процесс организуется *поточным методом* — это метод производства, при котором все операции обработки и сборки изделий закреплены за определённым оборудованием и рабочими местами, при этом каждый сотрудник отвечает за конкретную часть работы, без перехода от одного оборудования к другому. В то же время элементы изделия передаются с одной операции на другую сразу же после выполнения предшествующей операции, как правило, с помощью различных транспортных средств (например, конвейера).

При пошиве используются специальные автоматизированные машины, быстро и качественно выполняющие необходимые операции,



Рис. 4.102. Петельный автомат



Рис. 4.103. Автомат для пришивания пуговиц

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4.104. Оборудование для влажно-тепловых работ:
а — пресс; *б* — паровоздушный манекен

например швейные автоматы: для обработки петель (рис. 4.102), пришивания пуговиц (рис. 4.103).

Влажно-тепловую обработку изделия осуществляют с помощью утюга, пресса или паровоздушного манекена (рис. 4.104).

Затем изделия маркируют, упаковывают и отправляют в магазины.

Способы ухода за швейным изделием зависят от свойств текстильных материалов, используемых для его пошива.

К швейным изделиям, изготовленным на швейных фабриках, всегда прикрепляются **ярлычки**, на которых указан *состав ткани изделия* и *рекомендации по уходу* за ним. На них нарисованы условные обозначения (международные символы), определяющие условия ухода за изделием.

Основные понятия и термины:
специальное технологическое оборудование, гигиенические, эстетические и эксплуатационные требования к одежде, экспериментальный, подготовительно-раскройный, швейный цеха, автоматизированный раскройный комплекс, приём и разбраковка материалов, экспериментальный образец, лекала.

? Вопросы и задания

1. Процесс изготовления одежды представляет собой несколько самостоятельных этапов. Назовите их. **2.** Перечислите основные цеха швейной фабрики. Чем занимается экспериментальный цех? **3.** Расскажите об организации поточного метода пошивочного процесса серийного производства одежды.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **5**

Технологии обработки пищевых продуктов

Любой живой организм представляет собой единое целое, в котором каждый орган, каждая клетка находятся в теснейшей взаимосвязи и неразрывном взаимодействии.

Пищевые продукты — источник питательных веществ, необходимых организму для нормальной жизнедеятельности. Важно знать, какое значение имеют те или иные продукты, правильно их обрабатывать и уметь грамотно составлять свой рацион питания

Питание — это сложный процесс взаимодействия человеческого организма с пищей, в результате которого человек может существовать физически.

§ 28. Физиология питания. Расчёт калорийности блюд

Знаете ли вы, какие питательные вещества необходимы человеку для нормальной жизнедеятельности организма?
Как вы думаете, можно ли, изменив питание, продлить жизнь?

Чтобы человек был здоров и надолго сохранил работоспособность, он должен получать с пищей все необходимые вещества в нужном количестве. Изучением этой проблемы занимается наука, которая называется физиология питания. Она изучает условия оптимального усвоения организмом питательных веществ в соответствии с возрастом, полом, состоянием здоровья человека, характером трудовой деятельности, режимом питания и др.

В состав пищи входят различные питательные вещества растительного и животного происхождения. Это белки, жиры, углеводы, а также минеральные вещества, витамины и вода (рис. 5.1).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.1. Основные компоненты пищи

Белки активно участвуют в обмене веществ и необходимы для построения новых клеток и тканей. Помимо молока и молочных продуктов, главными источниками белков являются продукты животного (мясо, рыба, яйца) и растительного (горох, фасоль, соя) происхождения.

Жиры — источник энергии и регулятор проникновения в клетки воды, солей и других важных веществ. Человеку необходимо употреблять жиры как животного (сливки, сметана, сало, сливочное масло), так и растительного (растительное масло, орехи) происхождения. Однако следует помнить, что чрезмерное употребление жиров приводит к увеличению массы тела.

Углеводы — основной источник обеспечения организма энергией. Они помогают организму лучше усваивать жиры. Источники углеводов — продукты растительного происхождения. Это пшеничный и ржаной хлеб, мучные и кондитерские изделия, крупы, фрукты, ягоды, картофель, сахар. В продуктах животного происхождения содержание углеводов невелико.

Важным условием правильного обмена веществ в организме является наличие в пище **минеральных солей**, которые регулируют обмен веществ, а также **витаминов**, о чём мы уже говорили в 5 и 6 классах на уроках технологии.

В организме человека питательные вещества подвергаются сложным изменениям, в результате которых они постепенно превращаются в вещества самого организма, его клеток и тканей, т. е. усваиваются им. Этот процесс называется **ассимиляцией**. Одновременно с образованием в организме новых клеток и тканей происходит постепенное разрушение старых. Процесс распада веществ, входящих в состав клеток и тканей, назы-

Скачан с material100.tilda.ws

вается **диссимиляцией**. Диссимиляция сопровождается выделением энергии, затрачиваемой на работу органов и поддержание постоянной температуры тела. Оба процесса взаимосвязаны и называются **обменом веществ**.

Только правильно организованное и своевременное питание, включающее сбалансированный комплекс питательных веществ, позволяет человеку надолго сохранить здоровье и работоспособность.

Калорийность — это энергетическая ценность пищевых продуктов или рациона питания, т. е. количество энергии, содержащееся в питательных веществах, получаемых человеком с пищей.

Энергия, которая содержится в углеводах, жирах, белках, измеряется килокалориями (ккал). Процесс преобразования этих веществ в организме напоминает процесс горения, поэтому их часто называют «топливом» для организма (табл. 5.1).

Таблица 5.1. **Расчёт калорийности каши манной молочной**

Состав блюда		**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**	**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**
Каша манная молочная					На 100 г (см. калорийность продуктов в кулинарных книгах или в Интернете)		
1. Крупа манная	30 г	10,3	1	67,6	3,09	0,3	20,25
2. Молоко	200 г	2,8	3,2	4,7	5,6	6,4	9,4
3. Сахар	5 г	—	—	99,8	—	—	4,99
4. Масло сливочное	5 г	0,8	72,5	1,3	0,04	3,62	0,06
					Σб = 8,73	**Σж = 10,32**	**Σу = 34,7**
					8,73 × 4,1 = = 35,79	10,32 × 9,3 = = 95,97	34,7 × 4,1 = = 142,27
Итого:					**Σобщ. = 274,03 ккал**		

Скачан с material100.tilda.ws

При окислении в организме калорийность 1 г углеводов составляет 4,1 ккал, 1 г жиров — 9,3 ккал, 1 г белка — 4,1 ккал. Следовательно, высококалорийными являются продукты, содержащие большое количество жиров (их употребление в пищу следует ограничивать).

Энергетическая ценность пищи рассчитывается по процентному содержанию в ней углеводов, жиров, белков и коэффициентам физиологической энергетической ценности. Существуют справочные таблицы калорийности продуктов.

Для того чтобы правильно, рационально питаться, желательно заранее составлять своё меню. Это поможет разнообразить питание и правильно регулировать состав пищевых веществ.

Важное значение имеет режим питания, который определяет количество приёмов пищи, а также интервалы между ними, правильное распределение рациона в течение дня.

Для взрослых людей рекомендуется трёх-, четырёхразовое питание, для детей и подростков — четырёх-, пятиразовое.

Специалистами в области питания были разработаны суточные наборы продуктов для школьников. В них содержится нормированное для каждой возрастной группы количество энергии и пищевых веществ.

День школьника начинается с домашнего завтрака. Первый завтрак должен быть плотным и калорийным. Рекомендуемые блюда, которые несложно приготовить утром: молочная каша, сосиски, омлет, кофе, какао, чай, бутерброды.

Обед может включать закуску, первое, второе и сладкое блюда. Закуска перед первым блюдом способствует выделению желудочного сока и лучшему перевариванию мясных и рыбных блюд. На закуску рекомендуются салаты и винегреты из сырых или варёных овощей, заправленные растительным маслом. Первое блюдо — суп мясной, рыбный, на курином бульоне, вегетарианский. Второе блюдо — отварное или тушёное мясо, рыба с гарниром из овощей или круп. Если суп был заправлен вермишелью или крупой, гарнир ко второму блюду должен быть из овощей, и наоборот. На сладкое — кисель, компот, желе.

Полдник может состоять из стакана молока, кефира с булочкой, фруктов.

Ужин должен быть лёгким — крупяное, овощное, творожное блюдо, чай или молоко.

Скачан с material100.tilda.ws

Для того чтобы *правильно составлять меню*, надо знать необходимый набор продуктов на один день для взрослого человека и подростка. Очень важно знать и совместимость продуктов. Правильное или неправильное сочетание продуктов оказывает сильное влияние на здоровье человека.

Работа всех органов человека и систем жизнедеятельности постоянно требует определённого количества энергии. Пищеварение отнимает у организма энергии больше, чем любая физическая нагрузка (бег, езда на велосипеде и т. д.). Чтобы получать дополнительную энергию, человеку следует употреблять легкоусвояемую пищу, на переваривание которой организм затрачивает меньше энергии и времени, а также правильно сочетать продукты.

Условия, необходимые для переваривания различных видов продуктов, различаются. Для расщепления белков необходима кислая среда, для углеводов — щелочная.

Если мы одновременно едим пищу, содержащую много белков и углеводов, то какие-то из этих веществ усвоятся хуже. Так, съеденное на пустой желудок яблоко покидает его уже спустя 15—20 мин, если съесть его после мяса, оно задержится в желудке и станет причиной брожения и гниения.

Основные принципы здорового питания приведены ниже. Энергетическая ценность пищи должна соответствовать энергетическим затратам организма — *сколько надо есть*.

Химический состав пищевых продуктов должен соответствовать физиологическим потребностям организма — *что надо есть*.

Пища должна поступать в организм регулярно, в определённом режиме — *как надо есть*.

Практическая работа № 15
«Расчёт калорийности блюд»

Цель работы: совершенствовать умение работать со справочными таблицами, рассчитывать калорийность блюда (по выбору).

Оборудование и материалы: калькулятор и таблица калорийности пищевых продуктов.

Порядок выполнения работы

1. Рассчитайте калорийность салата «Фруктовая фантазия», используя таблицу 5.2.

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 5.2. **Расчёт калорийности салата «Фруктовая фантазия»**

Салат «Фруктовая фантазия»		**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**	**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**
					На 100 г (см. калорийность продуктов в кулинарных книгах или в Интернете)		
1. Персик	100 г	0,9	0,1	9,5			
2. Груша	100 г	0,4	0,3	9,5			
3. Лимон	25 г	0,9	0,2	10,3			
4. Сахарная пудра	25 г	—	—	99,8			
					Σб × 4,1 =	Σж × 9,3 =	Σу × 4,1 =
Итого:					Σ _____ **ккал**		

2. Выберите в сборнике рецептов или Интернете рецепт блюда, рассчитайте его калорийность и заполните таблицу 5.3.

Таблица 5.3. **Расчёт калорийности блюда**

Название блюда	**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**	**Белки**	**Жиры**	**Углеводы**
				На 100 г (см. калорийность продуктов в кулинарных книгах или в Интернете)		
1.						
2.						
Итого:				Σ _____ **ккал**		

3. Сделайте вывод о проделанной работе.

Скачан с material100.tilda.ws

Основные понятия и термины:
физиология питания, питательные вещества, ассимиляция, диссимиляция, обмен веществ, калорийность, энергия, энергетическая ценность, принципы здорового питания.

? Вопросы и задания

1. Дайте определение понятия «рациональное питание». Назовите его основные принципы. **2.** Что такое энергетическая ценность блюда? В каких единицах она измеряется? **3.** Учитывается ли время года при составлении меню? Приведите примеры. **4.** Какие пищевые продукты должны входить в рацион подростка? **5.** Почему, составляя рацион питания, важно знать совместимость продуктов? **6.** Чем отличается ассимиляция от диссимиляции? • **7.** Что входит в понятие «режим питания» и от каких факторов он зависит?

Задание 1

Выполните практическую работу «Расчёт калорийности блюд». Если у вас есть доступ в Интернет, вы можете, используя программу «Счётчик калорий» или «Калькулятор калорий», рассчитать калорийность блюда, а также произвести расчёт калорий на день.

Задание 2

Используя ресурсы Интернета и другие источники информации:

а) составьте примерный режим питания школьника, учащегося в первую смену, при четырёхразовом питании, и запишите данные в таблицу 5.4;

Таблица 5.4. **Примерный режим питания школьника**

Приём пищи	**Время приёма пищи**	
	1-я смена	**2-я смена**
Завтрак дома		
Завтрак в школе		
Обед		
Полдник в школе		
Ужин дома		

б) распределите калорийность суточного рациона в процентном соотношении при четырёхразовом питании школьника, учащегося в первую смену, и запишите данные в таблицу 5.5.

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 5.5. **Распределение калорийности суточного рациона при разных режимах питания, %**

Приём пищи	Четырёхразовое питание		Пятиразовое питание	
	1-я смена	2-я смена	1-я смена	2-я смена
Первый завтрак			20	25
Второй завтрак			10—15	—
Обед			30—35	35
Полдник			10—15	10
Ужин			20	20
Кефир на ночь			—	10

Задание 3

Используя ресурсы Интернета и другие источники информации, выпишите рекомендуемые суточные нормы потребления основных питательных веществ (белков, жиров, углеводов) и общую их калорийность для мальчиков и девочек 13 лет, юношей и девушек 14—17 лет.

Задание 4

Подготовьте сообщение об истории употребления мяса. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 29. Мясная промышленность. Технологии обработки и приготовления блюд из сельскохозяйственной птицы

Почему мясо кур и индеек считают диетическим?
Как вы думаете, какие виды тепловой обработки можно использовать для приготовления блюд из птицы?

Мясо — древнейший пищевой продукт, используемый человеком. Его широкое кулинарное применение насчитывает столько же тысячелетий, сколько и использование огня (рис. 5.2).

И сам факт употребления человеком в пищу приготовленного на огне мяса имел такое же колоссальное историческое значение, как и изобретение огня.

Скачан с material100.tilda.ws

Мясная промышленность представляет собой одну из крупнейших отраслей в пищевой промышленности. Эта отрасль осуществляет сложную переработку мяса, её цель — обеспечение населения пищевыми продуктами — основными источниками белков.



Рис. 5.2. Мясо и мясопродукты

Вместе с пищевыми продуктами мясная промышленность занимается производством сухих животных кормов, ценных медицинских препаратов (гепарин, инсулин), различных видов клея, мыл, желатина, перо-пуховых изделий.

В состав мясной промышленности входят подотрасли: разведение скота (животноводство), мясопереработка. Предприятия данной промышленности занимаются заготовкой и убоем скота, кроликов, птицы, производством мяса, мясных консервов, колбасных изделий, полуфабрикатов (котлет, пельменей и др.).

Мясом называют мышечную и соединительную ткань убойных животных и птиц, а также мускулатуру с костями и связками, жировыми прослойками, кровеносными и лимфатическими сосудами.

В кулинарии к птице относят кур, цыплят, индеек, гусей, уток (рис. 5.3); к дичи — рябчиков, тетеревов, глухарей, белых куропаток, дроздов, вальдшнепов (лесная); серых и красных куропаток, коростелей, перепелов (полевая); бекасов, кроншнепов, болотных курочек (болотная); диких гусей и уток (водоплавающая).

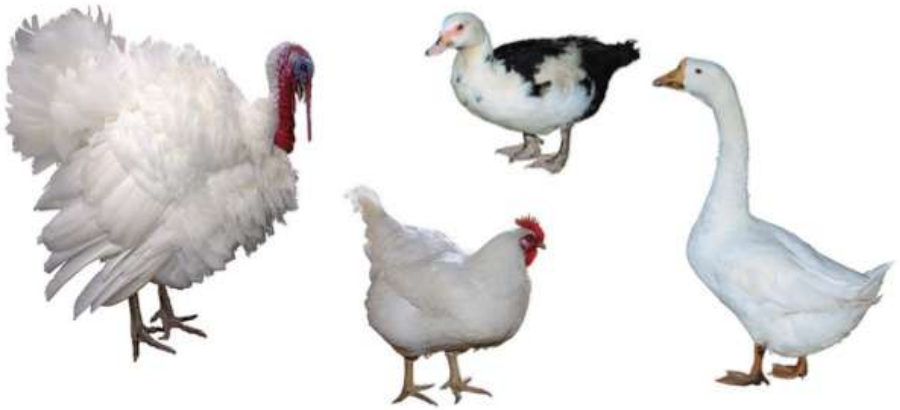


Рис. 5.3. Домашняя птица

Скачан с material100.tilda.ws

Мясо птицы обладает высокой пищевой ценностью и хорошим вкусом. Оно содержит 20—25% белков, 1% минеральных веществ, 0,9—1,2% экстрактивных веществ, 4,5—20% жиров.

Содержание полноценных белков в птице выше, чем в говядине, а их жир легкоплавкий, поэтому мясо птицы легче усваивается организмом человека. Большое количество экстрактивных веществ обусловливает особые вкусовые качества птицы. Особенно ценятся блюда из филе птицы, так как они имеют более нежную консистенцию и содержат больше азотистых веществ. Мясо дичи отличается горьковатым привкусом, в нём содержится большое количество веществ, возбуждающих аппетит.

Механическая обработка птицы состоит из нескольких этапов.

Оттаивание. Тушки птицы продаются охлаждёнными или замороженными. Мороженую птицу кладут спинкой вниз, по возможности расправляют шейку и ножки и оттаивают при комнатной температуре.

Ощипывание — удаление волосков, остатков перьев и пуха с тушки птицы.

Потрошение — удаление внутренних органов и сальника.

В настоящее время в магазины поступают уже ощипанные и выпотрошенные тушки птиц.

Промывание выпотрошенной птицы выполняют проточной водой при температуре не выше 15 °С. При промывании удаляют сгустки крови, загрязнённые остатки внутренностей.

! Полезный совет

Промывать тушку продолжительное время не рекомендуется, так как при этом происходят большие потери питательных веществ.

Промытую тушку обсушивают.

Способ тепловой обработки зависит от вида птицы и дичи, их упитанности, возраста и других факторов. Молодых кур, цыплят и индеек варят, жарят, тушат, запекают, а гусей и уток для вторых блюд чаще жарят и тушат. Дичь в основном жарят и очень редко варят. Мясо старой домашней птицы варят или тушат, потому что оно очень жёсткое и при жарке недостаточно размягчается. Способы разделки курицы для приготовления полуфабрикатов и субпродукты показаны на рисунке 5.4. Наиболее ценные куриные субпродукты — это сердце, печень и желудок (часто его называют пупком).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.4. Разделка курицы

Обработанные тушки птицы используют для варки или жаренья целиком или приготавливают порционные полуфабрикаты, а также котлетную массу.

Птицу, предназначенную для тепловой обработки целиком, предварительно формируют (**заправляют**), для того чтобы придать компактную, красивую форму для равномерной тепловой обработки и для удобства нарезки на порционные куски.

Тушки домашней птицы заправляют *«в кармашек»* — наиболее простым и распространённым способом. Для этого делают разрезы кожи на брюшке с двух сторон («кармашки») и вправляют в эти прорези концы ножек, кожей от шеи заправляют шейное отверстие, крылышки подвёртывают к спинке, чтобы они придерживали кожу шеи.

Для вторых блюд варят кур, цыплят, индеек, реже — гусей и уток, для холодных блюд можно использовать дичь. Из бульона, полученного при варке, приготавливают соус. Продолжительность варки зависит от вида птицы, возраста и колеблется от 20 мин до 1,5 ч. Потери массы при варке птицы составляют 25%.

Варка осуществляется в большом количестве жидкости (*основным способом*), *на пару* и путём *припускания*.

При варке основным способом заправленную целую тушку птицы кладут в кастрюлю, заливают холодной водой (2—2,5 л на 1 кг продукта)

Скачан с material100.tilda.ws

и доводят до кипения (100 °С), снимают пену, добавляют репчатый лук, нарезанные коренья, соль, нагрев уменьшают и варят при температуре 85—90 °С. Соль добавляют в конце варки.

Готовность птицы определяют проколом поварской иглой в толстой части мякоти ножки. Если игла свободно проходит, а вытекающий из прокола сок прозрачный — птица готова. Время варки цыплят 20—30 мин, молодых кур — 50—60 мин.

Сваренную птицу вынимают, дают ей остыть и разделывают на порции по два кусочка (один от окорочка и другой от филе).

При подаче к столу в тарелку кладут припущенный рис, картофельное пюре или отварной картофель, рядом порцию птицы, поливают соусом или сливочным маслом.

Птицу *жарят* целыми тушками или порционными кусками основным способом в жарочном шкафу и реже во фритюре. Жидкость, оставшуюся на противне, используют для поливки птицы при подаче к столу.

Целую тушку птицы натирают солью сверху и изнутри, укладывают на противень спинкой вниз. Первоначальная температура в духовом шкафу должна быть 200—250 °С, через 10 мин температуру снижают до 160 °С и доводят птицу до готовности. Во время жаренья тушку нужно периодически поливать выделившимся жиром и соком.

Для порционирования тушку разрубают пополам в продольном направлении, каждую половину делят на филе и ножку и разделывают на одинаковое количество кусков. Гарниром может быть жареный картофель, тушёная капуста и т. д.





Рис. 5.5. Оформление блюд из курицы

Скачан с material100.tilda.ws





Рис. 5.6. Блюда из рубленого мяса птицы

Дополнительно можно подать салаты из сырых овощей, солёные и маринованные огурцы, помидоры, мочёные яблоки. Варианты оформления блюд из курицы представлены на рисунке 5.5.

Птицу и дичь *тушат* порционными и мелкими кусками, иногда целыми тушками (цыплят). Вначале их жарят целиком или нарубленными кусками, затем тушат в соусе или бульоне с добавлением кореньев, лука, специй.

При тушении блюда приобретают особый вкус и сочность; кроме того, продукты, которые не размягчаются при жарке (старая птица), при тушении доводятся до готовности.

Для тушения используют кастрюли и сотейники, а также порционные огнеупорные керамические горшочки.

Из птицы и дичи (из филе и мяса ножек) готовят котлетную массу, формуют котлеты или биточки и панируют их в сухарях (рис. 5.6). Обжаривают с обеих сторон до румяной корочки, затем доводят до готовности в духовом шкафу.

Лабораторно-практическая работа № 16 «Определение свежести мяса птицы»

Цель работы: научиться определять качество мяса птицы.

Оборудование и материалы: поднос или тарелка, перчатки, мясо птицы.

Порядок выполнения работы

1. Для проведения органолептической оценки мяса птицы используйте таблицу 5.6. (Знаком «+» отмечайте положительные факторы, знаком «—» — отрицательные.)

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 5.6. **Органолептическая оценка мяса птицы**

Показатель качества	Номер образца			
	1	2	3	4
Цвет кожи беловато-желтоватый, местами с розоватым оттенком				
Поверхность кожи сухая				
Подкожный и внутренний жир белый, слегка желтоватый, без постороннего запаха				
Мышечная ткань плотная, упругая (определяется при нажатии пальцем)				
Поверхность мышечной ткани слегка влажная, но не липкая				

2. Сделайте вывод о свежести мяса и пригодности его для использования в кулинарных целях.

Наиболее достоверную информацию о свежести мяса птицы можно получить, используя экспресс-метод химического анализа пищевого продукта.

Лабораторно-практическая работа № 17 «Определение свежести мяса и субпродуктов. Определение pH фильтрата мясного экстракта»

Цель работы: совершенствовать умения по определению качества мяса и субпродуктов.

Оборудование СПЭЛ-У: поднос пластиковый, перчатки, пинцет, стеклянная палочка, коническая колба, штатив, пробирки, воронка лабораторная, пипетка-капельница, нож, тарелки.

Реактивы и материалы: индикаторная бумага «Рифан», перекись водорода, бумажный фильтр, мясо или субпродукты для проведения исследования.

Порядок выполнения работы

Этап 1. **Приготовление мясного экстракта.**

1. Положите 5 г (1 чайную ложку) измельчённого мяса (фарша) в коническую колбу.

2. Добавьте в колбу 50 мл дистиллированной воды и дайте настояться в течение 30 мин при периодическом перемешивании.

3. Профильтруйте через бумажный фильтр смесь в пробирку.

Скачан с material100.tilda.ws

Этап 2. **Определение pH фильтрата мясного экстракта.**

1. Полоску индикаторной бумаги «Рифан» опустите пинцетом в фильтрат мясного экстракта так, чтобы все её цветные полоски были одинаково смочены жидкостью.

2. Через 10 с индикаторную полоску извлеките и сравните цвет средней полоски (без цифровых обозначений) с цветной шкалой, имеющей цифровые обозначения pH. Определите ближайшую по окраске полоску шкалы и соответствующее ей значение pH.

При pH > 6,5 мясо считается недоброкачественным, так как кислотность первичных продуктов распада белков (содержание аммиака и др.) превышает pH среды.

3. Сделайте вывод о пригодности данного образца мяса птицы в кулинарных целях.

Правила безопасной работы при проведении лабораторно-практических работ

1. Не допускать попадания растворов и химических реактивов на слизистые оболочки, кожу, одежду.
2. Опыты выполнять в защитных перчатках.
3. При работе со стеклянными изделиями и посудой соблюдать осторожность во избежание порезов.
4. Образцы пищевых продуктов, отобранные для химического анализа, после анализа необходимо утилизировать.

Практическая работа № 18 «Приготовление кулинарного блюда из мяса птицы»

Цель работы: научиться готовить блюда из мяса птицы и определять их калорийность.

Порядок выполнения работы

1. Для приготовления кулинарного блюда из мяса (птицы) можно использовать рецепт из сборника кулинарных рецептов, Интернета, а также представленный в учебнике (*согласуйте свой выбор с учителем*).

2. Определите калорийность блюда, время его приготовления, вид тепловой обработки. Составьте перечень необходимого оборудования.

3. Выполните органолептическую оценку свежести мяса (птицы).

4. Оцените качество приготовленного блюда. Вы довольны результатом? Хотите что-нибудь изменить в рецептуре?

Скачан с material100.tilda.ws

Основные понятия и термины:
механическая обработка птицы, ощипывание, потрошение, промывание, разделка, панировка, варка, жаренье, тушение, припускание, запекание.

Вопросы и задания

1. Какие виды птицы относятся к домашним, а какие — к дичи? **2.** Расскажите о предварительной обработке птицы. **3.** Для чего и каким образом производится заправка тушки птицы? **4.** Какие блюда можно приготовить из птицы? **5.** По каким признакам определяют свежесть мяса птицы? • **6.** Какую дикую африканскую птицу разводят на фермах в России?

Задание 1

Выполните лабораторно-практическую работу по определению свежести мяса птицы органолептическим методом и лабораторно-практическую работу по определению свежести мяса птицы экспресс-методами химического анализа.

Задание 2

Выберите рецепт блюда (в кулинарной книге или в Интернете) и выполните практическую работу по приготовлению кулинарного блюда из мяса птицы (по выбору). Согласуйте выбор блюда с учителем.

Задание 3

Подготовьте сообщение о значении мяса в питании человека. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 30. Значение мяса и субпродуктов в питании человека. Механическая обработка мяса животных

Почему мясо называют древнейшим пищевым продуктом, используемым человеком?

Мясо, мясопродукты играют важную роль в питании человека из-за содержания в них высокоценных белков, значимых в энергетическом и пластическом отношениях жиров, ряда витаминов, макро- и микро-

Скачан с material100.tilda.ws

элементов. В состав мяса, помимо собственно скелетных мышц, входят также элементы соединительной, жировой, нервной ткани, а в так называемое товарное мясо — и кости. Качество мяса, как и других пищевых продуктов, определяется его пищевой ценностью, безопасностью и потребительскими характеристиками.

Пищевая ценность мяса зависит от его химического состава — содержания белков и их биологической ценности, содержания жиров, витаминов, экстрактивных веществ, макро- и микроэлементов.

Энергетическая ценность мяса составляет 100—500 ккал/100 г в зависимости от его вида, категории и сорта. Содержание белков в мясе составляет примерно 1,5—21% (в жирной свинине — 11,7%).

В зависимости от вида животного различают говядину, свинину, баранину, козлятину, конину, оленину, мясо кроликов, мясо диких животных.

Говядина — это мясо крупного рогатого скота (быков, тёлок, коров, бычков и волов). Качество их мяса зависит от возраста, вида кормов, содержания и пола животного.

Говядина должна быть сочно-красного цвета, иметь приятный запах свежего мяса, а также нежно-волокнистую мраморную структуру. Жир при этом должен быть мягким и иметь беловато-кремовый цвет. При надавливании и разрезании мясо должно быть достаточно упругим и в местах разреза — блестящим, легко поддающимся надавливанию пальцем, причём место надавливания через некоторое время должно само выровняться. Мясо старого животного отличается тёмно-красным оттенком, жир имеет обилие плёнок, а ткани мяса дряблые.

Баранина — это мясо овец, баранов. Излюбленное мясо народов Востока. Наиболее ценным является мясо молодых (до 18 месяцев) или хорошо откормленных овец, не старше трёх лет. Оно отличается светло-красным оттенком, жир упругий и белый. У мяса старых или плохо откормленных овец — тёмно-красный оттенок, жир жёлтый. Это мясо жилистое, и поэтому его лучше всего употреблять в виде фарша.

Содержание жира в баранине в 2—3 раза меньше, чем в свинине.

Преимущество этого вида мяса в том, что в бараньем жире холестерина в 2,5 раза меньше, чем в говяжьем, и в 4 раза меньше, чем в свином.

В настоящее время разведение **коз** стало довольно популярным занятием по всему миру. Основным преимуществом этого животного яв-

Скачан с material100.tilda.ws

ляется неприхотливость в пище и уходе. Помимо мяса, используется также молоко, шкура и шерсть.

Из диких животных наилучшим мясом обладают лоси, дикие козы, кабаны. Употребляют в пищу мясо яков и медведей. В кулинарии мясо диких животных используется для жарки, тушения после предварительного маринования, так как оно имеет специфический привкус и запах.

Мясо обрабатывают в мясном (заготовочном) цехе, который должен быть расположен рядом с камерами хранения мяса. Цех оборудуют подвесными путями, мясорубками, фаршемешалками, машинами для нарезки и разрыхления мяса, котлетным и пельменным автоматами, холодильными шкафами. Из немеханического оборудования устанавливают рабочие столы, ванны, стеллажи и др. (рис. 5.7). Оборудование размещают в соответствии с технологическим процессом обработки мяса и с соблюдением безопасных условий труда.

Технологический процесс механической обработки мяса состоит из следующих этапов: размораживание, обмывание и обсушивание; разделка туш (деление на отруба, их обвалка, выделение крупнокусковых частей, жиловка и зачистка мяса, приготовление полуфабрикатов) (рис. 5.8).

Полученные в результате обвалки и зачистки части туши представляют собой крупнокусковые полуфабрикаты. Дальнейшее использование каждого из них определяют по пищевой ценности и кулинарным свойствам, которые зависят от количества и вида соединительной ткани, содержащейся в мясе. Вырезка, тонкий и толстый края, верхняя и внутренняя части задней ноги говядины имеют мало соединительной ткани. Поэтому их используют для жаренья, в процессе которого они быстро размягчаются.

Лопатка, боковая и наружная части задней ноги содержат значительное количество соединительной ткани и размягчаются при продолжительной варке или тушении. Шея, пашина и покромка туш животных низкой упитанности, кроме свинины, имеют до 80% соединительной ткани. Поэтому эти части перед тепловой обработкой подвергают механическому измельчению в мясоруке.

По термическому состоянию мясо подразделяют на *парное*, сохранившее температуру тела животного, *остывшее*, имеющее температуру не выше 12 °С, *охлаждённое* — с температурой в толще мышц от 4 до 0 °С и *замороженное*, имеющее температуру не выше –8 °С.

Скачан с material100.tilda.ws



а



б



в



г

Рис. 5.7. Оборудование для механической обработки мяса:
а — промышленная мясорубка; *б* — фаршемешалка; *в* — котлетный автомат;
г — ванна трёхсекционная моечная

Показателями свежести охлаждённого мяса являются его *внешний вид*, *окраска*, *запах*, *цвет*, *консистенция*. Однако определение свежести охлаждённого и замороженного мяса по этим признакам не всегда достаточно, так как, например, совершенно непригодное в пищу мясо в замороженном виде не имеет запаха.

Пробная варка охлаждённого мяса обнаруживает его несвежесть, что не всегда может быть выявлено только наружным осмотром.

Протыкание охлаждённого мяса разогретым ножом также может помочь определить его недоброкачественность, так как бывает, например, что запах наружных слоёв нормален, а в толще мышц уже начался процесс гниения. Недостаточно свежее охлаждённое мясо не только невкусно, оно может стать причиной заболевания, а испорченное охлаждённое мясо — причиной смертельного отравления.

Скачан с material100.tilda.ws

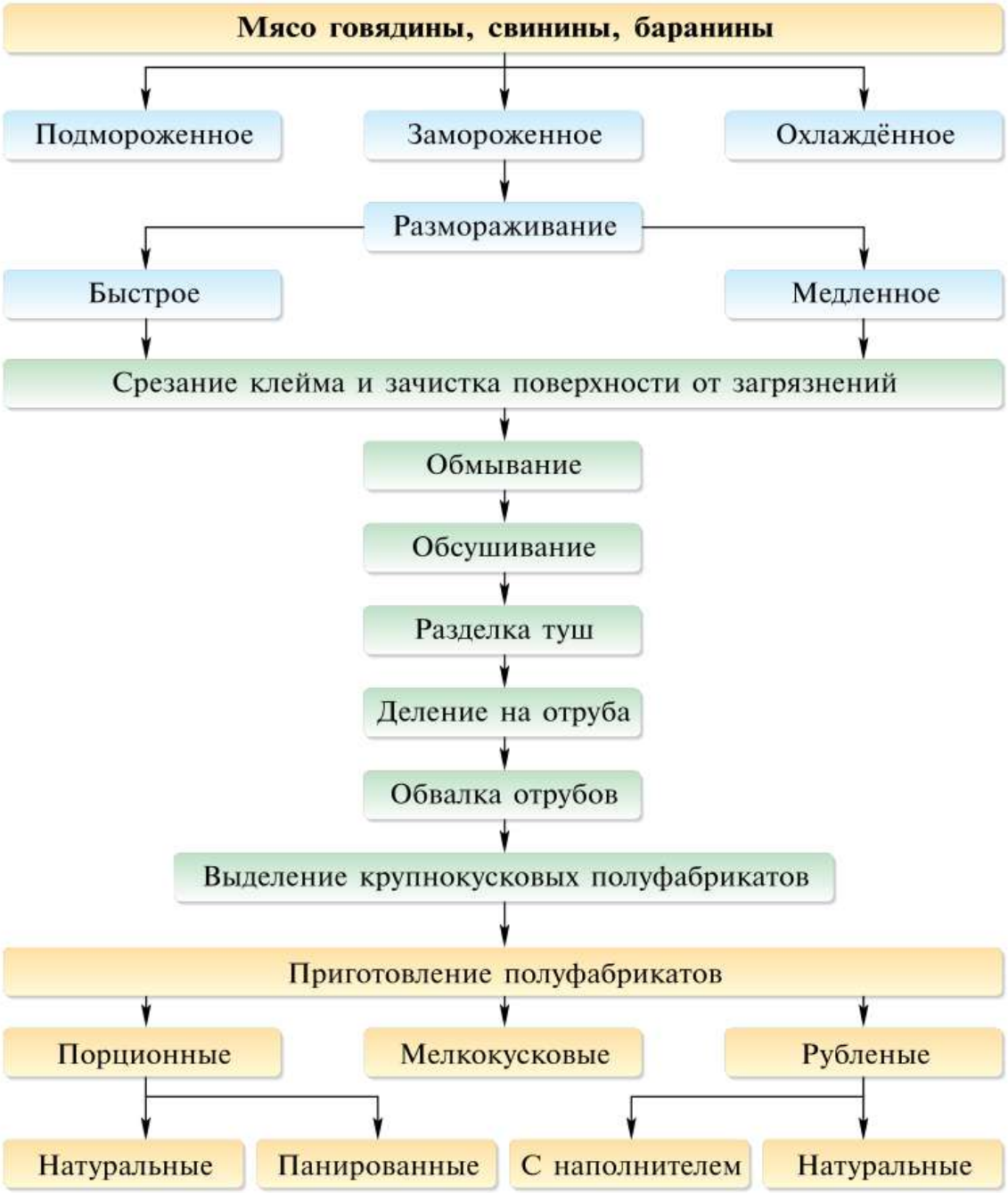


Рис. 5.8. Механическая обработка мяса

Во всех случаях, когда свежесть мяса вызывает хоть малейшее сомнение, нужно обратиться за помощью к представителю санитарно-пищевого надзора или в санитарно-пищевую лабораторию. Мясо животных, поражённых болезнями, которые могут передаваться человеку (си-

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.9. Клеймо

бирская язва, сап, туберкулёз, бруцеллёз, ящур, оспа, рожа свиней, туляремия овец), в пищу не допускается.

Маркируют мясо на мясоперерабатывающих предприятиях при проведении ветеринарной и товароведной экспертиз. На каждую тушу, полутушу или четвертину всех видов убойных животных краской фиолетового цвета наносят *клеймо овальной формы.*

Клеймо имеет размер 40 × 60 мм и в центре — три пары двузначных чисел: первая обозначает порядковый номер республики, края, области в составе Российской Федерации; вторая — номер района или города и третья — номер предприятия. В верхней части клейма имеется надпись «Российская Федерация», в нижней — «Госветнадзор» (рис. 5.9).

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы, имеет размер 40 × 60 мм и вверху надпись «Ветслужба», в центре — «Предварительный осмотр», внизу — три пары двузначных цифр, как и в клейме овальной формы. Это прямоугольное клеймо подтверждает, что мясо получено от животных, прошедших ветеринарный осмотр в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям, но это клеймо не даёт права на реализацию мяса без проведения ветсанэкспертизы в полном объёме.

Лабораторно-практическая работа № 19 «Определение свежести мяса органолептическим методом»

Цель работы: научиться определять качество мяса.

Оборудование и материалы: поднос или тарелка, перчатки, мясо.

Порядок выполнения работы

1. Для проведения органолептической оценки мяса используйте таблицу 5.7. (Знаком «+» отмечайте положительные факторы, знаком «–» — отрицательные.)

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 5.7. **Органолептическая оценка мяса**

Показатель качества	Номер образца			
	1	2	3	4
Поверхность имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета. Жир мягкий, частично окрашен в розовый цвет				
Мышечная ткань на разрезе слегка влажная, не оставляет влажного пятна на фильтровальной бумаге				
Цвет — свойственный данному виду мяса				
На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается				
Запах специфический, свойственный каждому виду свежего мяса				

2. Сделайте вывод о свежести мяса и пригодности его для использования в кулинарных целях.

Напоминаем, что наиболее достоверную информацию о свежести мяса можно получить, используя экспресс-метод химического анализа пищевого продукта.

Основные понятия и термины:
мясо животных; механическая обработка мяса: размораживание, обмывание и обсушивание, разделка туш; термическое состояние туш: парное, остывшее, охлаждённое, замороженное; маркировка мяса, клеймо.

? Вопросы и задания

1. Мясо каких видов животных человек употребляет в пищу? **2.** Расскажите, почему мясо и мясопродукты играют важную роль в питании человека. **3.** От чего зависит пищевая ценность мяса? **4.** Каковы показатели свежести мяса? Как можно определить доброкачественность мяса? **5.** Какова последовательность технологических операций механической обработки мяса? **6.** Перечислите оборудование мясного заготовочного цеха. **7.** С какой целью маркируют мясо?

Скачан с material100.tilda.ws

Задание

Выполните лабораторно-практические работы по определению свежести мяса органолептическим методом и экспресс-методом химического анализа пищевого продукта.

§ 31. Тепловая обработка мяса. Производство колбас

Какие блюда можно приготовить из мяса? Какие виды тепловой обработки применяются для их приготовления?

Мясо хорошо сочетается с различными пищевыми продуктами, поэтому из него можно приготовить большое количество разнообразных блюд. К мясным продуктам, состоящим в основном из белков, подают гарниры (овощные, крупяные и мучные), содержащие преимущественно углеводы. Овощные гарниры содержат минеральные вещества и витамины. Большинство блюд из мясных продуктов приготовляют с соусами, благодаря чему можно неограниченно разнообразить вкусовые особенности этих блюд.

Существуют следующие виды тепловой обработки мяса: варка, припускание, жарка, тушение и запекание.

Говядину, баранину, мясо кроликов и свинину для вторых блюд *варят* в небольшом количестве воды (1—1,5 л на 1 кг мяса).

Подготовленные для варки мясо, репчатый лук, петрушку, морковь и сельдерей (15 г овощей на 1 кг мяса) закладывают в холодную воду и нагревают до кипения, после чего продолжают варку при температуре 90—95 °С до готовности мяса. В результате такого способа обработки мяса уменьшается извлечение из него растворимых веществ. К концу варки кладут соль. Бульон после варки мясных продуктов используют для приготовления супов или соусов.

Продолжительность варки мяса различна и зависит главным образом от вида животных, их возраста и упитанности. Для определения готовности учитывают время варки мяса, а также используют прокалывание поварской иглой наиболее толстой части куска: если игла входит с некоторым усилием и на месте прокола появляется сок красного цвета, свёртывающийся в кипящей воде, значит, мясо ещё не сварилось.

Скачан с material100.tilda.ws

Если говядину (вырезку, спинную и поясничную части) *жарят* крупными кусками, то мясо посыпают солью, перцем, кладут на противни с горячим жиром (слой жира 1—1,5 см) и обжаривают на сильном огне до образования корочки. После обжарки на плите мясо дожаривают в жарочном шкафу. Во время жарки мясо через каждые 10—15 мин поливают жиром, с которым оно жарится (рис. 5.10).

Если имеется возможность в начале жарки нагреть шкаф до 300—350 °С, то противень с мясом можно поместить в него сразу, без предварительного обжаривания кусков мяса на плите. При этом корочка на мясе образуется значительно быстрее и равномернее, чем при обжаривании на плите. Продолжительность жарки зависит от величины кусков. Для жарки крупными кусками телятины, баранины, свинины используют окорока, лопатки, корейки, грудинки.

На противень кладут однородные по весу и форме куски. Поверхность кусков поливают жиром (жирную свинину поливают водой). Куски мяса обжаривают в жарочном шкафу до полного прожаривания. Во время жарки мяса жидкости на противне должно быть немного, так



Рис. 5.10. Блюда из мяса

Скачан с material100.tilda.ws

как излишек её мешает образованию корочки на обжариваемых кусках мяса. Поэтому подливать воду или бульон к мясу во время жарки следует небольшими порциями и только для того, чтобы выделившийся из мяса сок не пригорел к противню.

Порционные и более мелкие куски чаще всего жарят с небольшим количеством жира и реже в большом количестве жира (фритюре). Первым способом жарят натуральные и панированные куски сырого мяса, а вторым — только панированные. Значительно реже применяют обжарку на вертеле или решётке. Натуральные свиные и телячьи котлеты, филе, бифштексы рекомендуется жарить в сотейниках. Порционные панированные куски жарят на сковородах или противнях. Непосредственно перед жаркой мясо посыпают солью и перцем. Для жарки куски укладывают в посуду с жиром, предварительно разогретым до температуры 130—140 °С.

Для жарки во фритюре сваренные или жареные продукты панируют в муке, яйце и сухарях.

Над углями на решётке или без неё в шашлычной печи обжаривают натуральное и панированное мясо; продолжительность жарки колеблется от 8 до 20 мин. Готовность мяса определяют по отсутствию кровянистого сока при проколе иглой или по степени упругости кусков при нажиме.

Крупные, а также порционные и более мелкие куски мяса *тушат*. Перед тушением мясо обжаривают до образования корочки и после этого варят с небольшим количеством жидкости в закрытой посуде (тушат), добавляют пряности и приправы, а иногда готовый соус.

Мясо тушат крупными кусками, но весом не более 1,5 кг. Для тушения используют главным образом верхнюю, внутреннюю, боковую и наружную части задней ноги, части лопатки, а иногда поясничную и спинную части говяжьей туши, окорока и корейки баранины. Вкус и аромат мяса и соуса дополняют приправы, ароматические овощи и пряности. Ароматические овощи (лук, морковь, сельдерей и петрушку) кладут из расчёта 100 г овощей на 1 кг мяса.

Для тушения мяса порционными и мелкими кусками используют мякоть задней и передней ног и покромки говяжьих туш, шею, грудинку и лопатку баранины, телятины. Порционные куски слегка отбивают и затем надрезают у них сухожилия. На мелкие куски мясо нарезают кубиками весом по 25—40 г. При тушении в посуду с мясом кладут указанные выше пряности. Посыпанные солью и перцем куски мяса обжари-

Скачан с material100.tilda.ws

вают на сковороде до образования корочки, а затем тушат 40—50 мин так же, как и крупные куски.

Запекают мясо в жарочном шкафу при высокой температуре (300—350 °С). Мясные продукты перед запеканием варят, припускают или жарят до полной готовности. Продукты считаются готовыми, когда они прогреваются до 80—85 °С, а на их поверхности образуется корочка. Готовые блюда не следует хранить, так как их качество быстро ухудшается.

Ассортимент мясных полуфабрикатов промышленного производства в настоящее время велик (рис. 5.11).

Мясные полуфабрикаты — это сырые мясопродукты, подготовленные к термической обработке (варке, жарке). Централизованное производство полуфабрикатов на современных предприятиях в виде порций в гигиенической упаковке ведёт к снижению себестоимости порционных блюд, а также повышает производительность труда и культуру обслуживания на предприятиях торгового и общественного питания, способствует развитию прогрессивных методов реализации мясных продуктов и облегчает технологию приготовления пищи в домашних условиях.

Мясные консервы — это продукты из мяса и мясопродуктов или их сочетание с другими пищевыми продуктами, которые укладывают в жестяные или стеклянные банки, герметично укупоривают и подвергают термической обработке. Пищевая и вкусовая ценность консервов выше, чем исходного сырья, так как при их производстве удаляют несъедобные или малопитательные части мяса и вносят различные вкусовые добавки. Они обладают высокой питательной ценностью (240—



а



б

Рис. 5.11. Мясные полуфабрикаты: *а* — мясные весовые полуфабрикаты; *б* — мясной порционный полуфабрикат

Скачан с material100.tilda.ws

350 ккал на 100 г). Срок их хранения значительно превышает сроки хранения исходного сырья.

Сырьём для производства мясных консервов является мясо различных видов убойных животных и птицы, субпродукты, растительное сырьё (крупы, макаронные изделия, овощи), сахар, пряности, соль и др.

Производство мясных консервов состоит из следующих операций: подготовки сырья и тары, порционирования, закатки, проверки банок на герметичность, стерилизации, термостатной выдержки, этикетировки и упаковки.

На крышки банок наносят методом рельефного маркирования или несмываемой краской следующие условные обозначения: дату (число, месяц, год) выработки консервов, номер смены, номер предприятия-изготовителя, индекс системы. На крышки нелитографированных банок методом рельефного маркирования или несмываемой краской наносят знаки условных обозначений в следующем порядке:

число выработки — две цифры (до девятого включительно впереди ставится 0);

месяц выработки — две цифры (до девятого включительно впереди ставится 0);

год выработки — две последние цифры;

номер смены — одна цифра;

ассортиментный номер — одна — три цифры.

Для консервов высшего сорта к ассортиментному номеру добавляют букву «В»; индекс системы, в ведении которой находится предприятие (объединение)-изготовитель, — одна-две буквы; номер предприятия-изготовителя — одна — три цифры. При обозначении ассортиментного номера одним или двумя знаками между ним и номером смены оставляют пропуск соответственно в два или один знак.

Колбасные изделия представляют собой продукт, предназначенный для употребления в пищу без дополнительной тепловой обработки. Это обстоятельство обусловливает необходимость предъявлять к изготовлению колбас строгие санитарные требования, касающиеся доброкачественности сырья и правильности технологического процесса (рис. 5.12).

Основным сырьём в колбасном производстве является мясо животных, мясная обрезь, субпродукты; из вспомогательных материалов применяют поваренную соль, нитриты, сахар, молочные продукты, специи, пряности, колбасные оболочки.

Скачан с material100.tilda.ws

Вспомогательные материалы улучшают вкус и запах колбасных изделий, придают нежность и связность фаршу и повышают усвояемость продукта. Лучшего качества колбасные изделия получают из парного, остывшего и охлаждённого мяса, так как оно даёт хороший по вкусу и более связный фарш.



Рис. 5.12. Цех по производству колбас

Технология производства колбас состоит из следующих основных операций: обвалки, жиловки и сортировки мяса, первого измельчения, посола и выдержки мяса, подготовки кишечных оболочек, вторичного измельчения, приготовления фарша, обработки фарша в мешалках, набивки в оболочку (шприцовка), вязки батонов, обжарки, варки и охлаждения изделий.

В зависимости от способов приготовления колбасы делят на следующие группы: варёные, полукопчёные, сырокопчёные, фаршированные и ливерные.

Основные понятия и термины:
виды тепловой обработки мяса: варка, жарка, припускание, тушение, запекание; мясные полуфабрикаты; мясные консервы; технология производства колбас.

? Вопросы и задания

1. Какие гарниры можно приготовить для блюд из мяса? **2.** Какие виды тепловой обработки применяются для кулинарных блюд из мяса? **3.** От чего зависит продолжительность тепловой обработки мяса? **4.** Какие пищевые продукты являются сырьём для производства колбас? Какие группы колбас выпускает пищевая промышленность? **5.** Расскажите о технологии производства мясных консервов. **6.** Как осуществляется маркировка мясных консервов? **7.** Перечислите основные технологические операции в производстве колбас.

Задание 1

Выберите рецепт из Интернета и выполните практическую работу по приготовлению кулинарного блюда из мяса (по выбору). Согласуйте выбор блюда с учителем.

Скачан с material100.tilda.ws

Задание 2

Подготовьте сообщение о месте первых блюд в национальных кухнях мира. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 32. Блюда национальной кухни на примере первых блюд. Сервировка стола к обеду

Блюда какой национальной кухни принято готовить в вашем регионе? Какие первые блюда принято готовить в вашей семье?

У каждого народа национальная кухня складывается под воздействием различных факторов: географического положения, уровня развития населения, его исторических и религиозных традиций. Основой кухни у некоторых народов являются супы.

Суп — жидкое первое блюдо. Многие разновидности супов получили самостоятельные наименования, некоторые сохранили в своём названии слово «суп».

По наличию характерной основы жидкого блюда различают мясной, вегетарианский, овощной, рыбный и грибной супы. В качестве жидкой основы используют бульоны, молоко и молочные напитки, отвары из овощей, фруктов, круп, квас хлебный.

Основой большинства супов являются *бульоны*: костный, мясокостный, рыбный, грибной.

По способу приготовления супы подразделяют на прозрачные, заправочные, пюреобразные (суп-пюре и суп-крем), молочные, холодные, сладкие. Каждый из перечисленных видов имеет не только свою неповторимую рецептуру, но и уникальную историю появления в нашем рационе (рис. 5.13).

Прозрачные супы появились в нашем рационе в XVII в. На исторической родине, во Франции, их называют консоме. Благодаря высокому содержанию экстрактивных веществ прозрачные супы обладают сильным сокогонным действием, активно возбуждают аппетит. Готовят прозрачные супы только с помощью варки — нередко, для того чтобы добиться кристальной чистоты, бульон осветляют.

К прозрачным супам относятся следующие блюда: бульон из курицы, мясной и рыбный бульоны.

Скачан с material100.tilda.ws

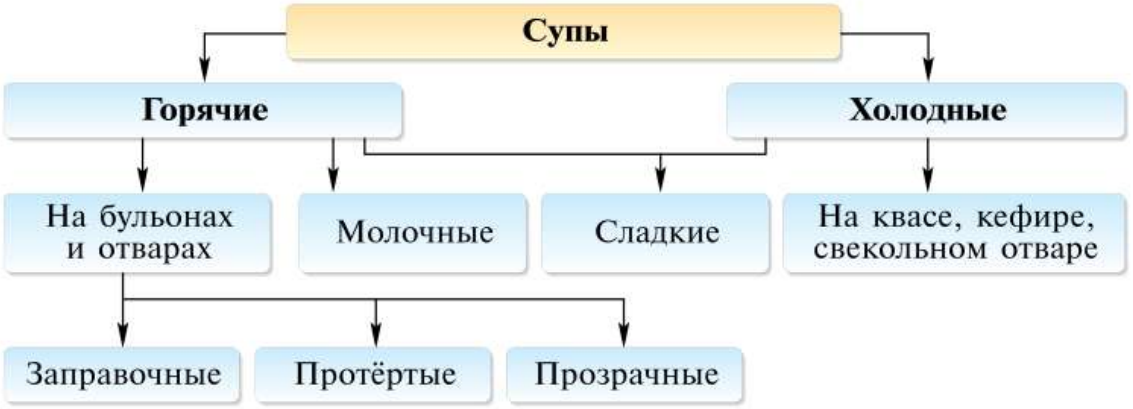


Рис. 5.13. Классификация супов

Заправочные супы считаются чисто русским изобретением. Они всегда вызывали и вызывают восторг и удивление у иностранцев. В процессе их приготовления совершают дополнительную операцию — пассерование овощей (приготовление заправки), что придаёт супу насыщенный густой цвет и повышает калорийность готового блюда.

К заправочным супам относятся следующие блюда: рассольники, борщи, щи, солянки; крупяные; сборные овощные и картофельные супы; супы с макаронными изделиями.

Протёртые *пюреобразные супы* из гороха, фасоли, чечевицы, а затем и из картофеля наши предки готовили не одно столетие. Однако в XIX в. ассортимент их значительно расширился за счёт супов-пюре, заимствованных из Франции. По видам приготовления такие супы подразделяют на супы-пюре, супы-кремы. Супы-пюре и супы-кремы представляют собой особую группу первых блюд. Главная их особенность — конечная консистенция, которая в большинстве случаев достигается механическим воздействием, например измельчением в блендере. Исключение составляет гороховый суп — он достигает нужной консистенции самостоятельно, в процессе разваривания. Основой для супов этой группы служат такие продукты, как молоко (цельное, сухое, сгущённое), вода, хлебный квас, отвары из овощей.

Пюреобразные супы (супы-пюре, супы-кремы) готовят из овощей; бобовых и круп; мяса и субпродуктов; птицы; рыбы.

Традиции приготовления *молочных супов* существуют у разных народов во многих странах. В России их готовят на цельном молоке или на смеси молока и воды.

К группе *холодных супов* причисляют супы, приготовляемые из овощей и других продуктов на хлебном квасе и овощных отварах:

Скачан с material100.tilda.ws

окрошки, борщи холодные, свекольник, ботвинью, щи зелёные. Холодные супы обычно готовят в весенний и летний периоды, распространены такие блюда в районах с жарким климатом.

Сладкие супы известны на Руси с глубокой древности. Прототипом их можно назвать сыть — разведённый мёд, который подавали в конце трапезы. Сладкие супы могут быть горячими и холодными в зависимости от сезона года. Супы готовят из свежих, консервированных и сушёных плодов и ягод. Для приготовления супов этой группы используют также фруктово-ягодные соки, пюре, сиропы, экстракты, выпускаемые пищевой промышленностью.

Для приготовления сладких супов используют свежие и сушёные плоды и ягоды; фруктово-ягодные соки; фруктовые отвары; фруктовые пюре и сиропы.

! Полезные советы при приготовлении заправочных супов

- Подготовленные пищевые продукты закладывать только в кипящую жидкость в последовательности, определяемой временем приготовления.
- Лук репчатый, морковь, томатное пюре следует добавлять в суп пассерованными и за 15—20 мин до готовности.
- В заправочные супы (кроме картофельных, крупяных, с мучными изделиями) мучную пассеровку вводят за 5 мин до окончания варки.
- Варить супы нужно при слабом кипении, в противном случае овощи сильно развариваются, не сохраняют форму, кроме того, улетучиваются ароматические вещества.
- При длительном кипячении лавровый лист и перец ухудшают вкусовые и ароматические свойства супа, поэтому специи и соль надо закладывать за 5—7 мин до окончания варки.
- На предприятиях общественного питания сваренные супы следует оставлять на плите или мармите (рис. 5.14) без кипения на 10—15 мин для того, чтобы они настоялись.
- При подаче супов необходимо строго соблюдать температурный режим, так как от этого зависят их вкусовые качества.



Рис. 5.14. Мармит для первых блюд под электросупницы

Скачан с material100.tilda.ws

- Супы следует наливать в подогретую посуду — тарелки или суповые миски, вначале положив в неё подогретые кусочки мяса, рыбы, птицы.
- Для придания привлекательного вида и улучшения вкуса супы при подаче следует посыпать мелко нарезанной зеленью укропа, петрушки.
- При отпуске супа со сметаной её можно класть в тарелку с супом или подавать отдельно в соуснике.

Правила безопасной работы на кухне с горячей посудой

1. Во избежание ожогов не рекомендуется пользоваться кастрюлями с непрочными, перекошенными или выгнутыми днищами, с неровными стенками, непрочными ручками.
2. Соблюдайте осторожность при переносе кастрюль с горячей жидкостью.
3. Крышку кастрюли открывайте от себя.
4. Не забывайте пользоваться прихватками.

По температуре подачи супы бывают холодные и горячие. *Холодные супы* идеальны для употребления в жаркое время года. Их основа (кефир, квас, сыворотка), как правило, несовместима с тепловой обработкой. Ингредиенты, входящие в состав холодных супов, могут быть как сырыми (редис, лук, огурец), так и варёными (картофель, свёкла и т. д.).

Горячие супы (борщи, щи, рассольники) универсальны — их готовят на бульоне или воде и подают как в горячем, так и в остывшем виде. В отличие от холодных супов все ингредиенты, входящие в рецептуру горячего супа, необходимо подвергать тепловой обработке.

Сладкие супы в весенне-летние месяцы подаются холодными, а в осенне-зимний период — холодными и горячими.

При подаче температура горячих супов должна быть не ниже 75 °С, холодных — не выше 14 °С. Отдельные супы в холодный период года можно подавать тёплыми (55—60 °С).

Наиболее ответственный и сложный вид сервировки — сервировка обеденного стола (рис. 5.15). Стол, как правило, накрывают белой накрахмаленной скатертью или однотонной светлой.

Количество столовых приборов обеденного стола зависит от предлагаемых блюд. Если за обедом предполагается обычный порядок блюд (закуска, бульон или суп, горячее), то стол сервируют традиционно.

Скачан с material100.tilda.ws

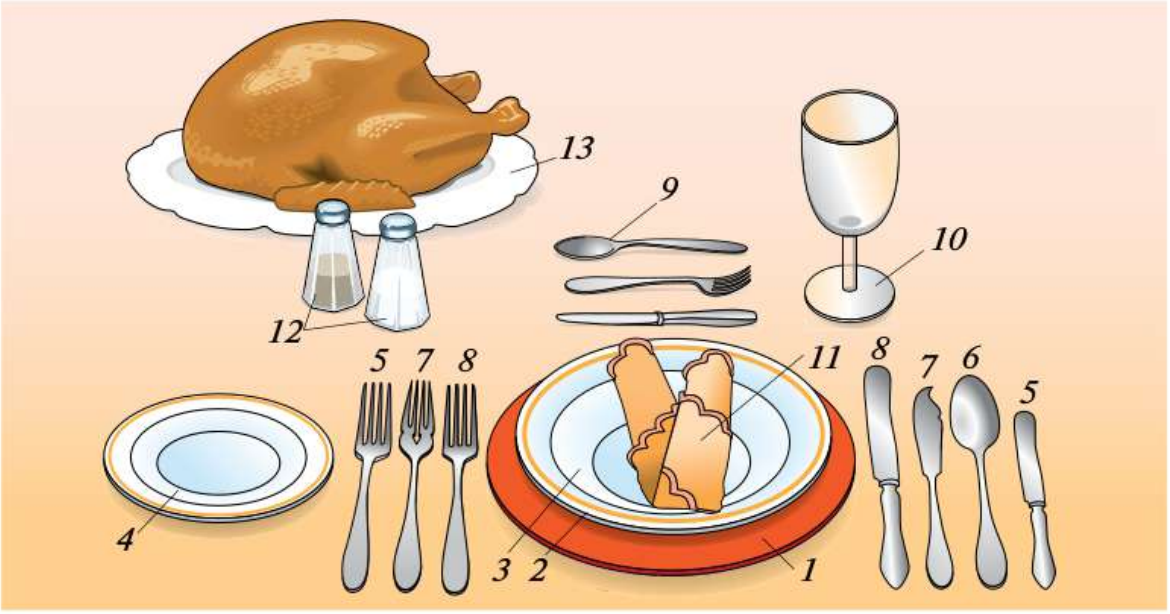


Рис. 5.15. Сервировка обеденного стола: *1* — подставная тарелка; *2* — тарелка для второго блюда; *3* — тарелка для закусок; *4* — пирожковая тарелка; *5* — нож и вилка для закусок; *6* — ложка для супа; *7* — нож и вилка для рыбы; *8* — нож и вилка для мясного блюда; *9* — нож, вилка и ложка для десерта; *10* — бокал для напитков; *11* — салфетка; *12* — набор для специй; *13* — блюдо с продуктом

На стол ставят мелкую столовую тарелку, на которой размещают тарелку для закусок. На закусочную тарелку кладут сложенную салфетку. С левой стороны от тарелок ставят пирожковую тарелку или порционный салат в вазочке.

К салату можно подать отдельный прибор — десертную или чайную ложку или маленькую вилочку. По правую сторону ближе к тарелке кладут столовый нож, затем ножи для рыбы и закусок (лезвиями к тарелке). Между ножами кладут ложку вогнутой стороной вверх. По левую сторону ближе к тарелке кладут столовую вилку, за ней вилки для рыбы и закусок (зубчиками вверх). Десертные ложку, нож и вилку располагают выше тарелки. Их раскладывают в таком порядке: ближе к тарелке нож — ручкой вправо, выше — вилку ручкой влево, ещё выше — ложку ручкой вправо.

Если перед горячим блюдом вместо холодных закусок подают салаты из зелени (без приправ и соусов; соусы подаются отдельно), то на стол для каждого гостя кладут две вилки (одну для салата, другую для горячего) и один нож. Такой же вариант может быть в случае, когда подают горячую рыбу без отдельного ножа для рыбы.

Скачан с material100.tilda.ws

Суп чаще всего разливают в глубокие столовые тарелки и подают каждому гостю. Суповую тарелку ставят на мелкую столовую тарелку. Суповые тарелки иногда заранее ставят на стол стопкой, рядом с супницей, здесь же кладут и суповую ложку.

Помните, что сервированный стол должен представлять собой законченный ансамбль, в котором не должно быть ничего лишнего.

Особое внимание следует уделить оформлению блюд. Красиво оформленное блюдо выглядит празднично и аппетитно.

Торжественность обеденному столу придадут красивые салфетки, сложенные в оригинальные фигуры. Бумажные салфетки также можно складывать разными способами. Сейчас в продаже имеются салфетки самых разных расцветок и рисунков. Важно правильно подобрать салфетки по тематике торжества и цветовой гамме стола.

Практическая работа № 20
«Оформление стола салфетками»
(варианты складывания салфеток) (рис. 5.16)

Цель работы: научиться оформлять и сервировать стол салфетками.

Оборудование и материалы: тарелки, салфетки тканевые или бумажные; подставки под салфетки.

Порядок выполнения работы

1. Выберите любой вариант салфеток, сложите их по рисунку 5.16 и украсьте стол.

2. Выполните сервировку стола к обеду.

Основные понятия и термины:
супы: горячие, холодные, заправочные, протёртые, прозрачные, молочные, сладкие; сервировка обеденного стола.

? Вопросы и задания

1. Какие факторы оказывают влияние на национальную кухню каждого народа? **2.** Какое кулинарное блюдо называется супом? На какие группы классифицируют супы по способу приготовления? **3.** Какие правила варки супов вы знаете? **4.** Для чего сваренные супы следует оставлять на плите или мармите без кипения на 10—15 мин? **5.** Расскажите об особенностях сервировки стола к обеду. **6.** Для чего украшают кулинарные блюда перед подачей к столу? Какие правила следует соблюдать при выборе украшений?

Скачан с material100.tilda.ws

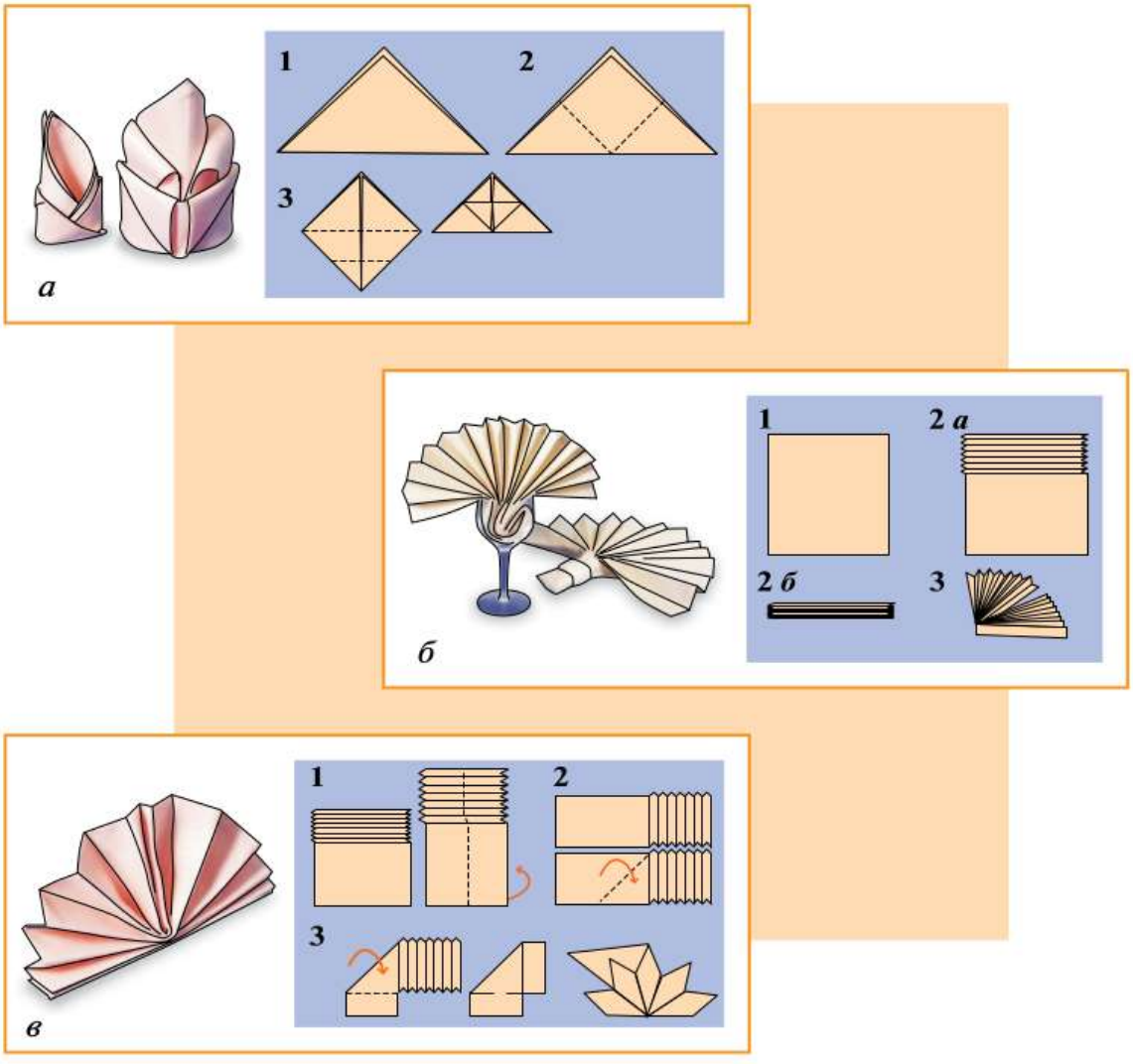


Рис. 5.16. Варианты складывания салфеток:
а — лилия; *б* — веер в кольце; *в* — настольный веер

Задание 1

Подготовьте сообщение о пищевых добавках. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

Задание 2

Выполните практическую работу по приготовлению первого блюда (по выбору). Для выполнения практической работы вы можете воспользоваться рецептом, взятым из сборника кулинарных рецептов или Интернета (согласуйте свой выбор с учителем).

Скачан с material100.tilda.ws

§ 33. Пищевые добавки. Упаковка пищевых продуктов и товаров

Обращаете ли вы внимание при покупке пищевых продуктов на информацию на упаковке? Если да, то на что именно? Зачем, по вашему мнению, нужен штриховой код на упаковке товара?

Этикетки и надписи на упаковках товара содержат много важной информации: о составе продукта, иногда о способах приготовления блюд из него, о том, как подать их на стол. Наиболее важна информация о пищевой ценности продукта. Она помогает покупателю сделать правильный выбор и понять, насколько этот продукт соответствует его рациону.

Во многих европейских странах введены правила подачи информации на упаковках продуктов, которая должна обязательно указывать вещества, из которых состоит продукт, включая пищевые добавки.

Пищевые добавки — это не изобретение нашего высокотехнологического века. Соль, сода, пряности известны людям с незапамятных времён. Но вот подлинный расцвет их использования начался всё-таки в XX в. — веке пищевой химии. На добавки были возложены большие надежды. И они оправдали ожидания в полной мере. С их помощью удалось создать большой ассортимент аппетитных, долгохранящихся и при этом менее трудоёмких в производстве продуктов.

Завоевав признание, «улучшители» были поставлены на поток. Колбасы стали нежно-розовыми, йогурты свежефруктовыми, а кексы нечерствеющими. «Молодость» и привлекательность продуктам обеспечили именно добавки, которые используют в качестве красителей, эмульгаторов, уплотнителей, загустителей, желеобразователей, глазирователей, усилителей вкуса и запаха, консервантов.

Механизм появления и применения пищевой добавки таков: вначале добавка разрабатывается, затем проходит проверку от нескольких недель до нескольких месяцев, иногда и лет. Если тесты прошли успешно, то контролирующая организация страны, где была разработана добавка, рекомендует её к широкому применению. Далее добавка проходит проверку соответствующих органов в каждой стране. В России, например, её должен одобрить Ростест и лаборатория по качеству продуктов питания НИИ питания РАМН.

Скачан с material100.tilda.ws

В Европе правила безопасности требуют в обязательном порядке указывать на упаковке в перечне ингредиентов наличие пищевой добавки.

По принятой европейской классификации все добавки обозначают буквой Е (начальная буква в слове Europe — Европа).

Далее за буквой следует число. Оно позволяет ориентироваться в многообразии добавок, являясь, согласно Единой европейской классификации, кодом конкретного вещества.

Например, Е152 — совершенно безобидный активированный уголь, Е1404 — крахмал, а Е500 — сода.

Самая большая группа пищевых добавок после буквы Е содержит всего три цифры.

Обозначения пищевых добавок на букву Е появились на всех упаковках продуктов питания в России после 1996 г. Надпись на упаковке «Е124 является безопасной пищевой добавкой, разрешённой стандартами ES» не гарантирует безопасность добавки. Во-первых, это не означает, что данную добавку можно употреблять в любом количестве. Во-вторых, не всё разрешённое в Европе разрешено в России. Результаты новых научных исследований ведут к созданию одних и ограничению потребления других добавок, пусть даже считавшихся прежде безопасными.

Краткая классификация пищевых добавок и их характеристика

Е100—199 — красители.

Устанавливают или восстанавливают цвет продукта.

Продукты с красными и жёлтыми красителями, например тартразином Е102, нередко вызывают пищевую аллергию. Этот краситель используют в конфетах, мороженом, кондитерских изделиях, напитках.

Е200—299 — консерванты.

Повышают срок хранения продуктов, защищая их от микробов, грибков, бактериофагов; дезинфектанты.

Печально знаменитые нитриты и нитраты натрия — это Е250 и Е251. Они до сих пор применяются повсеместно, несмотря на то что вызывают разнообразные аллергические и воспалительные реакции, головную боль, печёночные колики, раздражительность и утомляемость.

Скачан с material100.tilda.ws

Е300—399 — антиокислители.

Антиокислители (их ещё называют антиоксидантами) замедляют окислительный процесс в жировых и масляных эмульсиях. Жиры, таким образом, не прогоркают и не меняют со временем свой цвет.

Е400—499 — загустители, стабилизаторы.

Загустители повышают вязкость, стабилизаторы сохраняют заданную консистенцию. Густая консистенция создаёт иллюзию «качественного продукта», однако может спровоцировать болезни пищеварительной системы. Практически всегда их добавляют в продукты с пониженной жирностью — майонезы и йогурты. Загустители улучшают консистенцию таких продуктов, как сыры, соусы, пироги. Самый распространённый загуститель — крахмал.

Е500—599 — эмульгаторы.

Эмульгаторы создают однородную смесь из несмешиваемых продуктов, например воды и масла. Отрицательно влияют на печень, вызывают расстройство желудка. Особенно опасны в этом отношении эмульгаторы Е510, Е513 и Е527.

Е600—699 — усилители вкуса и аромата.

«Чудо-приправа» позволяет сэкономить на натуральном мясе, птице, рыбе, грибах, морепродуктах. В блюдо добавляют несколько измельчённых волокон натурального продукта или даже его экстракт, щедро сдабривают усилителем, и получается «настоящий» вкус. Добавка успешно маскирует низкое качество исходного продукта, например старое или низкосортное мясо. Усилитель вкуса есть почти во всех рыбных, куриных, грибных, соевых полуфабрикатах, а также в чипсах, сухариках, соусах, различных сухих приправах, бульонных кубиках и сухих супах. Без усилителей вкуса не обходится ни один рецепт в ресторане быстрого питания. При этом допустимые нормы могут быть превышены в несколько раз, провоцируя болезни пищеварительной системы.

Е900—999 — пеногасители, глазирователи, подсластители, разрыхлители.

Эти добавки предупреждают или снижают образование пены, создают блестящую гладкую оболочку, обеспечивают продукту сладкий вкус и делают тесто более пышным.

Покупая продукты, содержащие различные пищевые добавки: консерванты, красители, эмульгаторы, обращайте внимание на первые че-

Скачан с material100.tilda.ws

тыре символа (Е102) на упаковке. Исследования подтвердили, что при частом употреблении целый ряд таких веществ представляет серьёзную угрозу здоровью (приложение 1).

Информация, указанная на этикетке пищевых продуктов

Наименование и описание. Обязательно указываются данные о производителе, названии продукта.

Информация о питательной ценности. Производитель обязан указать энергетическую ценность продукта, содержание белков, жиров, углеводов, сахара, клетчатки.

Ингредиенты перечисляются в порядке убывания веса, в том числе *антиоксиданты*, *красители*, *эмульгаторы*, *вкусовые добавки*, *консерванты*, *стабилизаторы*, *загустители*.

На упаковке должны быть указаны: вес содержимого продукта, отметка о сроке годности («Употребить до...», «Годен до...»), условия хранения и дата изготовления.

На упаковках пищевых продуктов и товаров в обязательном порядке проставляется **штриховой код**. Он состоит из 13 цифр и символа — прямоугольника, представляющего собой чередование тёмных и светлых полос. Товары больших размеров имеют специальный короткий номер из восьми цифр.

С помощью штрихового кода зашифрована информация о некоторых наиболее существенных параметрах продукции. В практике мировой торговли для маркировки товаров принято использование штрихкодов Европейской системы кодирования (EAN). Согласно той или иной системе, каждому виду изделия присваивается свой номер, состоящий чаще всего из 13 цифр (EAN-13) (рис. 5.17).

Пример цифрового кода 4611721110013. Первые две цифры (46) означают страну происхождения (изготовителя или продавца) продукта, следующие пять (11721) — предприятие-изготовитель, ещё пять (11001) — наименование товара, его потребительские свойства, размеры, массу, цвет. Последняя цифра (3) контрольная — используется для проверки правильности считывания штрихов сканером.

Для кода товара: 1-я цифра — наименование товара; 2-я цифра — потребительские свойства; 3-я цифра — размеры, масса; 4-я цифра — ингредиенты; 5-я цифра — цвет.

Пример вычисления контрольной цифры для определения подлинности товара по рисунку 5.17.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.17. Штриховой код EAN-13

1. Складываем цифры, стоящие на чётных местах:
$6 + 1 + 2 + 1 + 0 + 1 = 11$.
2. Полученную сумму умножаем на 3:
$11 \times 3 = 33$.
3. Складываем цифры, стоящие на нечётных местах, без контрольной цифры:
$4 + 1 + 7 + 1 + 1 + 0 = 14$.
4. Складываем числа, указанные в пунктах 2 и 3:
$33 + 14 = 47$.
5. Отбрасываем десятки, получаем 7.
6. Из 10 вычитаем 7, полученное в пункте 5:
$10 - 7 = 3$.

Если полученная после расчёта цифра не совпадает с контрольной цифрой в штриховом коде, это значит, что товар произведён незаконно.

Возможен также вариант, когда для кода страны-изготовителя отводится три знака, а для кода предприятия — четыре. Как правило, код производителя присваивается региональным отделением EAN.

Полезная информация

Экологические знаки предназначены в первую очередь для информирования приобретателей об экологической чистоте товаров (работ, услуг), а также о безопасных для окружающей среды способах их использования и утилизации. Эти знаки разделяют на три вида.

1. Знаки, говорящие об экологической чистоте товаров.

2. Знаки, информирующие об экологически чистых способах утилизации самого товара и его упаковки.

3. Знаки, предупреждающие о том, что продукция может нанести вред окружающей среде или здоровью.

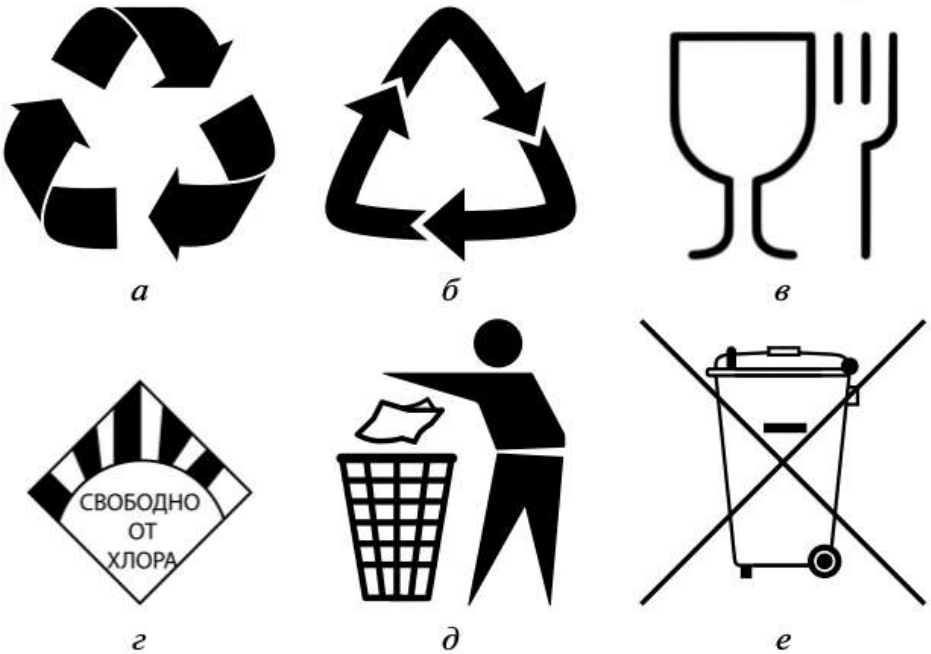
Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.18. «Листок жизни»

Знаки, говорящие об экологической чистоте товаров, а также о безопасности их для окружающей среды, информируют приобретателей о безопасности продукции в целом или ее составных частей для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды. Такую экологическую маркировку может получить только та компания, которая прошла экспертизу и доказала экологическую безопасность и высокое качество своей продукции. Сейчас в мире существует более 30 различных экологических знаков. ***„Листок жизни“*** *— первая российская экомаркировка (рис. 118). Система добровольной экологической сертификации «Листок Жизни» была разработана Санкт-Петербургским экологическим союзом* ***в 2001 году****. «Листок Жизни» может получить любая, как пищевая, так и непищевая потребительская продукция, успешно прошедшая сертификацию. «Листок жизни» подтверждает экологичность продукта и экологическую безопасность всех этапов его производства.*

На рисунке 5.19 представлены знаки, информирующие потребителя об экологических особенностях того или иного товара.



а *б* *в*

г *д* *е*

Рис. 5.19. Знакиинформирующие: *а* — лента (петля) Мебиуса; *б* — знак замкнутого цикл: создание — применение — утилизация; *в* — знак «Бокал-вилка»; *г* — «Свободно от хлора»; *д* — «Содержи свою страну в чистоте!»; *е* — «Не выбрасывать! Сдать в специальный пункт по утилизации»

Скачан с material100.tilda.ws

*Экологический знак **Лента (петля) Мебиуса (знак вторичной переработки)** указывает на то, что данная продукция (или упаковка) изготовлена из переработанного материала и/или пригоден для последующей переработки. Производителям рекомендуется рядом со знаком уточнять процент «вторичности», например «Изготовлено на 95% из переработанного картона».*

*Знак **«Замкнутый цикл: создание — применение — утилизация»** ставится на упаковку или товар из полимерных материалов и информирует о том, что упаковка или товар пригодны для вторичной переработки.*

*Знак **«Бокал-вилка»** наносится на пластиковую посуду и информирует о пригодности пластикового изделия для контакта с пищевыми продуктами.*

*Продукция, при производстве, переработке или обработке которой не применялись в качестве исходного сырья хлор, хлорсодержащие окислители и хлорорганические соединения в предусмотренном порядке маркируется знаком **«Свободно от хлора»**. Знак наносится в соответствии с ГОСТ Р 51150—98 «Продукция, свободная от хлорорганических соединений».*

*Знак **“Содержи свою страну в чистоте!“** означает, что упаковку следует выбросить в урну. Бывает с надписью **«Спасибо»***

*Знак **“Не выбрасывать! Сдать в специальный пункт по утилизации”** указывает на необходимость отдельного сбора и утилизации того, что может содержать некоторые опасные вещества: ртуть, кадмий свинец и т. п. Это, например, использованные источники питания (батарейки и аккумуляторы), ртутные и галогеновые лампы.*

Существуют знаки, предупреждающие о том, что продукция может нанести вред здоровью окружающей среде (рис. 5.20).



а *б*

Рис. 5.20. Предупреждающие знаки: *а* — опасно для окружающей среды; *б* — запрещается использовать в качестве питьевой воды

Скачан с material100.tilda.ws



а *б* *в* *г*

Рис. 5.21. Знаки соответствия: *а* — при обязательной сертификации; *б* — требованиям государственных стандартов; *в* — системы сертификации систем качества; *г* — при добровольной сертификации

Продукция, на которую выдан сертификат, маркируется знаком соответствия, принятым в системе сертификации ГОСТ России (рис. 5.21).

Практическая работа № 21
«Чтение информации на этикетке упакованного товара и изучение его подлинности по штриховому коду»

Цель работы: научиться читать информацию на этикетке пищевого продукта и извлекать информацию по штриховому коду.

Оборудование и материалы: тетрадь, упаковка пищевого продукта.

Порядок выполнения работы

1. Рассмотрите и изучите любую упаковку пищевого продукта. Расскажите, какие сведения содержатся на упаковке данного товара.
2. Расскажите, какие сведения могут содержаться в зашифрованных символах (**Е**) на упаковке продуктов.
3. Используя Интернет сделайте вывод о пищевых добавках, содержащихся в данном продукте.
4. Какие экологические знаки изображены на упаковке и какую информацию они несут?
5. Используя способ вычисления контрольной цифры, определите по штриховому коду подлинность товара и страну-изготовитель.

Основные понятия и термины:
пищевые добавки: красители, консерванты, антиокислители, загустители, стабилизаторы, эмульгаторы, усилители вкуса, пеногасители, глазиреватели, подсластители, разрыхлители; штриховой код.

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. Какую информацию вы можете узнать о пищевом продукте по его упаковке? **2.** Для чего в пищевой промышленности используются красители, пищевые добавки? • **3.** Что означают в составе шоколадных конфет обозначения Е102, Е322, Е476? Чем они опасны для здоровья? **4.** С какой целью был введён штриховой код на упаковке товаров? **5.** Какую информацию несёт штриховой код? **6.** Что такое экомаркировка?

Задание 1

Используя ресурсы Интернета и другие источники информации, составьте рейтинг самых вредных пищевых добавок и продуктов, в которых они содержатся.

Задание 2

Подготовьте сообщение о вреде фастфуда для здоровья человека. Свой рассказ сопроводите компьютерной презентацией.

Задание 3

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте сообщение о современных технологиях обработки пищевых продуктов (радуризация, УФ обработка-(ультрафиолетовая), ИК нагрев-(инфракрасный), диэлектрический нагрев, индукционный нагрев, криозаморозка). Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 34. Современные технологии в производстве и упаковке пищевых продуктов

Расскажите о том, как продлить срок годности пищевых продуктов. Влияет ли упаковка на срок годности пищевых продуктов?

В настоящее время благодаря современным технологиям производства пищевая промышленность и рынок во всех странах мира всё больше предлагают и активно продвигают высококалорийные, легкоусвояемые так называемые **рафинированные пищевые продукты** с высоким содержанием жира и сахара и с низким содержанием пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ.

Генно-модифицированные пищевые продукты вот уже несколько лет являются предметом неутихающих споров. Спорящие разделились на два лагеря. Одни утверждают, что эти продукты наносят непоправи-

Скачан с material100.tilda.ws

мый вред здоровью, другие же говорят, что ни одним достоверно проведённым исследованием вред применения генно-модифицированных продуктов не подтверждён.

Генно-модифицированными или **трансгенными** называют такие организмы (ГМО), в которых присутствуют гены, пересаженные из других видов растений или животных.

Это необходимо для того, чтобы растение смогло получить какие-то другие, дополнительные свойства, например устойчивость по отношению к каким-то заболеваниям, насекомым-вредителям и т. д. Можно улучшить вкусовые качества таких растений, продлить срок их хранения, увеличить урожайность и пр.

Производитель обязан указывать на упаковке пищевых продуктов информацию о содержании генетически модифицированных организмов (рис. 5.22).

Одним из приоритетных направлений развития пищевой промышленности Российской Федерации является внедрение инновационных методов в технологии обработки сырья и пищевых продуктов.

Радуризация — обработка продуктов методом радиации, широко используется при вялении и сушке, например специй, для уничтожения патогенных бактерий, задержки созревания плодов и замедления прорастания некоторых овощей. Облучение оказывает эффект, аналогичный любой другой термической обработке, не изменяя внешнего вида и вкусовых качеств продукта и увеличивая срок хранения.

УФ-обработка — пищевая технология, которая широко применяется для обеззараживания молочных изделий, воды и сыпучих продуктов. В отличие от воздействия химических реагентов, УФ-излучение не вызывает образования токсинов и не изменяет химический состав продуктов.



Рис. 5.22. Знак об отсутствии в составе продуктов ГМО

ИК-нагрев (нагрев продуктов с помощью инфракрасного излучения) используется в пищевом производстве для выпечки, сушки, обжарки, копчения и стимуляции биохимических процессов. Данный метод предоставляет возможность выпускать продукты, не содержащие консерванты и другие химические вещества. При последующем замачивании высушенные продукты восстанавливают все свои натуральные органолептические, физические и химические свойства.

Скачан с material100.tilda.ws

Диэлектрический нагрев — метод нагрева переменным электрическим полем. В пищевом производстве используется сверхчастотный (СВЧ) нагрев, имеющий ряд преимуществ перед традиционными методами термической обработки: высокая скорость нагрева; сохранение витаминов и других полезных веществ в продуктах; экономичность процесса; возможность создания температурной неравномерности.

Применение СВЧ-нагрева позволяет добиться почти полного извлечения масел из растительного сырья, а также сохранить их пищевую и биологическую ценность. В хлебопекарной и кондитерской промышленности СВЧ-обработка широко применяется для обеззараживания и улучшения пищевой ценности зерна.

Индукционный нагрев используется для продуктов с повышенной влажностью. Реализуется с помощью внешнего переменного магнитного поля. Электромагнитная энергия рассеивается в объёме продукта, вызывая нагрев. Индукционные установки пока ещё не получили широкого распространения на российских предприятиях, однако данная пищевая технология обладает значительными экономическими возможностями для успешного применения в будущем.

Криозаморозка (шоковая) — один из современных способов сохранения продуктов питания. Данный метод заморозки осуществляется посредством использования криогенных газов в жидкой фазе — жидкого азота и углекислоты. Благодаря шоковой заморозке срок хранения продуктов значительно возрастает (рис. 5.23).

Высокие требования к качеству продуктов заставляют более активно использовать новейшие научные разработки в пищевой промышленности, особенности современного производства пищевой упаковки, ведь *упаковочная индустрия* является незаменимым элементом пищевого производства.

Современные пищевые упаковки позволяют существенно увеличивать срок хранения продуктов, сберегая их вкусовые качества и внешний вид. На сегодняшний день выделяют три ключевых метода упаковки пищевых продуктов.



Рис. 5.23. Камера для шоковой заморозки

Технология **вакуумизации** широко используется в пищевой промышленности для закатки заполненной продуктом тары. От неё зависит герме-

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 5.24. Современная линия по переработке и упаковке жидких пищевых продуктов

тичность банки, а следовательно, сохранность качества пищевого продукта при хранении. Кроме того, она применяется при сублимационной сушке пищевых продуктов, которые в результате вакуумизации сохраняют вкусовые качества, питательные свойства и долго хранятся в обычных условиях.

Технология **асептической упаковки** заключается в том, что продукт и упаковка стерилизуются отдельно, а затем упаковка наполняется продуктом и закупоривается в стерильных условиях. Такой процесс обеспечивает долгую сохранность продукта без необходимости использования консервантов. Асептическая упаковка используется для молочных продуктов, напитков на основе сои, безалкогольных и спиртных напитков, супов, соусов и других жидких продуктов (рис. 5.24).

Использование *вакуума* и *модифицированной газовой среды* позволяет увеличить срок хранения пищевых продуктов благодаря сни-



Рис. 5.25. Упаковочный автомат

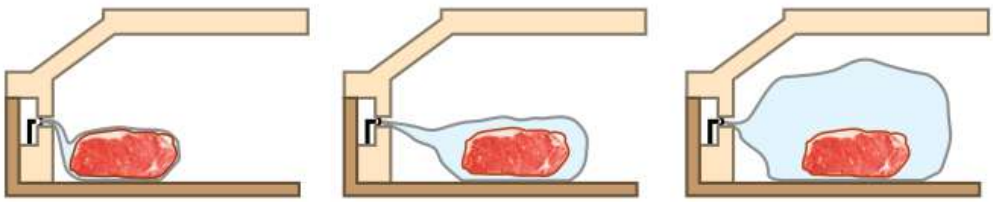


Рис. 5.26. Стадии упаковки

Скачан с material100.tilda.ws

жению развития микрофлоры. Она используется в пищевом производстве главным образом для транспортировки и хранения свежих мяса, рыбы и птицы, а также полуфабрикатов, колбасных изделий, свежего хлеба, фруктов и овощей. С помощью специальной газовой среды вокруг продукта создаётся особая атмосфера, которая препятствует размножению бактерий и окислению жиров (рис. 5.25, 5.26).

Основные понятия и термины:
рафинированные пищевые продукты, генно-модифицированные пищевые продукты; радуризация, УФ-обработка, ИК-нагрев, диэлектрический нагрев, индукционный нагрев, криозаморозка; технологии вакуумизации, асептической упаковки, модифицированной газовой среды.

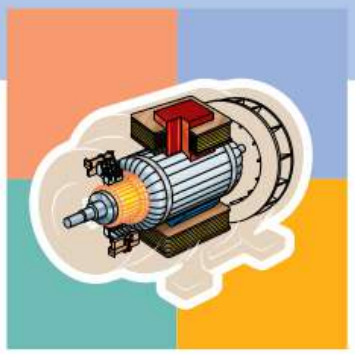
? Вопросы и задания

1. Расскажите, чем опасны для здоровья рафинированные пищевые продукты. **2.** Какие пищевые продукты называют генно-модифицированными? **3.** Какие методы в технологии обработки сырья и пищевых продуктов внедрены в пищевой промышленности? **4.** Что вы знаете о современной упаковочной индустрии? **5.** Расскажите об асептической упаковке пищевых продуктов. Какие пищевые продукты в неё можно упаковывать? **6.** Что представляет собой модифицированная газовая среда? Какие пищевые продукты можно упаковывать, используя эту технологию?

Идеи творческих проектов

Идея 1. Национальная кухня.
Идея 2. Изучение особенностей приготовления кулинарных блюд из мяса в национальных кухнях народов мира.
Идея 3. Организация празднования дня рождения.
Идея 4. «Есть или не есть? Вот в чём вопрос...»
Идея 5. Генно-модифицированные продукты. Польза или вред?!
Идея 6. Фастфуд — это яд! Или нет?
Идея 7. Сервировка тематического стола.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **6**

Электротехника, электроэнергетика и электроника

Электротехника — область науки и техники, использующая электрические и магнитные явления для практических целей. История развития этой науки насчитывает более двух столетий. Зарождением электротехники можно считать изобретение первого электрохимического источника электрической энергии в 1799 г. Именно тогда началось изучение свойств электрического тока, были установлены основные законы электрических цепей, электрические и магнитные явления стали использоваться для практических целей, были разработаны первые конструкции электрических машин и приборов.

Всё возрастающая потребность в использовании электрической энергии заставила человечество решать проблемы её централизованного производства, передачи на дальние расстояния, распределения и экономичного использования.

В настоящее время электрическая энергия используется в технике связи, автоматике, измерительной технике, навигации. Она применяется для выполнения механической работы, нагрева, освещения, используется в технологических процессах, медицине, биологии, астрономии, геологии и др.

§ 35. Производство, передача и потребление электрической энергии

В каждой квартире, в каждом доме обязательно имеются электрические розетки. К розеткам по проводам днём и ночью подаётся электрический ток. Откуда он берётся?

Мы не раз говорили о том, какую исключительно важную роль в жизни современного общества играет электрическая энергия.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 6.1. Технология производства, передачи, распределения и использования электрической энергии

Широкое применение электроэнергии обусловлено прежде всего тем, что получение её осуществляется с помощью несложных по конструкции устройств; возможна быстрая и экономичная передача электроэнергии на большие расстояния; она легко преобразуется в другие виды энергии (механическую, тепловую, световую, химическую).

Рассмотрим кратко технологии производства, передачи, распределения и использования электрической энергии (рис. 6.1).

Электрическую энергию производят на электростанциях. Основой каждой электростанции является *генератор*, который приводит в действие *турбина*. В зависимости от того, каким образом приводится во

Скачан с material100.tilda.ws

вращение турбина, различают тепловые электростанции, гидроэлектростанции, атомные, солнечные, ветровые, приливные, геотермальные электростанции и т. д.

Тип электростанции определяется видом используемых энергоресурсов. Энергоресурсы подразделяют на первичные и вторичные, возобновляемые и невозобновляемые.

Первичные энергоносители — это сырьё до проведения какой-либо технологической обработки, например каменный уголь, нефть, природный газ и урановая руда. **Вторичные энергоносители** — это продукты переработки первичных, например бензин, мазут, ядерное топливо.

Энергоресурсы, которые могут относительно быстро восстановиться в природе, называются **возобновляемыми**. К ним относятся дрова, камыш, торф и прочие виды биотоплива, гидропотенциал рек. Ресурсы, не обладающие таким качеством, называются **невозобновляемыми**. По большей части невозобновляемые ресурсы являются полезными ископаемыми — это уголь, сырая нефть, природный газ, нефтеносный сланец, урановая руда. Энергия Солнца, ветра, морских приливов относится к *неисчерпаемым возобновляемым* энергетическим ресурсам.

Основным типом электрических станций в России являются **тепловые** (ТЭС). На них вырабатывается около 68% электрической энергии.

Тепловая электрическая станция имеет три основных элемента: паровой котёл, паровую турбину и генератор электрической энергии (рис. 6.2). В топку котла подаётся топливо (уголь, природный газ, мазут), где при его сгорании вода нагревается до кипения и превращается в пар. Пар из котла под давлением подаётся на лопасти паровой турбины и приводит во вращение её ротор. Таким образом, энергия топлива переходит во внутреннюю энергию пара, которая преобразуется в меха-

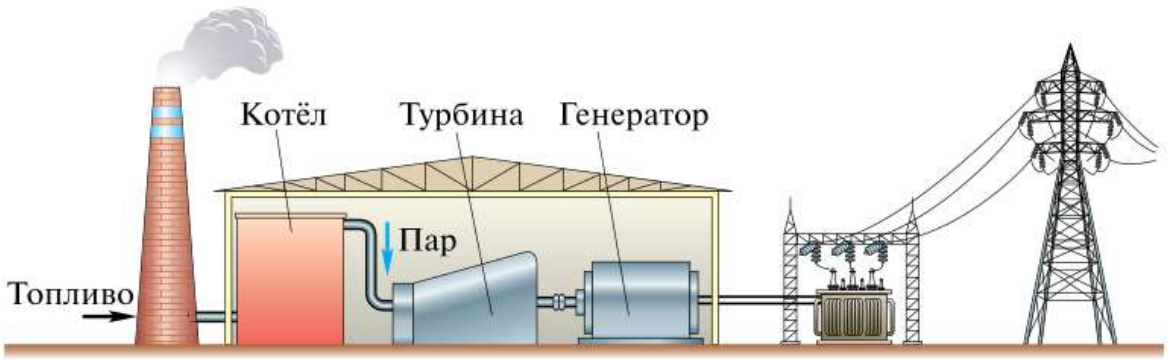


Рис. 6.2. Тепловая электростанция

Скачан с material100.tilda.ws

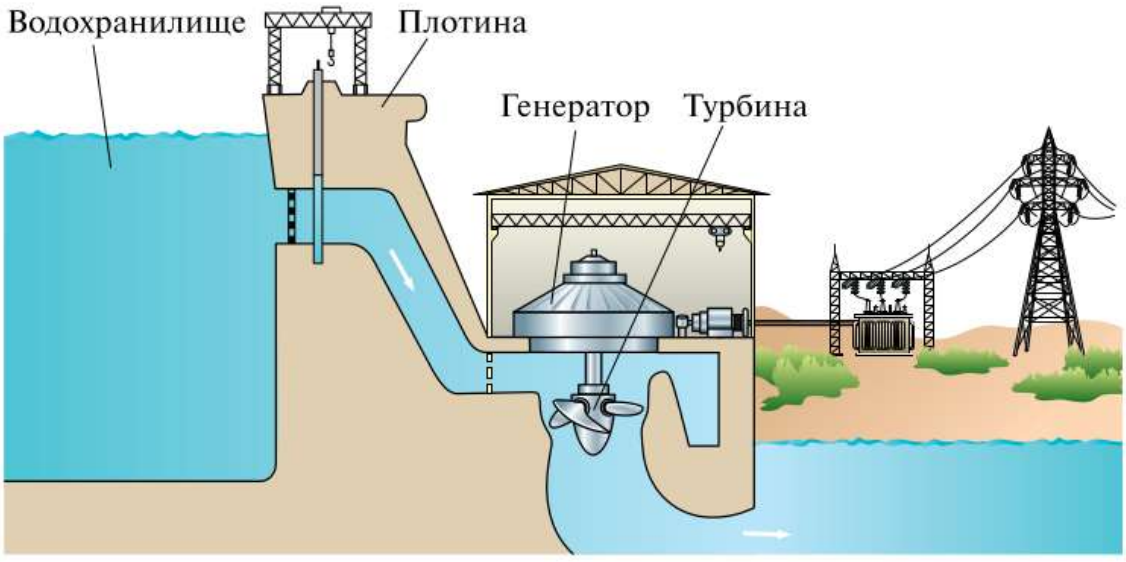


Рис. 6.3. Гидроэлектростанция

ническую энергию вращения турбины. Механическая энергия ротора турбины посредством вала передаётся электрическому генератору, где и превращается в электрическую энергию. Все эти энергетические преобразования происходят со значительными потерями, и коэффициент полезного действия тепловой электростанции равен примерно 40%. В целях повышения КПД тепловых электрических станций осуществляют предварительный отбор пара в турбинах для снабжения потребителей горячей водой. Это даёт возможность повысить общий КПД тепловой электростанции до 66%. Такие станции называют **теплоэлектроцентралями** (ТЭЦ).

Гидроэлектрические станции (ГЭС) строят на реках (рис. 6.3). Для их работы необходима разность уровней водного потока, что обычно достигается созданием плотины и водохранилища.

Гидроэлектростанция имеет три основных элемента: плотину, гидравлическую турбину, электрический генератор с вертикальным валом. Вода с верхнего уровня по каналу поступает на лопатки ротора турбины и приводит его во вращение. При этом кинетическая энергия водного потока в турбине преобразуется в механическую энергию ротора турбины, которая и передаётся электрическому генератору вертикальным валом.

Атомные электростанции (АЭС) относятся также к тепловым электрическим станциям (рис. 6.4), но у них паровой котёл заменён атомным реактором. Источником первичной энергии в реакторе является ядерная энергия, освобождаемая при делении ядер урана. Теплота,

Скачан с material100.tilda.ws

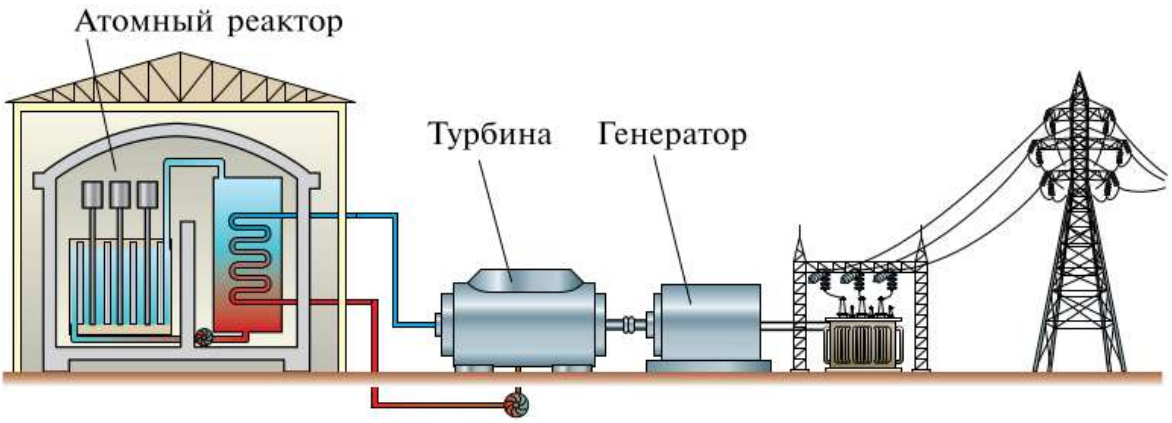


Рис. 6.4. Атомная электростанция

выделяемая в активной зоне реактора теплоносителем (вода, газ или жидкий металл), по трубопроводу передаётся в парогенератор. Циркуляция теплоносителя обеспечивается насосом. В парогенераторе теплоноситель омывает трубы змеевика, в котором вода нагревается и превращается в пар. Пар по трубе поступает в турбину, которая вращает ротор генератора.

Все перечисленные электрические станции в процессе производства электрической энергии отрицательно влияют на окружающую среду, хотя и в разной степени. Тепловые электрические станции при сжигании топлива выбрасывают в атмосферу вредные продукты сгорания топлива (оксиды углерода, серы, азота), пагубно действующие на животный и растительный мир и являющиеся причиной кислотных дождей, которые уничтожают урожаи. Попадание в атмосферу больших объёмов двуокиси углерода приводит к усилению парникового эффекта.

Кроме того, около 60% первичной энергии топлива рассеивается в окружающем пространстве.

Атомные электрические станции не имеют газовых выбросов, но несут опасность возможности утечки радиоактивных веществ и повышения радиоактивного фона в окружающей среде. Большие трудности возникают с захоронением отработанного топлива. Особенно опасны аварии на атомных электрических станциях. Тепловые выбросы у этих станций аналогичны выбросам станций на органическом горючем (угле, торфе и т. д.).

На гидроэлектростанциях преобразование первичной энергии в электрическую не оказывает вредного воздействия на воздушную среду. Но создание плотин ведёт к обширному затоплению лучших пойменных земель, и тем самым наносится огромный вред сельскому хозяйству. Строительство плотин нарушает проход рыбы на нерест и ведёт

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 6.5. Схема передачи электроэнергии

к сокращению рыбных богатств, а создание водохранилищ перед плотинами нарушает микроклимат в прилегающем районе.

Экологически чистыми можно считать солнечные преобразователи энергии, в которых солнечная энергия непосредственно превращается в электрическую.

Ещё одна проблема, которая возникает при работе электростанций, — истощение природных ресурсов. Человечество работает над тем, чтобы отказаться от электростанций, работающих на невозобновляемых ресурсах, таких как уголь, нефть и другие виды топлива, и использовать электростанции на возобновляемых ресурсах: солнечной энергии, энергии ветра, геотермальных источников, приливов и т. п.

Электроэнергию, выработанную на электростанции, необходимо передать потребителю. Вам хорошо известно, что электрическая энергия поступает к потребителям по проводам линий электропередачи или по кабелю. Передаётся электрическая энергия на большие расстояния при высоком напряжении, в десятки тысяч раз превышающем напряжение у вас дома. Преобразуется напряжение до необходимых значений на трансформаторных подстанциях (рис. 6.5).

Назвать потребителей электрической энергии для вас не составит труда — это тепловые, осветительные и другие бытовые приборы, промышленные и транспортные предприятия.

Основные понятия и термины:
энергоресурсы, электроэнергия, источник электроэнергии, электростанция, линия электропередачи, приёмник (потребитель) электроэнергии.

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. Какие виды электростанций вам известны? **2.** Узнайте, какая электростанция снабжает электроэнергией вашу квартиру (дом). Опишите принцип её работы. Объясните, почему электростанция именно этого типа построена в вашем районе. **3.** Какие электробытовые приборы используются у вас дома, в школе? **4.** Какими видами электротранспорта вы пользуетесь?

Задание 1

Найдите в Интернете и других источниках информации характеристики современных тепловых и атомных электростанций, солнечных и ветроэлектростанций, гидроэлектростанций. Составьте сравнительную таблицу.

Задание 2

Сделайте фотоальбом «Путь электрического тока от электростанции до квартиры», используя собственные фотографии и иллюстрации, найденные в Интернете. Фотоальбом может быть в электронном виде.

§ 36. Переменный и постоянный ток

Электрический ток в процессе передачи потребителю неоднократно преобразуется и, как оказывается, не только по величине. Электрический ток может быть постоянным или переменным. В чём между ними разница? Где какой из них применяется? И зачем преобразовывать один ток в другой?

Электростанции, как правило, вырабатывают переменный ток.

Зависимость переменного тока от времени приведена на рисунке 6.6. Проанализируем график. В начальный момент времени сила тока равна нулю. С течением времени она плавно увеличивается до максимального значения, затем уменьшается до нуля. А что происходит потом? График пошёл вниз, в область отрицательных значений. Что это значит?

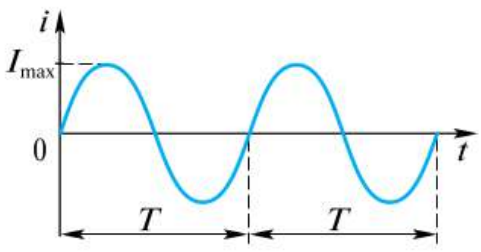


Рис. 6.6. График зависимости силы тока от времени

Из курса физики вам известно, что током называют направленное движение заряженных частиц. Область отрицательных значений силы тока соответствует изменению направления движения частиц в сравнении с первоначальным.

Скачан с material100.tilda.ws

Переменным называют ток, который изменяется по величине и направлению.

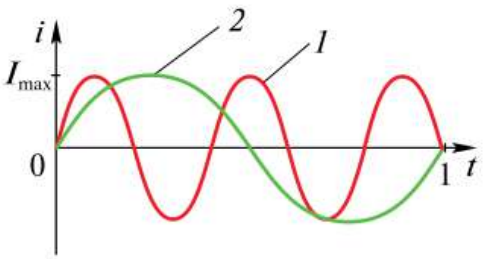


Рис. 6.7. Графики переменного тока разной частоты

Вернёмся к анализу графика (рис. 6.6). Мгновенное значение силы тока i (значение силы тока в данный момент времени) с течением времени изменяется до максимального I_{max}, затем уменьшается до нуля, меняет знак, увеличивается до значения I_{max} в области отрицательных значений и снова уменьшается до нуля. Далее процесс повторяется.

Переменный ток характеризуют с помощью величин, называемых параметрами. Параметрами электрического переменного тока являются амплитуда силы тока, период и частота.

Максимальное значение силы тока I_{max} называют амплитудным или **амплитудой**. Время T, через которое процесс повторяется, называют **периодом**. Посмотрите на рисунок 6.7: сила тока, соответствующая графику *1*, за 1 с принимает амплитудное значение чаще, чем сила тока, соответствующая графику *2*. Говорят, что **частота** ν переменного тока *1* больше, чем частота переменного тока *2*. Измеряют частоту в герцах (Гц). Частота связана с периодом соотношением

$$\nu = \frac{1}{T}.$$

Частота 1 Гц соответствует периоду 1 с. В Европе и в России частота переменного тока в электрической сети равна 50 Гц, в США — 60 Гц.

В начале параграфа мы сказали, что электростанции, как правило, вырабатывают переменный ток. Значит, существуют электростанции, которые вырабатывают электрический ток другого типа — постоянный. Действительно, солнечные электростанции позволяют получить постоянный электрический ток.

Постоянным называют электрический ток, значение и направление которого с течением времени не изменяются (рис. 6.8).



Рис. 6.8. График постоянного тока

Из курса физики вам известно, что силу тока измеряют с помощью амперметра. Амперметр в цепи постоянного тока покажет силу тока, значение которой не меняется со временем. Переменный же ток в течение

Скачан с material100.tilda.ws

периода имеет разные значения. Если в цепь переменного тока подключить амперметр, какое значение он покажет?

При расчёте цепей переменного тока неудобно пользоваться мгновенной или амплитудной силой тока, среднее же значение силы тока за период (рис. 6.6) равно нулю. Нужно ввести ещё какую-то характеристику переменного электрического тока. Такой величиной является **действующее значение силы тока**.

Электрический ток может оказывать химическое, магнитное и тепловое действие. Сравнивать переменный и постоянный ток оказалось удобно по тепловому действию, поскольку оно не зависит от направления тока. *Действующее значение силы переменного тока равно значению силы постоянного тока, при котором за время, равное периоду переменного тока, в проводнике выделяется такое же количество теплоты, как и при переменном токе.*

Количество теплоты, которое выделяется в электрической цепи, по закону сохранения энергии равно работе, совершённой электрическим током. Работа же связана с величиной, которой часто характеризуют электрические устройства, в том числе бытовые приборы, — **мощностью**.

Мощность в цепи постоянного тока рассчитывается по формуле

$$P = UI,$$

где U — напряжение в электрической цепи, I — сила тока. Мощность измеряется в ваттах (Вт).

Средняя мощность в цепи переменного тока описывается другой формулой:

$$P = \frac{U_{\max} I_{\max}}{2},$$

где $U_{\max}$ и $I_{\max}$ —соответственно амплитудные значения напряжения и силы тока. Если мощности постоянного и переменного тока равны, то

$$UI = \frac{U_{\max} I_{\max}}{2},$$

откуда получаем действующие значения силы тока и напряжения:

$$I_{\text{д}} = I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}},\ U_{\text{д}} = U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}.$$

Действующее значение электрического напряжения в бытовой сети равно 220 В. Максимальное значение напряжения бытовой цепи ещё

Скачан с material100.tilda.ws

больше — 311 В. Это напряжение смертельно опасно для человека. Относительно безопасным является напряжение 36—42 В.

Переменный ток вырабатывается на электростанциях генераторами переменного тока и по проводам линий электропередачи передаётся потребителям. Посмотрите на формулу мощности: одно и то же значение можно получить при высоком напряжении и малой силе тока или при малом напряжении и большой силе тока. При большой силе тока провода нагреваются, что ведёт к тепловым потерям передаваемой мощности. Чтобы уменьшить потери в проводах, стараются увеличить напряжение в линиях электропередачи.

Особенностью промышленного производства электрической энергии является невозможность накопления её в больших количествах. То, что произведено, должно быть доставлено потребителю.

А как же мы используем мобильные электронные устройства: плееры, телефоны и т. д.? Откуда берётся энергия в этих устройствах, когда они отключены от сети? Вам, конечно, хорошо известно, что отключённые от сети устройства работают от *аккумуляторов*.

По своему устройству аккумулятор похож на гальванический элемент. Он также имеет два электрода, помещённые в электролит — раствор серной кислоты. В качестве электродов берут две свинцовые пластины, в обычных условиях покрытые плёнкой оксида свинца.

При пропускании тока через электролит из серной кислоты на свинцовой пластине, соединённой с отрицательным полюсом источника тока — катодом, выделяется водород, который восстанавливает оксид свинца до чистого свинца. На электроде, соединённом с положительным полюсом — анодом, выделяется кислород, который окисляет оксид свинца до диоксида. Аккумулятор зарядится, когда катод целиком станет чистым свинцом, а анод — диоксидом свинца. Тогда между электродами окажется наибольшее напряжение.

Когда пластины-электроды соединены проводником с потребителем, аккумулятор разряжается, расходуя энергию. Направление тока при разрядке противоположно тому, что было при зарядке. Положительно заряженная пластина будет восстанавливаться водородом, а отрицательная окисляться кислородом. Как только пластины станут одинаковыми, аккумулятор прекратит давать ток. Надо повторить зарядку.

Свинцово-кислотные аккумуляторы используются, как правило, при необходимости запасать достаточно большую энергию (пример — автомобиль). Они имеют немалые габариты и, главное, большую массу. Если

Скачан с material100.tilda.ws

же необходим накопитель энергии малой массы и небольших размеров для мобильного устройства, то используются более современные типы аккумуляторов — никель-кадмиевые, металл-гидридные, литий-ионные, полимер-ионные и др. Они способны накопить больше энергии, однако дороги в исполнении, поэтому их применение обычно ограничивается относительно небольшими и экономичными устройствами, такими как мобильные телефоны, фото- и видеокамеры, ноутбуки и т. п.

Большие возможности открываются в электронике при использовании нанотехнологий, например для создания нанопроводниковых аккумуляторов повышенной ёмкости, малой массы и габаритов. Анод такого аккумулятора из нержавеющей стали покрыт кремниевым нанопроводником, что в 10 раз увеличивает плотность энергии на аноде. (Изобретение Стэнфордского университета, 2007 г.) Разрабатываются аккумуляторы на основе графена — слоя углерода толщиной в один атом.

Хорошо вам известные батарейки и аккумуляторы, так же как генераторы постоянного тока, являются источником постоянного тока.

Полезная информация

- *В электротехнических устройствах широко используется трёхфазная система переменных токов, вырабатываемых на электростанциях. Так называются три переменных тока, максимумы которых сдвинуты друг относительно друга на треть периода (рис. 6.9).*

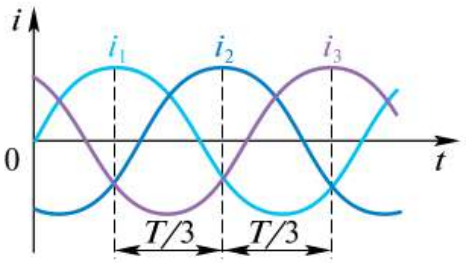


Рис. 6.9. Зависимость силы тока от времени для трёхфазной системы токов

- *С помощью такой системы токов легко реализуется вращающееся магнитное поле, необходимое для работы широко распространённых асинхронных двигателей. Трёхфазную систему токов разработал русский учёный М. О. Доливо-Добровольский в 1891 г. Трёхфазные линии электропередачи позволяют при том же расходе проводов передать больше энергии, чем однофазные.*

Основные понятия и термины:
постоянный ток, переменный ток, амплитуда, частота, период, действующее значение силы переменного тока, мощность тока.

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. Чем переменный ток отличается от постоянного тока? **2.** Что называют периодом переменного тока; частотой? **3.** Какова частота переменного тока в России и в Европе? **4.** Что такое действующее значение силы переменного тока? **5.** Сформулируйте определение действующего значения переменного напряжения. **6.** Сколько раз за период сила тока в розетке вашей квартиры принимает максимальное значение? **7.** Приведите примеры источников постоянного и переменного тока, которые используются у вас дома.

Задание 1

Рассчитайте силу тока, протекающего в электрической лампе мощностью 60 Вт, в бытовой электрической сети.

Задание 2

Изучите аккумулятор мобильного телефона. Какую информацию можно найти на корпусе аккумулятора? С помощью Интернета или других источников информации опишите характеристики аккумулятора.

Задание 3

Составьте сравнительную таблицу характеристик аккумуляторов устройств, имеющихся у вас дома (мобильных телефонов, шуруповёрта, ноутбука, планшета и т. д.).

§ 37. Электрические двигатели

Использование электрических приборов: электродрели, шуруповёрта, рубанка, пилы, блендера, мясорубки — позволяет облегчить ручной труд и сделать его более производительным. Одним из основных элементов этих приборов является электрический двигатель.

В промышленности, на транспорте и в быту широко используются специальные электрические машины — электродвигатели, преобразующие электрическую энергию в механическую. Электродвигатели могут работать от постоянного и переменного тока.

Электродвигатели приводят в движение и работу станки (электропривод), электрифицированный транспорт (электротяга), вентиляторы, барабан стиральных машин, плееры, магнитофоны и другие устрой-

Скачан с material100.tilda.ws

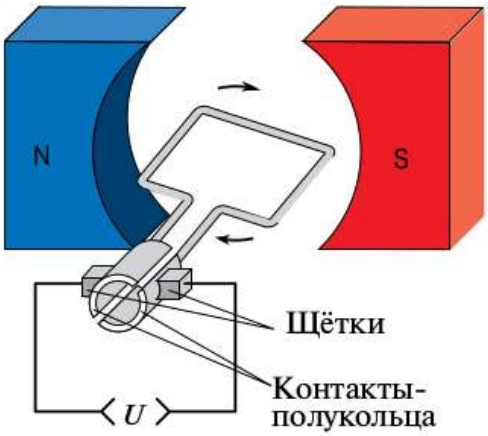


Рис. 6.10. Принцип действия коллекторного электродвигателя

ства. Электрические двигатели бывают маленькими и огромными, в зависимости от назначения и мощности. Действие простейшего электродвигателя (*коллекторного двигателя*) постоянного тока основано на следующем физическом явлении: при протекании тока через проводник, который расположен в магнитном поле, на проводник действует механическая сила, стремящаяся сдвинуть этот проводник в сторону. При изменении направления тока направление действия механической силы меняется, и она стремится сдвинуть проводник в противоположную сторону. Если проводник заменить витком, то он будет поворачиваться в магнитном поле (рис. 6.10). Для увеличения вращающего момента виток заменяют катушкой.

Каждый электродвигатель имеет **статор** — неподвижную часть и **ротор** — вращающуюся часть (рис. 6.11).

Магнитное поле создаётся в статоре с помощью постоянных магнитов или электромагнитов. Через вращающуюся обмотку ротора должен протекать ток. Этот ток подводится к ротору через щётки и пластины коллектора — специального узла электродвигателя. Щётки расположены на статоре, а коллектор — на роторе.

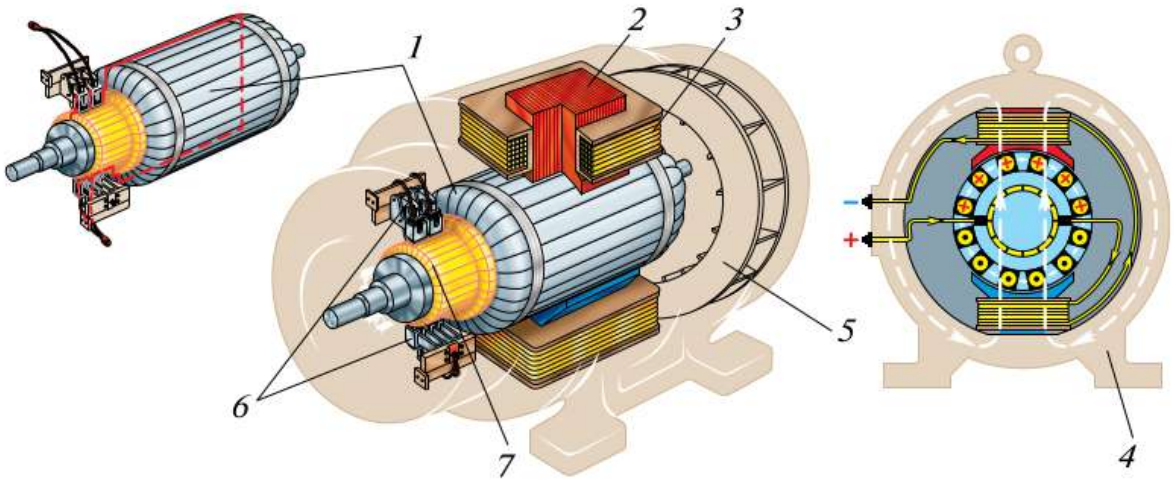


Рис. 6.11. Схема коллекторного двигателя: *1* — ротор; *2* — сердечник полюса; *3* — обмотка полюса; *4* — статор; *5* — вентилятор; *6* — щётки; *7* — коллектор

Скачан с material100.tilda.ws

Изменив направление тока ротора, можно изменить направление его вращения, т. е. осуществить *реверсирование* двигателя.

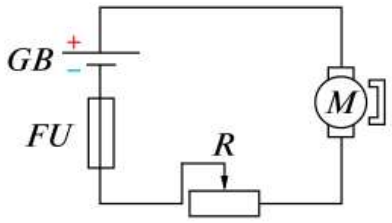


Рис. 6.12. Принципиальная электрическая схема подключения электродвигателя

Коллекторные двигатели широко используются на транспорте (электропоездах, поездах метро, трамваях, троллейбусах), так как позволяют в широких пределах изменять скорость вращения ротора, следовательно, скорость движения электротранспорта.

Принципиальная электрическая схема цепи, содержащей источник питания, переменное сопротивление — реостат, предохранитель и двигатель постоянного тока, приведена на рисунке 6.12. Изменяя сопротивление реостата, можно менять скорость вращения ротора. Примерно это и делает водитель троллейбуса, изменяя скорость его движения.

Обратите внимание, что на электротехнических схемах, в отличие от схем, с которыми вы работаете на уроках физики, рядом с условным обозначением элемента цепи имеется дополнительное буквенное обозначение. Некоторые обозначения приведены в таблице 6.1.

Кроме электродвигателей постоянного тока, в промышленности широко используются **электродвигатели переменного тока**. К ним относятся коллекторные двигатели переменного тока с электромагнитным возбуждением. В подобных двигателях магнитное поле статора создаётся током, протекающим через его обмотку, от электрической сети. Когда направление переменного тока меняется, изменяется направление магнитного поля статора. Одновременно изменяется направление тока ротора, поскольку обмотка ротора также подключена к электрической сети. В результате сила, вращающая ротор, не меняет направления, и ротор вращается.

Широкое применение получили асинхронные двигатели переменного тока. В этих двигателях статор создаёт вращающееся магнитное поле. Если поместить в это поле магнитную стрелку, она начнёт вращаться. Однако внутрь статора помещают не стрелку, а короткозамкнутый ротор (рис. 6.13). В нём возникают токи,

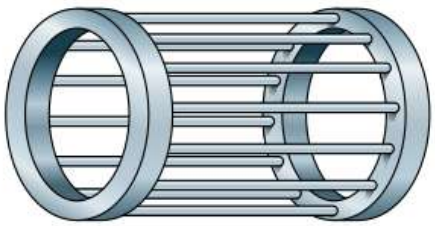
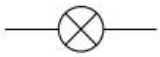


Рис. *6.13.* Короткозамкнутая обмотка ротора асинхронного двигателя

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 6.1. **Обозначения элементов цепи**

Буквенный код	Элемент	Обозначение элемента
GB	Батарея	
FU	Предохранитель	
M	Двигатель	
P (*A*, *V* и т. д.)	Прибор (амперметр, вольтметр и т. д.)	
HL	Лампа накаливания	
R	Резистор	
SA	Выключатель	

взаимодействующие с вращающимся магнитным полем статора и создающие вращающий момент. Ротор вращается. Эти двигатели широко используются для приведения в движение станков — токарных, фрезерных, сверлильных и других (электропривод станков), а также в электробытовых приборах.

В электродвигателях происходит преобразование электрической энергии в механическую работу.

Электродвигатели обладают очень интересной особенностью — обратимостью. Если вращать рамку (ротор), то в ней возникнет электрический ток. Таким образом, электродвигатель может работать в режиме **генератора** электрического тока.

Полезная информация

Первый электродвигатель постоянного тока построил русский академик Б. С. Якоби в 1834 г. Этот двигатель работал от батареи гальванических элементов и поднимал груз весом 5 кг на высоту 0,3 м за секунду.

Скачан с material100.tilda.ws

Практическая работа № 22
«Двигатель постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов»

Цель работы: изучить устройство и принцип работы электродвигателя постоянного тока.

Оборудование и материалы: блок питания, лампа накаливания, электродвигатель постоянного тока, переменный резистор, предохранитель, ключ, провода и перемычки, миллиамперметр, вольтметр.

Порядок выполнения работы

1. Нарисуйте в тетради схему электрической цепи, содержащей источник питания, двигатель постоянного тока, элемент регулировки, предохранитель, ключ, электролампу для индикации силы тока, миллиамперметр (рис. 6.14).

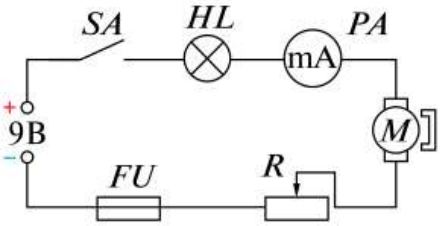


Рис. 6.14. Принципиальная схема электрической цепи

2. Соберите электрическую цепь. Изменяя значение сопротивления переменного резистора, определите, как связаны между собой скорость вращения ротора электродвигателя и сила потребляемого им тока.

3. Притормозите ротор электродвигателя рукой. Как изменяется сила потребляемого тока в ответ на увеличение нагрузки?

4. Поменяйте полярность подаваемого на электродвигатель напряжения. Изменилось ли при этом направление вращения ротора? Обесточьте цепь с помощью ключа *SA*. Внимательно наблюдая за лампой накаливания, включите электродвигатель. Сделайте вывод, как соотносятся между собой силы пускового и рабочего тока двигателя.

5. Проверьте, работает ли электродвигатель постоянного тока от источника переменного напряжения.

6. Разберите цепь. Подключите параллельно к электродвигателю вольтметр. Вращая рукой ротор двигателя сначала в одну, а потом в другую сторону, убедитесь в том, что теперь электродвигатель работает в качестве электрогенератора, т. е. преобразует механическую энергию в электрическую.

Основные понятия и термины:

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. Как действуют электродвигатели постоянного тока? **2.** Как изменить направление вращения ротора электродвигателя постоянного тока? **3.** Где используются коллекторные двигатели? **4.** Какие двигатели переменного тока вы знаете? **5.** Приведите примеры электробытовых приборов, в которых присутствует электрический двигатель.

§ 38. Измерительные приборы

Электрическая сеть, как любой технологический объект, имеет свои характеристики. Для измерения этих характеристик созданы специальные электроизмерительные приборы. Какие измерительные приборы вы используете на уроках физики?

Как вам известно, электрический ток представляет собой упорядоченное движение заряженных частиц. Величина, количественно характеризующая электрический ток, — *сила тока* обозначается буквой I, измеряется в амперах (А), иногда в миллиамперах ($1\ \text{мА} = 10^{-3}\ \text{А}$).

На уроках физики вы измеряли силу тока прибором, называемым амперметром (миллиамперметром). Амперметр включается последовательно с потребителем электрической энергии, тогда через амперметр проходит тот же ток, что и через потребитель R. Условное обозначение амперметра и схема его включения приведены на рисунке 6.15, *а*. Для измерения малых токов используют миллиамперметры (рис. 6.15, *б*).

Ещё одной характеристикой электрической цепи является *напряжение*, которое обозначается буквой U и измеряется в вольтах (В), иногда в милливольтах ($1\ \text{мВ} = 10^{-3}\ \text{В}$).

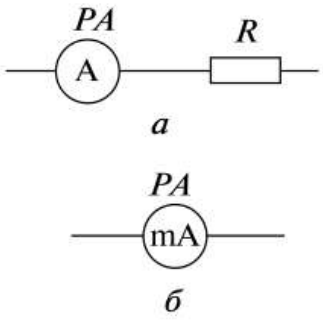


Рис. 6.15. Условное обозначение: *а* — амперметра; *б* — миллиамперметра

Напряжение измеряют вольтметром. Вольтметр подключают параллельно с тем элементом цепи, на котором необходимо измерить напряжение (рис. 6.16). Напряжение на элементах цепи, соединённых параллельно, будет одинаковым.

При использовании амперметров и вольтметров на постоянном токе необходимо соблюдать полярность их подключения в цепь. Полюс «+» измерительного прибора должен быть подключён к полюсу источника или потребителя электрической энергии со знаком «+». Такое же правило существует для полюса, обозначенного

Скачан с material100.tilda.ws

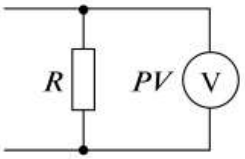


Рис. 6.16. Схема подключения вольтметра

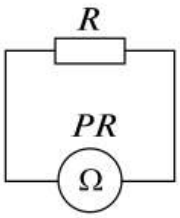


Рис. 6.17. Схема подключения омметра

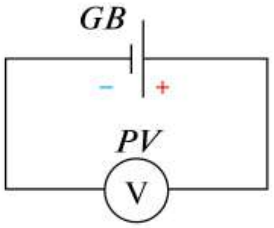


Рис. 6.18. Схема измерения напряжения источника питания

знаком минус «–». При измерении переменных напряжений и токов полярность подключения измерительного прибора значения не имеет.

Все проводники и потребители электрической энергии оказывают сопротивление протекающему через них электрическому току. Сопротивление измеряют в омах (Ом), обозначают буквой *R* и измеряют омметром (рис. 6.17). В зависимости от диапазона измеряемых сопротивлений различают микроомметры, миллиомметры, мегаомметры и т. д.

В настоящее время для электрических измерений широко используют комбинированные приборы. Прибор *авометр* (ампервольтомметр) объединяет в себе амперметр, вольтметр и омметр с разными пределами измерений. Иногда он называется *тестером* или *мультиметром*.

Все измерительные приборы характеризуются пределом измерений — максимально возможным значением измеряемой величины, а стрелочные ещё и ценой деления. В настоящее время широко используются цифровые измерительные приборы. У таких приборов вместо шкалы — экран, на котором результаты измерений высвечиваются цифрами.

Иногда необходимо узнать, какое напряжение выдаёт тот или иной источник, например нужно понять, не разряжен ли аккумулятор. Схема измерения напряжения источника питания приведена на рисунке 6.18.

Принципиальная электрическая схема соединения источника питания, лампы накаливания, элемента управления и элемента защиты, дополненная амперметром (для измерения силы тока в цепи) и вольтметром (для измерения напряжения на лампе накаливания), приведена на рисунке 6.19.

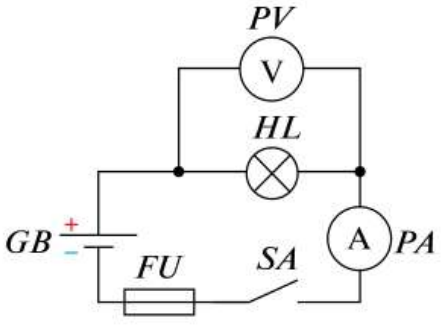


Рис. 6.19. Принципиальная электрическая схема

Скачан с material100.tilda.ws

Если нет омметра, измерить напряжение на лампе и силу протекающего через неё тока можно, рассчитав сопротивление лампы по формуле закона Ома для участка цепи. В электротехнике и электронике широко используется закон Ома для участка цепи, связывающий силу тока, напряжение и сопротивление этого участка: $I = \frac{U}{R}$. С его помощью, зная две величины, можно рассчитать третью.

Правила безопасной работы с электроизмерительными приборами

1. При подключении амперметра и вольтметра в цепь постоянного тока необходимо соблюдать полярность.
2. Амперметр включают в цепь только с нагрузкой. Недопустимо подключение амперметра к источнику тока без других элементов цепи!

Полезная информация

Тело человека является хорошим проводником (можете мультиметром измерить сопротивление своего тела). Опасность воздействия электрического тока на человека зависит от характеристик тока, индивидуальных особенностей организма, состояния и здоровья человека, условий окружающей среды. Так, сопротивление человека с влажными руками или в мокрой одежде уменьшается, значит, сила поражающего тока увеличивается. Ослабляется внимание и скорость реакции, когда человек нездоров или устал, это тоже следует учитывать при работе с электроприборами. При работе в сухом помещении безопасным считается напряжение 36 В, в помещениях с повышенной влажностью — 12 В. Вы, наверное, слышали о несчастных случаях, связанных с неосторожным обращением в ванной комнате с фенами, магнитофонами и т. п., или ощущали покалывания при прикосновении к стиральной машине или другому бытовому электроприбору? Электрический ток может вызвать не только неприятные ощущения, но и более серьёзные последствия для человека: ожоги, обморок, судороги, прекращение дыхания и даже смерть. Допустимым считают силу тока до 0,5 мА. При силе тока в 10—15 мА человек не сможет самостоятельно оторвать-

Скачан с material100.tilda.ws

ся от проводов, разорвав цепь. Ток в 50 мА поражает органы дыхания и сердечно-сосудистую систему, ток в 100 мА и более смертельно опасен. В бытовой электросети сила тока составляет 5—10 А, что намного превышает безопасный ток. Поэтому при обращении с электроприборами необходимо соблюдать меры предосторожности.

Правила безопасной работы с электроприборами

1. При мытье холодильника и других электроприборов, замене электрической лампы или предохранителя отключайте приборы от сети.
2. Не пользуйтесь электроприборами в ванной при купании.
3. Не пользуйтесь электроприборами, имеющими повреждения проводов.
4. Не трогайте включённые электроприборы мокрыми руками.
5. Выключая приборы из розетки, не тяните за шнур, вынимайте, держась за вилку.
6. Выполняя электротехнические работы, стойте на резиновом коврике.
7. Выполняя электротехнические работы, не держитесь за трубу отопления или водопровода.

Практическая работа № 23
«Измерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр (авометр)»

Цель работы: ознакомиться с мультиметром, изучить приёмы работы с вольтметром, амперметром и омметром.

Оборудование и материалы: универсальный источник питания, лампа накаливания, резистор, ключ, предохранитель, набор проводов и перемычек, стрелочный авометр, цифровой мультиметр.

Порядок выполнения работы

1. Изучите панель мультиметра (рис. 6.20).

2. Зарисуйте в тетради схему измерения напряжений универсального источника питания и произведите измерения с помощью мультиметра на постоянном и переменном токе (рис. 6.21).

3. С помощью омметра измерьте сопротивление постоянного резистора R_0 и запишите полученный результат в таблицу 6.2.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 6.20. Панель мультиметра

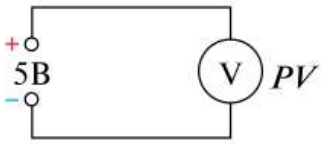


Рис. 6.21. Схема измерения напряжения

4. Зарисуйте в тетради принципиальную электрическую схему для определения сопротивления резистора с помощью миллиамперметра и вольтметра (рис. 6.22).

5. Соберите цепь по схеме (рис. 6.22) и измерьте силу тока в цепи I и напряжение U на резисторе. Вычислите сопротивление резистора по формуле $R = \frac{U}{I}$. Сопоставьте рассчитанную величину R с ранее полученными показаниями омметра R_0.

6. Повторите измерение сопротивления резистора на переменном токе, предварительно сделав необходимые переключения на измерительных приборах и заменив в схеме источник постоянного напряжения источником переменного напряжения. С помощью закона Ома рассчитайте значение сопротивления $R_{\sim}$ и сравните результат с полученными ранее величинами R_0 и R.

Таблица 6.2

I	U	R	R_0	$R_{\sim}$

Скачан с material100.tilda.ws

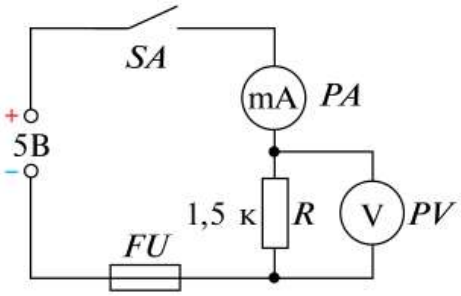


Рис. 6.22. Схема для определения сопротивления резистора

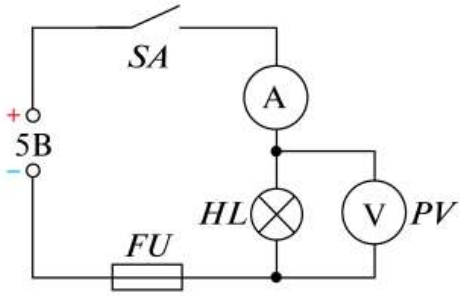


Рис. 6.23. Схема соединения элементов цепи для определения сопротивления лампы

7. Измерьте цифровым омметром сопротивление лампы накаливания R_0 в нерабочем состоянии (лампа не светится) и занесите результат в таблицу 6.3.

8. Нарисуйте в тетради принципиальную электрическую схему соединения источника питания, лампы накаливания, элемента управления и элемента защиты, дополнив её амперметром для измерения силы тока в цепи и вольтметром для измерения напряжения на лампе накаливания (рис. 6.23).

9. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 6.23) и измерьте напряжение на лампе U и силу тока в ней I. Данные занесите в таблицу 6.3.

Таблица 6.3

I	U	R	R_0	I_0

10. Используя формулу закона Ома для участка цепи, вычислите сопротивление лампы в рабочем режиме R и сравните его с R_0. Сделайте вывод, в какой момент сопротивление лампы накаливания меньше.

11. Определите силу пускового тока лампы в момент её включения по формуле закона Ома: $I_0 = \frac{U}{R_0}$. Сравните силу тока I_0 с силой тока I в рабочем режиме. Сделайте вывод, во сколько раз пусковой ток в момент включения лампы превышает её рабочий ток. Чем это опасно для лампы?

Основные понятия и термины:
электроизмерительные приборы, амперметр, вольтметр, омметр, авометр, тестер, мультиметр, предел измерения.

Скачан с material100.tilda.ws

Вопросы и задания

1. В каких единицах измеряется сила тока; напряжение; сопротивление? **2.** Какие измерительные приборы вы знаете? **3.** Как включается амперметр по отношению к прибору, на котором необходимо измерить силу тока? **4.** Как включается в цепь вольтметр?

Задание 1

Измерьте мультиметром сопротивление своего тела. Намочите руки и повторите измерения. Сделайте вывод.

Задание 2

Рассчитайте сопротивление миксера, если сила тока при использовании его в бытовой сети равна 4,5 А.

§ 39. Тенденции развития электроэнергетики и электроники

В последние годы широкое развитие в мире получили альтернативные (отличающиеся от электростанций, работающих на невозобновляемых природных ресурсах) источники электрической энергии, в первую очередь солнечные электростанции и ветроэлектростанции. Эти электростанции используют практически неисчерпаемую энергию Солнца и не создают парниковых газов.

Солнечная электростанция использует для выработки электроэнергии солнечную радиацию. Различают термодинамические и фотоэлектрические солнечные электростанции (рис. 6.24).



а



б

Рис. 6.24. Термодинамическая (*а*) и фотоэлектрическая (*б*) электростанции

Скачан с material100.tilda.ws

В термодинамических электростанциях солнечная энергия последовательно преобразуется в тепловую, а затем в электрическую энергию, например, по паротурбинному циклу (солнечная радиация — паровой котёл — турбина — электрогенератор). Термодинамические гелиостанции обычно конструктивно выполняются в виде башни, на которой размещается парогенератор, а вокруг — система зеркальных элементов (гелиостатов), отражающих и концентрирующих солнечные лучи на нём. Из парогенератора (котла) пар поступает к турбине, которая вращает вал генератора, вырабатывающего электрический ток.

Фотоэлектрические станции непосредственно преобразуют солнечную энергию в электрическую. Фотоэлектрические гелиостанции состоят из фотоэлементов, собранных в батареи, которые производятся в виде плоских панелей, защищённых прозрачным покрытием. Именно такие солнечные батареи используются для электроснабжения космических станций.

Поскольку солнце светит не всегда, гелиостанциям необходим аккумулятор, который будет накапливать солнечную энергию, чтобы расходовать её в пасмурные дни. Но в настоящее время использование солнечной энергии в промышленных масштабах в большинстве случаев оказывается менее эффективным в сравнении с традиционными видами ресурсов.

Ветроэлектростанция — это несколько ветрогенераторов (рис. 6.25), собранных в одном или нескольких местах. Крупные ветряные электростанции могут состоять из ста и более ветрогенераторов. Ветряные электростанции строят в местах с высокой и средней скоростью ветра — от 4,5 м/с и выше. Поскольку скорость ветра с высотой



а *б*

Рис. 6.25. Наземная ветроэлектростанция (*а*) и ветроэлектростанция (*б*) в море

Скачан с material100.tilda.ws

возрастает, ветряные электростанции возводят на вершинах холмов или возвышенностей, а генераторы устанавливают на башнях высотой 75 м.

Что касается энергии ветра, в развитых странах (прежде всего под влиянием экологических движений) её применение в электроэнергетике значительно увеличилось.

Нельзя не упомянуть также геотермальную энергию, использование которой может иметь серьёзное значение для отдельных регионов (в России — для Камчатки, Ставропольского и Краснодарского краёв, Калининградской области).

Важную роль в борьбе с парниковым эффектом играет использование биотоплива для получения тепловой и электрической энергии. Биотопливо получают из биологического сырья, в частности из растений и древесины, которые во время своего роста поглощают из атмосферы парниковый газ — двуокись углерода, а после сгорания биотоплива поглощённая ранее двуокись углерода возвращается в атмосферу, но общее количество двуокиси углерода не увеличивается, и парниковый эффект не усиливается.

В целях сохранения климата на планете разработаны планы по снижению выбросов парниковых газов и полному переходу к использованию только альтернативной энергетики в 2060 г. К этому времени учёные и инженеры планируют создать термоядерные реакторы, которые должны решить вопрос обеспечения человечества электроэнергией. Ведутся работы по созданию сверхпроводящих линий передачи электроэнергии, которые могут работать при обычной температуре. Сопротивление этих линий близко к нулю, и, соответственно, близки к нулю потери мощности при передаче электрической энергии.

Важным направлением развития современной электроэнергетики является разработка и внедрение энергосберегающих технологий. Принято решение сократить потери электрической энергии в нашей стране. Для решения этой проблемы в системах освещения отказываются от использования ламп накаливания и переходят к использованию энергосберегающих и светодиодных ламп.

Наряду с разработкой новых технологий ветроэнергетики и солнечной энергетики стоит задача создания более эффективных, в том числе органических, солнечных батарей с КПД более 30%.

В настоящее время невозможно представить себе ни одну область человеческой деятельности без использования компьютерных и радиоэлектронных технологий и устройств. Электронная вычислительная

Скачан с material100.tilda.ws

техника, в том числе персональные компьютеры, радио и телевизионное вещание, мобильная сотовая телефонная связь являются наглядными примерами внедрения продуктов радиоэлектроники в повседневную жизнь. Неуклонно возрастает сложность радиоэлектронных устройств, уменьшаются размеры элементов этих устройств благодаря развитию, в частности, нанотехнологий.

Радио и телевидение переходят на цифровые форматы вещания, причём следует отметить, что спутниковое телевидение создавалось сразу в цифровом виде. Осваиваются новые диапазоны частот. Так, например, ведутся интенсивные работы по созданию техники связи в микроволновом диапазоне.

Традиционная проводная телефония переходит на оптоволоконные линии связи и активно осваивает цифровые технологии. Современный домашний телефонный аппарат с беспроводной трубкой разительно отличается от первых телефонных аппаратов не только внешним видом, но и значительно возросшим набором функциональных возможностей. Стремительное развитие мобильной телефонной связи привело к превращению простой телефонной трубки в современное многофункциональное устройство — смартфон. В телефоне появился мобильный Интернет, причём с каждым новым форматом связи возрастает скорость передачи данных. Получают широкое распространение беспроводные Wi-Fi-сети доступа к Интернету.

Если заменить все провода, которые имеются в микропроцессоре, импульсами германиевых лазеров, можно будет увеличить скорость передачи информации в 100 раз. Это особенно важно для связи между ядрами процессора и его памятью. Так же как оптоволоконные линии улучшили эффективность телефонной связи, использование лазеров в микропроцессорах может поднять обработку данных на небывалые высоты.

Сочетание традиционной кремниевой электроники с оптическими компонентами, известное как *кремниевая фотоника*, может сделать компьютеры более экологичными. И всё потому, что лазеры потребляют меньше энергии, чем провода, и излучают меньше тепла в окружающее пространство.

Современная медицина, банковское дело, производство товаров и услуг, транспорт, связь, электронные библиотеки, система «умный дом», робототехника и нанотехнологии испытывают постоянную потребность в новейших радиоэлектронных изделиях.

Скачан с material100.tilda.ws

Дальнейшее развитие космонавтики, астрофизики, радиоастрономии немыслимо без использования радиоэлектронных и компьютерных технологий. На их основе теперь работают космические станции и орбитальные телескопы с возможностью проводить исследования ближнего и дальнего космоса в различных диапазонах волн.

При этом явно прослеживается тенденция к дальнейшему уменьшению массы и габаритов всех видов электронной техники и устройств. Конечно, радиоэлектроника находит применение не только в гражданской области. Невозможно представить себе современные аэрокосмические вооружённые силы, армию, авиацию и морской флот без электронных систем различного назначения.

Поэтому необходимо активно создавать и развивать современную научно-техническую и производственно-технологическую базу для разработки и производства перспективных радиоэлектронных изделий.

Основные понятия и термины:
солнечная электростанция, ветроэлектростанция, энергосберегающие технологии, кремниевая фотоника, биотопливо, альтернативная энергетика, перспективные радиотехнические изделия.

Вопросы и задания

1. Назовите альтернативные источники электроэнергии. **2.** Что такое биотопливо? Почему последнее время ему уделяют всё больше внимания? **3.** Как вы осуществляете энергосбережение в своём доме (квартире)? **4.** Какие современные технологии помогают решать проблемы энергосбережения?

Задание 1

Найдите в Интернете информацию о том, что такое «зелёные здания». Расскажите, как это связано с проблемами энергосбережения.

Задание 2

Используя Интернет и другие источники информации, подготовьте презентацию по теме «Современные технологии меняют мир».

Идеи творческих проектов

Идея 1. Ночник со светодиодной подсветкой.
Идея 2. Сигнализация на основе старого мобильного телефона.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **7**

Семейная экономика и основы предпринимательства

Существуют различные определения экономики, смысл которых сводится к следующему: экономика — наука, которая изучает, как общество использует ограниченные ресурсы для производства товаров и услуг в целях наиболее полного удовлетворения своих потребностей.

Действительно, современная экономика исследует и решает проблему максимально возможного удовлетворения постоянно изменяющихся потребностей общества при оптимальном использовании ограниченных ресурсов. Действующими лицами (*субъектами*) экономики являются семья (домашнее хозяйство), фирма (предприятие) и государство, каждое из которых выполняет свои экономические функции.

Цели у каждого субъекта экономики различные: для фирмы — это получение прибыли от производства товаров и услуг, удовлетворяющих потребности семьи, для государства — это обеспечение семьи и фирмы общественными услугами и забота о повышении благосостояния семьи, а для семьи — это удовлетворение потребностей её членов. При этом все решают главную задачу — **удовлетворение потребностей общества с помощью имеющихся ресурсов**.

§ 40. Семейная экономика

В повседневной жизни вы часто слышите, что надо быть экономным во всём. Как вы думаете, что это значит?

Семья (домашнее хозяйство) — важнейший источник социального и экономического развития общества. Семейная экономика положила начало современной экономике.

Скачан с material100.tilda.ws

Семьи отличаются друг от друга: имеют разный состав, размер дохода, уровень образования её членов, социальный статус и др. Одни семьи ориентированы на потребление духовных благ, другие, наоборот, стремятся к непомерному накоплению престижных вещей, т. е. семьи имеют разные цели.

Основная **цель современной семьи** — стремление к союзу людей, любящих друг друга и имеющих общую систему взглядов на жизненные и экономические вопросы, способствующие удовлетворению потребностей всех членов семьи.

Также существует большая разница в особенностях семей, в зависимости от места их проживания. Например, если одна семья живёт на юге, а другая на севере страны, то этот факт будет определять и различия в ведении ими домашних хозяйств, а значит, и в их семейной экономике.

Однако существуют общие составляющие современного семейного хозяйства:

- жильё;
- мебель, бытовая техника, электроника;
- средства связи (телефон);
- транспортные средства;
- финансовые средства, обеспечивающие текущие расходы (питание, одежда);
- финансовые средства, сберегаемые для последующего использования (накопления).

Важнейшая функция семьи — экономическая (хозяйственная), из которой можно выделить следующие составные части:

- организация семейного потребления и ведение домашнего хозяйства;
- накопление имущества и обеспечение его наследования;
- финансовая деятельность по формированию и использованию денег и ценностей семьи;
- участие членов семьи в производстве;
- подготовка детей к труду, экономическое воспитание, формирование качеств хозяина;
- воспроизводство человека как личности и как источника рабочей силы.

Потребности общества в целом определяются потребностями семьи, удовлетворение которых и лежит в основе семейной экономики.

Скачан с material100.tilda.ws

Другими словами, семейная экономика — это умение разобраться со своими потребностями и выбрать оптимальные средства их удовлетворения.

Потребности — это осознанная необходимость иметь что-либо материальное или духовное. Человек испытывает потребности в еде, жилье, одежде, общении, получении знаний, созерцании произведений искусства и т. д. Потребности семьи складываются из потребностей её отдельных членов. Вспомните, наверняка в вашей семье были ситуации, когда родители, бабушки и дедушки отказывали себе в чём-то, чтобы удовлетворить ваши потребности. Главное состоит в том, чтобы удовлетворение потребностей одного из членов семьи не заставляло других отказывать себе в необходимом для жизни.

Потребности можно разделить на несколько групп.

Например, психолог А. Маслоу выделил пять групп потребностей и «сложил» их в пирамиду, рассмотренную вами в 5 классе.

В пирамиде к экономическим потребностям относятся потребности 1-й группы (физиологические) и 2-й группы (потребность в безопасности). И те и другие в основном реализуются покупкой соответствующих товаров или услуг. Физиологические потребности — это потребности в еде, одежде, предметах санитарно-гигиенического назначения — всё это товары *кратковременного* пользования, их покупают часто, они требуют *постоянных расходов*. А, например, мебель, бытовая техника, жильё — товары, которые тоже удовлетворяют физиологические потребности, — являются товарами *длительного* пользования и требуют не частых, но крупных расходов. Отдых, развлечения требуют *переменных расходов* (могут быть, а могут и не быть).

Потребности в безопасности часто обеспечиваются (удовлетворяются) покупкой услуг по обеспечению безопасности: функционирование домофона, системы сигнализации; по укреплению здоровья: посещение бассейна, прокат велосипедов и т. д. Некоторые из расходов на такие услуги тоже могут быть постоянными (защита от болезней), а некоторые — переменными (домофон, сигнализация).

Кроме классификации потребностей, предложенной А. Маслоу, существуют и другие подходы, например классификация по принципу разумности: рациональные (разумные) и ложные (неразумные). Степень рациональности потребностей человека и семьи постоянно меняется, например в зависимости от уровня материального и научно-технического развития общества. Ваши сверстники 50 лет назад

Скачан с material100.tilda.ws

не мечтали о смартфоне, а ваша мама не задумывалась о приобретении мультиварки, так как эти предметы вошли в нашу жизнь гораздо позднее.

Иногда потребности разделяют на *материальные* и *духовные*. К *материальным* относятся потребности в еде, одежде, обуви, жилье. Они являются основой для всех других видов потребностей. *Духовные* потребности — потребности в культуре, общении, знаниях, наслаждении искусством и т. д.

Одной из перечисленных выше экономических функций семьи мы назвали финансовую деятельность, которая состоит из накопления доходов и осуществления расходов полученных денежных средств для удовлетворения потребностей семьи.

Расходы — это денежные затраты на покупку различных товаров и услуг.

Основные расходы семьи направлены:

— на *текущее потребление* — покупка товаров и услуг, предназначенных для повседневного потребления;

— *сбережения* — накопление денег или неденежных ценностей с расчётом их использования в будущем, например приобретение или ремонт недвижимости, транспортных средств, расходы на обучение детей, дорогостоящее лечение, покупка произведений искусства и т. д.;

— *другие расходы* семьи — налоги и сборы, платежи по страхованию, проценты по кредитам, а также алименты, денежные переводы и др.

Расходы семьи, как мы уже говорили, можно разделить на две основные группы: постоянные и переменные. К постоянным расходам семьи относят: расходы на питание, транспорт, оплату занятий в спортивных секциях, музыкальной школе и др. Важной составляющей постоянных расходов является оплата услуг ЖКХ. Уменьшить постоянные расходы трудно, но можно. При экономии электроэнергии, воды, газа будет меньше оплата коммунальных услуг. Умеренность в еде сократит расходы на питание; ходьба пешком приведёт к сокращению затрат на проезд в общественном и личном транспорте.

Переменные расходы семьи бывают периодическими и (или) единовременными. К ним относятся: покупка мебели, бытовой техники, автомобилей, посещение кино, театров, концертов, поездки в отпуск и т. д. Переменные расходы полностью зависят от доходов семьи. Каждая семья должна заранее планировать свои переменные расходы. Это

Скачан с material100.tilda.ws

позволит ей обдумывать свои потребности и исключать то лишнее, без чего можно обойтись.

Чтобы совершить такие дорогостоящие покупки, семья может либо взять деньги в долг, либо накопить их. И в том и в другом случае она может воспользоваться услугами банка: взять кредит или открыть вклад для накопления денег и будущих трат.

Важнейшей составляющей финансовой деятельности семьи является получение доходов.

Доход семьи — сумма всех поступлений денежных средств в бюджет семьи за определённый период.

Источниками семейного дохода являются принадлежащие семье трудовые ресурсы (заработная плата), предпринимательские ресурсы (прибыль), а также природные ресурсы (рента) и имущество (арендная плата), пенсии, пособия, стипендии и др. В доходы семьи включаются получаемые в банках проценты по вкладам, доходы от ценных бумаг, подарки, получаемые от других лиц, и др.

Трудовые ресурсы — основной источник семейного дохода. Если человек нанимается на работу, продавая услуги своего труда, то его доходом будет *заработная плата*. Её величина зависит от характера работы, способностей работника, его навыков, опыта и некоторых других факторов. Многое зависит также от образования и профессиональной подготовки человека.

Если предприниматель организует своё дело, вкладывая собственные или взятые взаймы средства, реализуя новые идеи, расходуя энергию, силы, время, то он получает *прибыль*. Доходы семьи от предпринимательской деятельности могут включать доходы от принадлежащих семье частных предприятий и фермерских хозяйств, доходы от частной торговли, надомного и кустарного производства, оказания частных услуг и др.

Если семья имеет собственный участок земли, то она может получать доход от его использования в форме *ренты*. Часто семьи увеличивают свой доход, выращивая фрукты, овощи, цветы на своих приусадебных участках. Увеличение дохода таким способом происходит только в случае, если продан весь урожай или его часть, но это будет уже доход от предпринимательской деятельности.

Доход можно получить, сдавая в аренду принадлежащее семье имущество (дом, квартиру, дачу, автомобиль и др.). Такой доход называется *арендная плата*.

Скачан с material100.tilda.ws

Люди не всегда тратят весь свой доход, часть денег может сберегаться, представляя собой временно свободные денежные средства. На них семья также может получать доходы: *проценты* на положенные в банк деньги; плату за деньги, отданные взаймы; вознаграждение за приобретённые ценные бумаги предприятий или государства.

Многие семьи получают доходы от государства в виде пенсий, пособий на детей, пособий по безработице и инвалидности, различных дотаций и выплат.

Пенсия — это регулярные денежные выплаты из государственных или частных фондов отдельным категориям граждан. Пенсии могут быть трудовые (по старости или за выслугу лет) и социальные (по случаю потери кормильца или по инвалидности).

Пособия — это социальные выплаты, предоставляемые государством наименее защищённым в экономическом смысле слоям населения. Примерами могут служить детские пособия, пособия по безработице и др.

Стипендии — это социальные выплаты, предоставляемые государством студентам очных отделений высших и средних специальных учебных заведений.

Некоторые семьи увеличивают свой доход благодаря частным благотворительным пожертвованиям. Эти выплаты представляют собой незаработанные средства и являются дополнительными источниками доходов.

Все семьи, являющиеся потребителями на рынке товаров и услуг, ограничены в своих расходах имеющимися доходами. Поэтому им приходится выбирать из всего многообразия товаров и услуг то, что приносит наибольшее удовлетворение или максимальную пользу. Количество и ценность вещей, которые каждый из потребителей может приобрести, зависят от величины дохода и от того, насколько разумно эти средства им используются.

Каждая семья имеет свой бюджет. **Бюджет** — смета доходов и расходов на определённый срок.

Семейный бюджет — это планируемая сумма доходов и расходов семьи за определённый период времени (обычно за месяц) (рис. 7.1).

Составление бюджета включает три основных этапа:

1) постановка финансовых целей (например, покупка квартиры или автомобиля, получение образования, организация собственного дела);

2) оценка доходов и возможностей увеличить доходную часть бюджета;

Скачан с material100.tilda.ws

3) планирование расходов, в первую очередь обязательных платежей и покупки товаров первой необходимости.

Многие семьи специально не записывают свои доходы и расходы, но это не значит, что у таких семей нет бюджета. Просто бюджет в таких семьях составляется в уме и весьма приблизительно.

Возможны разные *состояния бюджета* в зависимости от соотношения доходов и расходов (рис. 7.1).

Бюджет *сбалансированный*: Доход = Расходу

Бюджет *дефицитный*: Доход < Расхода

Бюджет *избыточный* (*профицитный*): Доход > Расхода

Самое неблагоприятное состояние бюджета при его дефиците, когда доходы не покрывают расходов семьи.

Экономическую стабильность семье поможет обеспечить **планирование семейного бюджета**. Чтобы денег хватило на удовлетворение потребностей семьи, необходимо правильно рассчитать будущие доходы и расходы, не допустить превышения расходов над доходами и учесть при этом потребности и средства всех членов семьи.



Рис. 7.1. Составляющие семейного бюджета

Скачан с material100.tilda.ws

В отдельных семьях бывает ситуация, когда до зарплаты остаётся ещё неделя, а финансы уже на исходе. Или есть желание накопить средства на крупную покупку, а откладывать не получается — деньги «утекают сквозь пальцы». Как правило, в такой ситуации помогают анализ и планирование семейного бюджета.

Правила планирования семейного бюджета

- *Шаг 1. Записываем расходы и доходы.*
  Первым шагом к рациональному ведению личного или семейного бюджета является жёсткий контроль над всеми доходами и расходами. Вести учёт денежных средств можно несколькими способами, каждая семья выбирает максимально удобный для себя. Это могут быть и электронные таблицы, и обычная толстая учётная тетрадь, и ежедневник или электронный дневник.
  При составлении бюджета самое главное — правильно рассчитать приход денежных сумм, так как от этой величины будут зависеть ваши планы расходования денег на семейные нужды.
- *Шаг 2. Анализируем расходы.*
  Можно разбить расходы по важности и срочности, например, на четыре группы:
  1) важные и срочные (квартплата, кредиты, продукты питания);
  2) важные, но не срочные (накопления, инвестиции, вложения в себя);
  3) срочные, но не важные (неожиданные траты, стоматолог, различный мелкий ремонт);
  4) не срочные и не такие уж и важные (развлечения, походы в ресторан, товары для дома, отпуск, одежда).
- *Рекомендации по экономии средств*, существенно снижающие расходы семьи.
  1. Коммунальные платежи можно значительно сократить, если установить в доме счётчики расхода воды, газа, современные счётчики электроэнергии.
  2. Расходы на проезд можно сократить, если купить единый проездной билет.
  3. Затраты на телефон можно сократить, если у всех членов семьи один и тот же оператор связи.
  4. Здоровый образ жизни позволит значительно сэкономить на медикаментах и расходах на услуги врачей.

Скачан с material100.tilda.ws

5. Затраты на покупку промышленных товаров можно заметно уменьшить, если приобретать товары в интернет-магазинах, так как в стоимость этих товаров не закладывается аренда помещения, коммунальные услуги, которые оплачивают владельцы магазина, заработная плата продавцов.

6. Нередко стоимость некоторых продуктов питания, бытовой химии, предметов гигиены в больших упаковках немного меньше стоимости товара в мини-упаковках.

7. Дисконтные карты позволяют сэкономить от 10 до 20% от стоимости товара или услуги.

Шаг 3. Планируем бюджет.

Планирование бюджета состоит в обязательном ежемесячном сбережении части денежных средств (например, вклад в банке) и отказе от некоторой части привычных расходов, от которых есть возможность отказаться.

Целью семьи является достижение её благосостояния. Принципы эффективного ведения домашнего хозяйства были положены в основу экономики государства. Целью экономики государства также является повышение благосостояния общества. Реализуя эту цель, государство устанавливает минимально необходимый уровень благосостояния, который обязательно будет обеспечен. Этот уровень благосостояния закреплён законодательно.

Ключевая роль отведена следующим показателям:

1) потребительская корзина;
2) прожиточный минимум;
3) минимальный размер оплаты труда (МРОТ).

Потребительская корзина — необходимые для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности минимальный набор продуктов питания, а также непродовольственные товары и услуги, стоимость которых определяется в соотношении со стоимостью минимального набора продуктов питания:

1) продовольственные товары, например мучные изделия, крупы, овощные культуры, мясные, рыбные и молочные продукты;

2) непродовольственные товары: одежда, лекарственные препараты, техника;

3) услуги по оплате жилья, тепла, воды, света, затраты на транспорт, культурные мероприятия и др.

Скачан с material100.tilda.ws

Прожиточный минимум — стоимостная оценка потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы.

Величина прожиточного минимума на душу населения и по группам населения в целом по стране и в регионах определяется исходя из потребительской корзины и данных Росстата об уровне потребительских цен на товары и услуги и расходов по обязательным платежам и сборам.

Кроме того, прожиточный минимум находит отражение в таком показателе, как минимальный размер оплаты труда (МРОТ). Его величина устанавливается федеральным законом и через определённое время корректируется в связи с инфляцией. МРОТ используется для регулирования оплаты труда, для расчёта пособий по временной нетрудоспособности и для иных целей обязательного социального страхования.

Основные понятия и термины:
семейная экономика, потребности, доход, расход, бюджет: сбалансированный, дефицитный, избыточный (профицитный), потребительская корзина, прожиточный минимум, минимальный размер оплаты труда (МРОТ).

? Вопросы и задания

1. Какую основную проблему решает семейная экономика? **2.** Перечислите основные потребности семьи. **3.** Какова основная функция семьи и в чём она заключается? **4.** Назовите источники семейного дохода. **5.** Что такое потребительская корзина? **6.** Какие правила необходимо соблюдать при планировании семейного бюджета?

Задание 1

Познакомьтесь с пирамидой потребностей. Определите, какие группы потребностей есть у человека, а какие — у семьи. Есть ли различия?

Задание 2

Составьте перечень необходимых товаров и услуг для вашей семьи. Разделите их на постоянные и переменные расходы.

Задание 3

Рассчитайте бюджет своей семьи за месяц. Сделайте вывод о вашем семейном бюджете. Составьте перечень необходимых рекомендаций по экономии средств.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 41. Основы предпринимательства

Как вы думаете, есть ли у вас склонность к предпринимательству? В какой сфере деятельности вы хотели бы её проявить?

Одним из наиболее эффективных способов пополнения семейного бюджета является предпринимательство. Желание собственными руками, на собственные средства и под собственную ответственность создать новое предприятие, новые товары или услуги, новые способы производства или торговли вдохновляет многих людей. Не все из таких попыток увенчиваются успехом, но некоторые превосходят самые смелые ожидания.

Предпринимательская деятельность — самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицами, зарегистрированными в этом качестве в установленном законом порядке Гражданским кодексом Российской Федерации (п. 1 ст. 2).

Понятие «предпринимательство» родственно понятию «бизнес», однако о бизнесе говорят как об устоявшейся хозяйственной деятельности, направленной на получение прибыли, тогда как понятие «предпринимательство» шире и обязательно связано с новаторством и повышенными рисками. Предпринимательство, кроме хозяйственной деятельности, может быть направлено на реализацию социальных проектов (социальное предпринимательство), может быть «внутренним» — *интрапренёрство* (например, в лице работника предприятия, относящегося к своим обязанностям творчески, с инициативой, принимающего нестандартные решения). Социальными предпринимателями можно назвать тех, кто строит или финансирует экодеревни, реабилитационные центры для больных детей, открывает зоопарки, школы фермеров и многое другое. Однако Гражданский кодекс РФ отождествляет понятия «предпринимательская деятельность» и «бизнес».

Именно хозяйственная деятельность является одним из существенных источников дохода для семьи. Эта деятельность может быть направлена на производство товаров, услуг, коммерцию и консалтинг.

Коммерция — торгово-посреднический бизнес.

Консалтинг — деятельность по оказанию консультационно-экспертных услуг.

Скачан с material100.tilda.ws

Формы предпринимательской деятельности различны. Предприятия в рамках одной из форм могут объединять большое число людей или небольшую группу (например, членов одной семьи) либо могут быть представлены одним человеком. Самой простой и распространённой формой семейного предприятия является индивидуальное предпринимательство (ИП). Создатель и владелец ИП (индивидуальный предприниматель) — один человек, несущий полную ответственность за деятельность предприятия и получающий всю прибыль.

Ещё одной распространённой формой предприятия для ведения семейного бизнеса является общество с ограниченной ответственностью (ООО). Это учреждённое одним или несколькими юридическими и (или) физическими лицами хозяйственное общество, уставный капитал которого разделён на доли; участники общества не отвечают по его обязательствам и несут риск убытков, связанных с деятельностью общества, в пределах стоимости принадлежащих им долей или акций в уставном капитале общества (Гражданский кодекс РФ, ст. 87).

При осуществлении семейного предпринимательства часто используется форма товарищества. **Товарищество** — это предприятие, которым владеют два или несколько человек, участвующих в его управлении. Они могут объединять свои способности, идеи, усилия и капиталы.

Преимущества и недостатки разных организационно-правовых форм ведения бизнеса представлены в таблице 7.1.

Любая деятельность требует тщательной подготовки, особенно предпринимательская, так как она связана с высокими рисками. Поэтому, начиная свой бизнес, каждый предприниматель составляет **бизнес-план**, который заключается в разработке и обосновании предпринимательского проекта в целом и помогает ответить на вопросы: стоит ли открывать предприятие, стоит ли вкладывать в него деньги, окупятся ли затраты и т. д. Бизнес-план — это инструмент, позволяющий спрогнозировать не только планирование бизнеса при его открытии, но и его развитие в дальнейшем.

Бизнес-план — это краткое, точное, доступное и понятное описание предполагаемого бизнеса, важнейший инструмент при рассмотрении большого количества различных ситуаций, позволяющий выбрать наиболее перспективные решения и определить средства для их достижения.

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 7.1. **Преимущества и недостатки разных организационно-правовых форм ведения бизнеса**

Организационно-правовая форма предприятия	Преимущества	Недостатки
Индивидуальное предприятие	Легко учредить; значительная свобода действий; существенные стимулы эффективной деятельности	Ограниченность финансовых средств; трудности совмещения функций контроля и управления; полная имущественная ответственность
Товарищество	Легко учредить; более высокая, чем в индивидуальном предприятии, специализация в управлении и более широкие финансовые возможности	Возможность возникновения несовместимых интересов в управлении, несогласованности действий; риск распада фирмы при выходе одного из владельцев
Общество с ограниченной ответственностью	Широкие возможности привлечения капитала; ограниченная ответственность; преимущества объединения капиталов	Организационные и финансовые сложности; двойное налогообложение; расхождения в функциях контроля и управления

Структура бизнес-плана:

— резюме;
— описание отрасли, в которой будет осуществляться бизнес;
— описание товара или услуги;
— описание рынка сбыта и конкуренции;
— план маркетинга, в том числе создание бренда (марки);
— обоснование организационно-правовой формы предприятия;
— описание производственного процесса;
— финансовый план;
— описание источников финансирования бизнеса;
— описание рисков.

Бизнес-план как предпринимательский проект начинается с осознания проблемы, постановки чёткой конкретной цели, описания не-

Скачан с material100.tilda.ws

обходимых ресурсов, описания возможностей и угроз, планирования процесса и т. д.

В основе успешности бизнеса лежит бизнес-идея. Чем более оригинальна, уникальна или востребована на рынке бизнес-идея, тем более успешным может быть бизнес. *Поиск актуальной бизнес-идеи* — ключевая задача любого начинающего предпринимателя.

В *сфере производства* это могут быть ателье или мастерские по изготовлению одежды, предметов интерьера; пекарни; мини-цех по производству консервированных овощей и фруктов по домашним рецептам и др.

В *сфере услуг* — организация развлечений, предоставление образовательных, клининговых услуг (профессиональная уборка силами специализированных компаний), оказание услуг в сфере красоты и здоровья и т. д.

В *мире компьютерных технологий* актуальными стали услуги в сфере электронного бизнеса: онлайн-консультации разных специалистов, покупки через интернет-магазины, заказ услуг или доставка еды через сервисы сайтов, бизнес, основанный на 3D-технологиях, и др.

Таким образом, предпринимательский проект в целом должен содержать бизнес-план как обоснование процесса создания товара или услуги и собственно технологический процесс по изготовлению этого товара. По завершении цикла предпринимательского проекта получается готовый продукт, который соотносится с представленным в бизнес-плане предварительным образом и при необходимости вносятся изменения.

Бизнес-план должен содержать следующие разделы, в которых будут разработаны все аспекты предполагаемого бизнеса.

1. Резюме — содержит краткое описание фирмы, преимущества проекта и ожидаемые результаты.

2. Описание отрасли, в которой будет осуществляться бизнес.

3. Описание товара или услуги:

- наиболее полное описание товара или услуги;
- примерная цена;
- уникальные особенности предполагаемого продукта;
- послепродажное обслуживание (сервис).

4. Описание рынка сбыта — характеризует особенности рынка и позволяет предпринимателю чётко представить своего потребителя.

5. Конкуренция — характеристика конкурентов: выявление крупнейших компаний-конкурентов и предмета конкуренции, определение уровня цен на продукт у конкурентов.

6. План маркетинга, в том числе создание бренда (марки товара), раскрывающий схему распространения товара, ценовую политику, ме-

Скачан с material100.tilda.ws

тоды стимулирования продаж, организацию послепродажного гарантийного обслуживания, рекламу и формирование общественного мнения, формирование бренда.

7. Обоснование организационно-правовой формы предприятия.

8. Описание производственного процесса, в том числе описание помещения, где будет производиться товар, оборудования, поставщиков сырья, материалов, комплектующих, технологического процесса, издержек производства.

9. Финансовый план, содержащий план движения финансовых средств по месяцам и расчёт предполагаемой выручки, прибыли и убытков.

10. Описание источников финансирования бизнеса с указанием внешних (банк, государственные субсидии, другие кредитные организации) или внутренних (собственные средства) источников финансирования.

11. Описание рисков, где анализируются максимально возможное количество угроз, которые могут подстерегать ваш бизнес, и способы их снижения.

Любой бизнес существует в рамках определённых юридических норм и правовых отношений. Поэтому после того как вами принято решение о начале предпринимательской деятельности, выбрана бизнес-идея, определена организационно-правовая форма ведения бизнеса, разработан бизнес-план, необходимо пройти **государственную регистрацию** — зарегистрировать предприятие в УФНС России (Управление Федеральной налоговой службы). Все вопросы, связанные с процедурой государственной регистрации, отражены в Гражданском кодексе РФ (ст. 51).

Полезная информация

Предпринимательство без регистрации незаконно и влечёт административную, а иногда и уголовную ответственность!

Алгоритм регистрации предприятия

1. Выбрать способ оформления и подачи документов. Документы могут быть подготовлены и поданы в налоговую инспекцию любым удобным способом: на бумаге или с использованием специальных электронных сервисов, разработанных УФНС России.

Сервисы регистрации:

«Подача заявки на государственную регистрацию в качестве индивидуального предпринимателя».

«Подача электронных документов на государственную регистрацию».

Скачан с material100.tilda.ws

2. Сформировать пакет документов, который зависит от выбранной организационно-правовой формы бизнеса и способа подачи документов.

3. Сдать документы лично, через представителя по доверенности, по почте с объявленной ценностью и описью вложения или в электронном виде.

4. Получить свидетельство о государственной регистрации, например в качестве индивидуального предпринимателя. Если все документы оформлены правильно, то процедура регистрации пройдёт в налоговой инспекции в течение пяти рабочих дней.

5. Предприниматель имеет право открыть счёт в банке и заказать собственную печать.

После этого данное предприятие (если это предприятие с образованием юридического лица) будет внесено в Единый государственный реестр юридических лиц (ЕГРЮЛ).

Основные понятия и термины:
предпринимательская деятельность, коммерция, консалтинг, бизнес-план, интрапренёрство, индивидуальное предприятие (ИП), общество с ограниченной ответственностью (ООО), резюме, государственная регистрация юридических лиц.

Вопросы и задания

1. Дайте определение предпринимательской деятельности. **2.** Назовите формы предпринимательской деятельности и охарактеризуйте их. **3.** Что необходимо сделать в первую очередь при организации предпринимательской деятельности?

Задание

Составьте бизнес-план предполагаемой фирмы: 1) резюме своей фирмы; 2) описание отрасли, в которой будет осуществляться бизнес; 3) описание товара или услуги; 4) описание рынка сбыта; 5) конкуренции в избранной отрасли; 6) план маркетинга, в том числе создание бренда (марки); 7) обоснование организационно-правовой формы предприятия; 8) описание производственного процесса; 9) финансовый план; 10) описание источников финансирования бизнеса; 11) описание предполагаемых рисков.

Идеи творческих проектов

Идея 1. Расчёт бюджета семьи.
Идея 2. Предпринимательская деятельность.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **8**

Профориентация и профессиональное самоопределение

Выбор будущей профессии — ответственный момент в жизни молодого человека. Для того чтобы выбранная профессия приносила радость, достойно оплачивалась и была востребована, нужно владеть информацией о рынке труда, понимать свои возможности и соотносить их со своими желаниями, требованиями общества и работодателей.

§ 42. Основы выбора профессии

Знаете ли вы, кем работают ваши родители, бабушки и дедушки? Почему и в каком возрасте они сделали свой профессиональный выбор? Как они выбрали учебное заведение, в котором получили свою профессию? Задумывались ли вы о выборе будущей профессии? Чем вы руководствовались?

Вы, конечно знаете, что все взрослые люди ходят на работу и трудятся по своей профессии в определённой должности. Те из них, кто любит свою работу и болеет за результаты труда, рассказывают о ней своим родственникам и друзьям.

По окончании любого учебного заведения профессионального образования человек начинает искать работу — предлагать свои услуги на рынке труда, становясь при этом **трудовым ресурсом**.

Рынок труда — это сфера формирования спроса и предложения на рабочую силу. На рынке труда осуществляется «продажа» рабочей силы. Рынок действует на основе конкурентного взаимодействия **спроса** (потребностей работодателей в найме работников определённой профессии и квалификации) и **предложения** на рабочую силу и регулируется уровнем занятости и оплатой труда. Отношения на рынке труда

Скачан с material100.tilda.ws

регулируются общественными и государственными институтами, законами РФ.

Функции рынка труда: социальная — обеспечение нормального уровня доходов работников; экономическая — рациональное вовлечение, распределение, регулирование и использование труда. Рынок труда является детектором (датчиком проверки) социального положения населения страны.

На современном рынке труда в данный момент наблюдается переизбыток экономистов и юристов при дефиците инженеров, квалифицированных рабочих и технологов, что необходимо учитывать при выборе профессии.

Трудовые ресурсы — это часть населения страны, которая по физическому развитию, приобретённому образованию, профессионально-квалификационному уровню способна заниматься трудовой деятельностью, обеспечивая экономическое развитие страны. В России трудовой ресурс составляют женщины и мужчины от 16 до 60/65 лет, т. е. до достижения ими пенсионного возраста. Основными источниками пополнения трудовых ресурсов является молодёжь, мигранты и вынужденные переселенцы.

Современный рынок труда предъявляет следующие требования к подготовке кадров: профессиональная компетентность и самостоятельность, конкурентоспособность, мобильность, постоянная потребность в повышении квалификации, информационно-технологическая культура, гибкость мышления, коммуникабельность, знание иностранных языков, предприимчивость, способность к предпринимательству, ответственность, креативность, рефлексия результатов своего труда и их адекватная самооценка.

На рисунке 8.1 представлены возможные пути получения профессионального образования.

Для того чтобы сделать правильный выбор, необходимо определить *область будущей профессиональной деятельности*: промышленная (лёгкая, тяжёлая, пищевая и др.), строительная, сервис, медицинская, педагогическая, экономическая, юридическая и др. Затем за время обучения в школе, на занятиях в кружках и секциях на основании психолого-педагогического тестирования, медицинского обследования, самообразования, общения с родителями, учителями, психологами, друзьями, представителями различных профессий следует убедиться в правильности первоначального выбора (соответствия желаемого и возможного).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 8.1. Возможные пути получения профессионального образования

Скачан с material100.tilda.ws

При выборе профессиональной образовательной организации профессионального образования учитывают следующие основные критерии:

— уровень профессионального образования (среднее, высшее);

— форма обучения (очная, очно-заочная, заочная);

— вид учредителя образовательной организации (государственная, муниципальная, коммерческие и некоммерческие организации, юридические и физические лица);

— престижность конкретного учебного заведения, его оснащённость современными средствами обучения, оборудованием, а также местоположение (близость к дому, удобство подъезда и др.).

Каждый путь получения профессии имеет свои преимущества и недостатки.

Трудовая деятельность сразу по окончании 9 класса (основного общего образования), т. е. получение рабочей квалификации на производстве (или на краткосрочных курсах), как правило, сводится к выработке профессиональных навыков без системного изучения специальных наук по избранной профессии. Человека учат работать на простейшем в эксплуатации оборудовании конкретного предприятия. Он рано начинает зарабатывать, но заработная плата такого рабочего невелика. При сокращении штатов предприятия такой работник из-за низкой квалификации — первый кандидат на увольнение.

Образовательные образовательные организации — колледжи, техникумы занимаются подготовкой высококвалифицированных рабочих, служащих и специалистов из числа выпускников 9 и 11 классов.

Современный рабочий — это не тот человек, который изготовляет детали с помощью ручных инструментов и механических станков во вредных для здоровья условиях.

Современное высокотехнологичное автоматизированное производство предъявляет к рабочим новые требования, так как физический характер труда сменился на умственный, связанный с наладкой оборудования, заданием и контролем на нём параметров, обеспечивающих качество будущего изделия.

Современный рабочий трудится на автоматизированных линиях, станках с ЧПУ, промышленных роботах и другом оборудовании, работающем на основе достижений инженерных, информационных и химических технологий. При этом все трудовые операции требуют буквально стерильных условий во избежание поломки оборудования и для дости-

Скачан с material100.tilda.ws

жения качества выпускаемой продукции. Чтобы работать на современном оборудовании, недостаточно уметь «нажимать на разные кнопки».

Современный рабочий должен владеть компетенциями в области технологий выпуска изделий и обработки материала на применяемых инструментах и оборудовании, знать основы программирования для обеспечения изготовления изделия. Труд рабочего на современном производстве носит творческий, а не монотонный характер. Недалёк тот день, когда обслуживание современного высокотехнологичного автоматизированного производства потребует от рабочего высшего профессионального образования.

Квалифицированные универсальные в рамках профессии рабочие (токарь, переплётчик, швея, портной, парикмахер и др.) очень востребованы на рынке труда и профессий, заработная плата таких рабочих выше средней заработной платы по стране. Рабочий высокой квалификации никогда не останется без работы.

Специалисты и служащие (медицинские сёстры, страховые агенты, модельеры-конструкторы, библиотекари, визажисты-стилисты и др.) также очень востребованы и редко становятся безработными. Заработная плата специалистов и служащих бюджетной сферы невысока, но стабильна. Доход специалистов, работающих в сфере сервиса, занимающихся частным предпринимательством, выше среднего по стране. Они имеют бóльшие возможности для дополнительного заработка в свободное от основной работы время.

Срок обучения в профессиональных образовательных организациях составляет **от 2 до 5 лет**. В среднем — 3—4 года. Срок учёбы зависит от специальности, формы обучения и от того, после какого класса вы поступили в организацию.

Специалистов с высшим образованием (инженеров, педагогов, врачей, юристов, экономистов, программистов, дипломатов, переводчиков и др.) на базе полного общего 11-летнего образования для различных отраслей промышленности, сервиса готовят образовательные организации **высшего образования** — институты, университеты, академии.

В Российской Федерации установлены следующие уровни высшего образования:

— высшее образование — **бакалавриат**, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) «бакалавр», — от четырёх лет обучения;

— высшее образование — **специалитет**, подтверждаемое присвоением квалификации «дипломированный специалист» или «специа-

Скачан с material100.tilda.ws

лист» — высшее образование — магистратура, подтверждаемые присвоением квалификации «магистр», — от двух лет. Специалитет — традиционное высшее образование в России.

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Степени «магистр» и «специалист» позволяют в дальнейшем поступить в аспирантуру. Большинство работодателей предпочитают брать на работу дипломированных специалистов и магистров.

По истечении первых четырёх лет обучения в вузе необходимо определиться, какую ступень высшего образования вы будете осваивать. Если вы не планируете продолжать обучение или вы в дальнейшем не собираетесь связывать свою жизнь с наукой или работой в вузе, то можно остановиться на дипломе бакалавра или специалиста.

Диплом магистра можно получить, только уже имея диплом специалиста или бакалавра, на основе конкурсного отбора (вступительных экзаменов) не в каждом учреждении высшего профессионального образования, а также не по всем направлениям и специальностям.

Информацию о ступенях высшего профессионального образования по каждой специальности можно найти на сайте вуза, в рекламных проспектах или узнать непосредственно в приёмной комиссии вуза.

В нашей стране высшее образование является очень престижным. Высококвалифицированные IT-специалисты (специалисты, связанные с обслуживанием компьютерного оборудования, написанием программного обеспечения, созданием интернет-сайтов, обработкой и защитой информации), инженеры, врачи, юристы очень востребованы. Их труд высоко оплачивается. Уровень развития общества, престиж государства определяются в том числе уровнем развития производства, техники и технологий. А это заслуга учёных, стать которыми невозможно без получения высшего образования.

Выбирая будущую профессию, тщательно проанализируйте свои способности и возможности, проконсультируйтесь с психологами, учителями, родителями, врачами. Подробно изучите понравившуюся вам профессию, оцените возможности (пути) её получения. Выбирайте учебное заведение, выпускники которого (по выбранной вами профессии) пользуются спросом у работодателей.

Выбрав профессию, будьте настойчивы в стремлении стать в ней лучшим!

Скачан с material100.tilda.ws

Полезная информация

- *При выборе учебного заведения любого уровня образования (школы, колледжа, вуза) следует обязательно убедиться в наличии у него аккредитации и лицензии на конкретную профессиональную деятельность (получение конкретной профессии или специальности), проверить сроки действия этих документов. В противном случае полученные аттестат или диплом могут быть признаны недействительными, а деньги и время будут потрачены впустую.*
- *В соответствии со статьёй 71 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» при приёме на обучение по программам бакалавриата и специалитета в государственные вузы за счёт бюджетных ассигнований ряд категорий граждан (победители и призёры заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников, чемпионы и призёры Олимпийских игр, инвалиды I и II групп и др.) имеют льготы: приём без вступительных испытаний и преимущественное право зачисления.*

Практическая работа № 24
«Выбор направления дальнейшего образования»

Цель работы: определить возможные пути получения образования по выбранной профессии.

Оборудование и материалы: учебник, компьютер с доступом в сеть Интернет.

Порядок выполнения работы

1. Разберите по рисунку 8.1 возможные варианты вашего жизненного пути после получения основного общего образования (окончания 9 класса).

2. Оцените достоинства и недостатки каждого из вариантов по следующим позициям: сроки обучения, предполагаемые качество и уровень профессиональных знаний и умений, возможности и вариативность при трудоустройстве, уровень заработной платы, престижность, карьерный рост. Для этого воспользуйтесь сетью Интернет.

3. На основе полученной информации начертите в тетради и заполните таблицу 8.1 и сделайте аргументированный вывод о возможных и оптимальных (наилучших) вариантах получения вами профессии.

Скачан с material100.tilda.ws

Таблица 8.1. **Пути и варианты получения профессии** _____

Критерии выбора профессии	**Варианты получения профессии**				
	9 классов, работа на предприятии (в организации)	**9 классов, колледж**	**11 классов, колледж**	**11 классов, ОО ВПО (бакалавриат)**	**11 классов, ОО ВПО (специалитет)**
Сроки обучения					
Предполагаемые качество и уровень профессиональных знаний и умений					
Возможности и вариативность при трудоустройстве					
Уровень заработной платы					
Престижность					
Карьерный рост					
Вывод:					

Скачан с material100.tilda.ws

Основные понятия и термины:
рынок труда, характеристики рынка труда, трудовые ресурсы, требования к подготовке кадров, пути получения профессионального образования, образовательные организации профессионального образования, уровни профессионального образования, формы обучения, вид учредителя образовательной организации, рабочие, служащие, специалисты, бакалавриат, специалитет, магистратура, лицензия, аккредитация.

Вопросы и задания

1. Какие требования предъявляют к современным рабочим кадрам и почему? **2.** Какие формы обучения вы знаете? Какая из них кажется вам лучшей и почему? **3.** Назовите пути получения профессионального образования, доступные в вашем регионе. **4.** Какие профессии пользуются популярностью на рынке труда в месте вашего проживания? **5.** Перечислите, что должен уметь делать квалифицированный рабочий в условиях современного автоматизированного производства?

Задание 1

Используя ресурсы Интернета, изучите, люди каких профессий нужны вашему городу (посёлку) сегодня, будут нужны через 5—10 лет. Нужна ли будет там, где вы живёте, выбранная вами профессия? Если нет, то где вы предполагаете трудоустроиться по профессии?

§ 43. Классификация профессий

Вы не раз слышали слова «профессия», «специальность», «должность». В чём заключается смысл каждого из этих понятий? Как вы думаете, по каким признакам (критериям) можно разделить все профессии на группы? Обоснуйте свой ответ. Какие профессии умственного и физического труда вы знаете?

Разделение труда в современном обществе по отраслям общественного производства, внутри отраслей и внутри организаций по технологическим, квалификационным и функциональным признакам приводит к тому, что в мире постоянно появляются или исчезают различные профессии и специальности. Существование профессии от её возник-

Скачан с material100.tilda.ws

новения до полного исчезновения называют *циклом жизни профессии*. Этот цикл состоит из следующих этапов: рождение, расцвет, бытовая повседневность, умирание, исчезновение. В прошлом столетии такой цикл длился около 60 лет. Сейчас длительность цикла существования профессии постоянно сокращается в связи с бурным внедрением информационных, генных и других технологий. На данный момент насчитывается более 40 тыс. профессий и специальностей, около 500 из которых ежегодно устаревает и возникает вновь.

Профессия — это род деятельности, связанный с определённой областью общественного производства (педагог, врач, музыкант).

Специальность — вид занятий в рамках профессии (учитель технологии, врач-стоматолог, скрипач).

В рамках профессий и специальностей различают **должность** — статус в структуре конкретного предприятия (старший преподаватель, директор, заведующий отделом).

В каждой профессии выделяют **квалификацию** (разряд, категорию, класс) — степень владения работником профессиональным мастерством. Чем выше квалификация, тем выше профессиональный разряд и оплата труда. Квалификационный разряд присуждается отраслевой аттестационной комиссией на основе законодательства.

Чтобы ориентироваться в мире профессий, их систематизировали и классифицировали. Для руководителей предприятий, государственных чиновников удобна классификация по принадлежности к какой-либо экономической отрасли: промышленность, торговля, здравоохранение, транспорт, образование, культура и др.

Для человека, выбирающего профессию, удобно пользоваться классификацией академика Е. А. Климова, по которой тип профессии определяется предметом, целью, условиями и орудиями труда. Пять **основных типов** профессий:

«человек — техника» — обслуживание техники, производство и обработка изделий и т. п. (слесарь, радиомонтажник, шофёр, инженер и др.);

«человек — человек» — воспитание, обучение, сервисные услуги (учитель, продавец, парикмахер, официант, менеджер, журналист, юрист и др.);

«человек — природа» — взаимодействие с растениями и животными (фермер, агроном, геолог, эколог, ихтиолог и др.);

«человек — знаковая система» — устная и письменная речь, химические и математические формулы, карты, ноты, графики, схемы (бухгалтер, программист, конструктор, секретарь, оператор ЭВМ и др.);

Скачан с material100.tilda.ws

«человек — художественный образ» — музыкальное, изобразительное, декоративно-прикладное, литературное, театральное искусство (артист, архитектор, фотограф, музыкант, модельер, вышивальщица, писатель, ювелир и др.).

Внутри каждого типа профессий выделяют **классы в соответствии с целями труда**:

гностические — узнать, распознать, проверить, оценить, классифицировать, проконтролировать (учёный, лаборант, контролёр);

преобразующие — изготовить, декорировать, наладить, отремонтировать (фрезеровщик, швея, наладчик, парикмахер);

изыскательские — изобрести, придумать, найти решение (технолог, инженер-конструктор, архитектор, дизайнер, экономист).

По орудиям труда и средствам различают отделы *профессий*:

— ручного труда — вышивальщица вручную, парикмахер;

— механизированного труда — шофёр, швея, токарь;

— автоматизированного труда — звукорежиссёр, оператор станков с ЧПУ;

— функциональных средств организма человека — певец, актёр, артист балета и цирка, спортсмен.

Кроме того, **группы** профессий различают и **в зависимости от условий труда**:

— труд в обычных бытовых условиях — парикмахер, кондитер, инженер;

— труд на открытом воздухе — агроном, геолог, лесник, почтальон;

— труд в необычных условиях (на высоте, под водой и др.) — моряк, шахтёр, крановщик, водолаз, спасатель, пожарный, полицейский, лётчик;

— труд с повышенной моральной ответственностью (за жизнь, здоровье, воспитание) — авиадиспетчер, воспитатель, врач.

Мода и спрос на профессии постоянно меняются: одни теряют востребованность, другие её приобретают. В настоящее время в связи с ростом интернет-технологий много профессий в данной сфере получили большую популярность. Самые востребованные профессии в России в настоящий период: специалисты в области информационных технологий (программисты, системные администраторы, веб-дизайнеры); инженеры (проектировщики, технологи, архитекторы); квалифицированные рабочие кадры (операторы станков с ЧПУ и другого высокотехнологичного оборудования); работники сферы сервиса — индустрии красоты и моды (дизайнеры, косметологи); медицинские работники

Скачан с material100.tilda.ws

(стоматологи, хирурги, терапевты); квалифицированные юристы и экономисты.

К перспективным профессиям относятся: биотехнолог, биоинженер, технолог автоматизированных технологических систем; наномедик (работа на роботизированном и другом высокотехнологичном медицинском оборудовании); эксперт в сфере альтернативной энергетики и др.

При всём многообразии профессий следует помнить, что престиж профессии зависит от конкретного работника. В каждой профессии можно стать успешным!

Практическая работа № 25 «Определение сферы интересов»

Цель работы: определить свои способности к профессиям.

Оборудование и материалы: учебник, калькулятор, карандаш.

Порядок выполнения работы

1. Изучите таблицу 8.2. Если вы согласны с каким-либо утверждением, обведите кружочком цифру, которая стоит в соответствующей графе на этой строке.

2. Подсчитайте количество баллов по графам (отдельно сумму баллов в колонках «п» («человек — природа»), «т» («человек — техника»), «з» («человек — знаковая система»), «х» («человек — художественный образ») и «ч» («человек — человек»).

Таблица 8.2

Утверждения	п	т	з	х	ч
Я легко вступаю в общение с новыми людьми					1
Я люблю мастерить (шить, вязать и др.)		1			
Я стараюсь украсить окружающую меня среду				1	
Я люблю ухаживать за растениями и животными	1				
Я люблю считать, чертить			1		
Я с удовольствием провожу время со сверстниками или младшими по возрасту, когда их нужно чем-то занять, в чём-то помочь					1

Скачан с material100.tilda.ws

Продолжение табл. 8.2

Утверждения	п	т	з	х	ч
Я охотно помогаю старшим ухаживать за растениями	1				
Я делаю мало ошибок в письменных работах			1		
Сделанные мною изделия нравятся товарищам и взрослым		2			
Взрослые считают, что у меня есть способности к определённой области искусства				2	
Я люблю читать книги о растениях и животных	1				
Я активно участвую в художественной самодеятельности и других мероприятиях				1	
Я люблю читать книги об устройстве машин и приборов		1			
Я люблю решать головоломки, загадки и задачи на смекалку			2		
Я умею улаживать разногласия между сверстниками или младшими					2
Взрослые считают, что у меня есть способности к работе с техникой		2			
Результаты моего художественного творчества нравятся другим людям				2	
Взрослые считают, что у меня есть способности к работе с растениями или животными	2				
Я умею подробно и ясно излагать мысли в письменной форме			2		
Я почти никогда не ссорюсь					1
Результаты моей работы с техникой одобряют незнакомые люди		1			
Я без труда усваиваю иностранные слова			1		
Я часто помогаю незнакомым людям					2
Я люблю заниматься музыкой, рисованием и др.				1	

Скачан с material100.tilda.ws

Окончание табл. 8.2

Утверждения	п	т	з	х	ч
Я люблю разбираться в устройстве машин, приборов		1			
Мне обычно удаётся убедить сверстников или младших в целесообразности того или иного плана действий					1
Я люблю читать научно-популярную литературу, критическую публицистику			1		
Мне нравится познавать секреты мастерства работников искусства				1	

Количество баллов в каждой графе определяет ваши интересы и способности в профессиях названных типов. Если в какой-либо из граф сумма баллов значительно выше, чем в других, у вас выраженные склонности к этой сфере профессиональных интересов. При равном количестве баллов в двух и более графах вам следует искать свою будущую профессию на стыке этих областей.

3. Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа № 26 «Профессиональные пробы»

Цель работы: выполнить профессиональные испытания, моделирующие элементы трудовой деятельности по каждому из пяти типов профессий: «человек — природа», «человек — техника», «человек — знаковая система», «человек — художественный образ» и «человек — человек».

Оборудование и материалы: учебник, компьютер, комнатное растение, швейная машина, миллиметровая бумага, альбом, тетрадь и др.

Порядок выполнения работы

Выполните одно из пяти заданий в урочное и внеурочное время.

Задание 1. «Человек — природа»

Изучите технологию посадки и ухода за комнатным растением (по вашему выбору). Пересадите комнатное растение в соответствии с изученной технологией. Сделайте компьютерную презентацию, отражающую все технологические этапы проведённой вами пересадки (с фотографиями ваших действий).

Скачан с material100.tilda.ws

Задание 2. «Человек — техника»

Выполните одно из заданий:

начертите план квартиры (детской площадки, школьного участка); смонтируйте видеоролик или мультфильм «Все профессии нужны».

Задание 3. «Человек — знаковая система»

Выполните одно из заданий:

рассчитайте стоимость продуктов для праздничного стола на основе меню; систематизируйте данную информацию (текст) в виде схемы или таблицы.

Задание 4. «Человек — художественный образ»

Выполните одно из заданий:

изготовьте сувенир и выполните его художественную отделку; разработайте дизайн-проект любого изделия или компьютерного сайта.

Задание 5. «Человек — человек»

Деловая игра «Интервью при устройстве на работу» выполняется одновременно целым классом или группой.

Основные понятия и термины:
профессия, цикл жизни профессии, специальность, должность, квалификация, классификация профессий, основные типы профессий, классы профессий, отделы профессий, условия труда, востребованные и перспективные профессии, мода и спрос на профессии, престиж профессии.

? Вопросы и задания

1. Какие профессии наиболее востребованы в вашем регионе в настоящее время? **2.** Назовите основные типы профессий по классификации Е. А. Климова. **3.** В чём различие между профессией и специальностью? **4.** С чем связаны мода и спрос на профессии? **5.** Почему мода и спрос на профессии часто меняются? **6.** Как вы думаете, зависит ли престиж профессии от конкретного работника?

Задание

Приведите примеры профессий, которые вас заинтересовали как будущий вид профессиональной деятельности. Подготовьте сообщение об одной (или двух) заинтересовавшей вас профессии.

Скачан с material100.tilda.ws

§ 44. Требования к качествам личности при выборе профессии

Выбор профессии во многом зависит от личностных особенностей человека: его характера и темперамента. Одни люди активны и любят общаться, другие предпочитают одиночество и не любят перемену привычной обстановки. Есть люди, которые могут при общении сдерживать свои эмоции, другие позволяют себе слёзы, крик, громкий смех, оскорбление собеседника. Знаете ли вы, к какому типу темперамента вы относитесь? Как это может влиять на ваш выбор будущей профессии?

При выборе профессии очень важно учитывать особенности своего характера и темперамента.

Таблица 8.3. **Анализ темпераментов**

Темперамент	Достоинства	Недостатки
Холерик	Активность, трудоспособность, оптимизм, целеустремлённость	Горячность, нетерпеливость, непостоянство, беспокойство
Сангвиник	Мобильность, оптимизм, общительность, отзывчивость, трудоспособность, лидерство	Зазнайство, разделение работ на интересные и неинтересные, легкомыслие, поверхностность
Флегматик	Постоянство, терпеливость, надёжность, осмотрительность, миролюбивость	Пассивность, медлительность
Меланхолик	Чувствительность, мягкость, рассудительность, доброжелательность	Мнительность, низкая работоспособность, ранимость, тревожность

Так, авиадиспетчер или лётчик должен обладать подвижным и сильным типом нервной системы; учителю, продавцу и парикмахеру нужны общительность, выдержка, доброжелательность, а фотографу, музыканту, актёру необходимы эмоциональность, подвижность нервной системы.

Скачан с material100.tilda.ws

Темперамент — это эмоциональная возбудимость человека и его реакция на внешние события. Темперамент зависит от врождённых качеств нервной системы. Древнегреческий врач Гиппократ выделил четыре типа темперамента (табл. 8.3).

Холерик — человек быстрый, импульсивный, страстный, неуравновешенный, склонный к резкой смене настроения. Холерикам подойдёт работа, связанная с двигательной активностью.

Сангвиник — человек подвижный, активный, быстро реагирующий на события, спокойно переживающий неудачи и неприятности. Ему подойдёт работа, связанная с переговорами, общением с людьми.

Флегматик — человек медлительный, невозмутимый, настойчивый, обладающий стабильным настроением, слабо проявляющий эмоции. Флегматики усидчивы и могут заниматься кропотливой работой, добиваясь конкретного результата.

Меланхолик — человек легкоранимый, глубоко переживающий неудачи, вяло реагирующий на события. Это человек творческий, ему подойдут профессии, связанные с искусством.

В чистом виде данные типы темпераментов встречаются редко, поэтому можно говорить о преобладании того или иного типа.

Характер — индивидуальное устойчивое сочетание психических особенностей человека, проявляющихся в его поступках и поведении. Многие черты характера передаются по наследству. Но с помощью воспитания и самовоспитания, усилием воли человек в состоянии корректировать свой характер.

Характер тесно связан с темпераментом, но честным, смелым, вежливым или лживым, трусливым и грубым может быть человек любого темперамента.

Практическая работа № 27 «Определение темперамента»

Цель работы: определить соответствие личностных качеств и требований к профессии.

Материалы и инструменты: учебник, тетрадь, линейка, карандаш, ластик.

Порядок выполнения работы

1. Распределите известных вам литературных героев и персонажей (Колобок, Герасим, Ванька Жуков, Базаров, Чацкий) по типам темперамента. Обоснуйте свой ответ.

Скачан с material100.tilda.ws

2. Определите свой темперамент, ответив на вопросы теста. Для этого выпишите в тетрадь номера вопросов. Если вы отвечаете на вопрос положительно, пишите рядом с его порядковым номером «да» (или знак «+»), если отрицательно — «нет» (знак «–»).

Тест. Определение темперамента

1. Любите ли вы шум и суету вокруг себя?
2. Часто ли вы нуждаетесь в поддержке друзей?
3. Всегда ли вы находите ответы на вопросы?
4. Часто ли вас что-нибудь раздражает?
5. Часто ли у вас меняется настроение?
6. Вам интереснее читать книги, чем общаться с друзьями?
7. Часто ли вам мешают уснуть разные мысли?
8. Вы всегда делаете так, как вам говорят?
9. Любите ли вы подшучивать над кем-нибудь?
10. Чувствуете ли вы себя несчастным без веских причин?
11. Вы весёлый и жизнерадостный человек?
12. Вы нарушаете дисциплину и правила поведения в школе?
13. Нравится ли вам всё делать быстро?
14. Переживаете ли вы из-за страшных событий, которые всё же закончились хорошо?
15. Вам можно доверить тайну?
16. Вы можете развеселить скучную компанию?
17. Учащается ли у вас пульс при занятии физкультурой?
18. Можете ли вы первым подружиться?
19. Вы говорите неправду?
20. Вы легко расстраиваетесь, когда критикуют вас и вашу работу?
21. Вы часто шутите, рассказываете анекдоты в компании друзей?
22. Вы часто устаёте?
23. Вы сначала делаете уроки, а потом всё остальное?
24. Вы обычно бываете в хорошем настроении?
25. Обидчивы ли вы?
26. Вы любите общаться с другими ребятами?
27. Всегда ли вы выполняете просьбы родных помочь по хозяйству?
28. У вас бывают головокружения?
29. Ставят ли ваши поступки других людей в неловкое положение?
30. У вас часто бывает ощущение, что вам всё надоело?
31. Любите ли вы иногда похвастаться?
32. В обществе незнакомых людей вы чаще всего молчите?

Скачан с material100.tilda.ws

33. Волнуетесь ли вы так, что не можете усидеть на месте?
34. Вы быстро принимаете решения?
35. Вы никогда не шумите в классе в отсутствие учителя?
36. Вам часто снятся страшные сны?
37. Часто ли вы веселитесь в компании друзей?
38. Вас легко огорчить?
39. Случалось ли вам плохо говорить о ком-нибудь?
40. Вы говорите и действуете быстро?
41. Вы долго переживаете, если оказываетесь в глупом положении?
42. Вам нравятся шумные и весёлые игры?
43. Вы всегда едите то, что вам подают?
44. Вам трудно ответить «нет» на просьбу?
45. Вы любите ходить в гости?
46. Бывают ли моменты, когда вам не хочется жить?
47. Грубите ли вы родителям?
48. Считают ли вас ребята весёлым человеком?
49. Вы часто отвлекаетесь, когда делаете уроки?
50. В компании вы чаще всего молчите, чем принимаете активное участие в веселье?
51. Вам бывает трудно уснуть из-за разных мыслей?
52. Вы всегда уверены в том, что справитесь с порученным делом?
53. Вы иногда чувствуете себя одиноким?
54. Стесняетесь ли вы заговорить первым с незнакомыми?
55. Вы часто спохватываетесь, когда поздно что-либо исправлять?
56. Когда кто-нибудь из ребят кричит на вас, вы тоже кричите в ответ?
57. Бываете ли вы весёлым или печальным без всякой причины?
58. Вам трудно получать удовольствие в компании сверстников?
59. Вы часто волнуетесь из-за того, что сделали что-нибудь не подумав?

Чтобы проверить, насколько вы были искренни в ответах, поставьте себе по одному баллу за ответы «да» на вопросы 8, 15, 23, 27, 35, 43 и за ответы «нет» на вопросы 4, 12, 19, 31, 39, 47. Если сумма баллов больше 7, то вы плохо знаете себя и результаты теста могут быть неточными.

Определите, куда направлена ваша общительность: наружу (экстраверты) или в глубь себя (интроверты). Экстраверты любят компании,

Скачан с material100.tilda.ws

друзей, а интроверты — побыть одни, устают от шумных сборищ, им важнее общение с собой.

Посчитайте сумму баллов за ответы «да» на вопросы 1, 3, 9, 11, 13, 16, 18, 21, 24, 26, 29, 34, 37, 40, 42, 45, 48, 52, 56 и за ответы «нет» на вопросы 6, 32, 50, 54, 58. Если сумма баллов менее 11, то вы интроверт, более 12 — экстраверт.

Определите **подвижность своей нервной системы**. Люди с подвижной нервной системой импульсивны, изменчивы в настроении, зависят от внешних обстоятельств, чувствительны. Человек со стабильной нервной системой менее остро реагирует на внешние события, часто «толстокож». Поставьте себе по одному баллу за ответы «да» на вопросы 2, 5, 7, 10, 14, 17, 20, 22, 25, 27, 30, 33, 36, 38, 41, 44, 46, 49, 51, 53, 55, 57, 59. Если сумма баллов менее 12, у вас устойчивая нервная система, более 12 — подвижная и неустойчивая.

Теперь определите **темперамент**. Для этого надо построить в тетради график темперамента (рис. 8.2).

По горизонтальной оси графика отложите свой *показатель общительности* (и проведите вертикальную линию), а по вертикальной — *показатель подвижности нервной системы* (и проведите горизонтальную линию). Область на графике, где линии пересекутся, покажет, какой темперамент преобладает. В нашем примере человек — холерик.



Рис. 8.2. График темперамента

Скачан с material100.tilda.ws

Основные понятия и термины:
темперамент; типы темперамента: холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик; характер.

Вопросы и задания

1. Назовите основные типы темперамента. **2.** Какие черты характера вы хотели бы в себе изменить? **3.** Может ли человек путём специальных упражнений изменить свой темперамент?

Задание

Подумайте, какие черты характера вам мешают и, наоборот, помогают быть успешным. Напишите, как можно скорректировать черты характера, мешающие вам достичь своих жизненных целей.

§ 45. Построение профессиональной карьеры

Нужно ли планировать свою жизнь, ближайшее будущее или надо жить одним днём? Какая из этих моделей поведения приведёт к личному и профессиональному успеху? Аргументируйте свой ответ. Что необходимо и что не надо делать, если не удалось достичь запланированного? Думали ли вы о своём будущем карьерном росте в выбранной профессии?

Не всем выпускникам школ, профессиональных колледжей, вузов удаётся достичь в жизни и профессии желаемых результатов. Это может происходить из-за того, что личные и профессиональные планы составлены без учёта индивидуальных способностей и возможных препятствий.

Жизненный план — это представление человека о желаемом образе жизни (социальный, профессиональный, семейный статус) и путях его достижения.

Профессиональный план — обоснованное представление об избираемой области трудовой деятельности, способах получения будущей профессии и перспективах профессионального роста. Правильно составленный профессиональный план — залог успешной карьеры.

Основные этапы составления профессионального плана могут быть следующими.

Скачан с material100.tilda.ws

Подготовка главной цели: чем я буду заниматься, кем буду, где буду, чего достигну, на кого буду равняться.

Решение ближайших и перспективных задач: выбор профессии, специальности, определение перспектив повышения профессионального мастерства и карьерного роста.

Пути достижения цели: получение информации из литературы, Интернета, от специалистов, поступление на курсы, в организации профессионального образования (колледж, вуз).

Возможные препятствия на пути к цели: трудности в освоении профессии, препятствия со стороны других людей.

Условия достижения цели: здоровье, способность к обучению, темперамент, воля, настойчивость и другие качества, необходимые для работы по данной специальности.

Следует продумать и запасной вариант достижения цели — если не поступлю в вуз, что буду делать.

Карьера (фр. *carriere*) — продвижение вверх по служебной лестнице, успех в жизни.

Профессиональная карьера — рост компетентности, т. е. практико-ориентированных знаний, умений, навыков, в течение жизни. Профессиональная карьера тесно связана с профессиональным ростом и мастерством. Кроме того, успешная карьера предполагает высокую оплату труда, продвижение по служебной лестнице, занятие определённых постов и должностей, приобретение свободы в принимаемых профессиональных решениях, оценку обществом трудовых заслуг, личную удовлетворённость профессиональной деятельностью.

Профессиональная карьера имеет гибкий характер и связана с постоянной ситуацией выбора. *Стратегия профессиональной карьеры* — это процесс сознательной и рациональной деятельности личности по выбору способов достижения целей в профессиональной деятельности в долгосрочной временной перспективе с учётом соотнесения своих возможностей.

Четыре типа профессиональных стратегий

1. *«Потенциальные профессионалы»* — ценностно ориентированы в своей профессии, высокомотивированны. Достаточно рано самостоятельно и осознанно выбирают профессию. Воспринимают профессию как жизненное призвание и не могут себя представить вне своей работы и профессии. Людям этого типа несвойственно перебирать варианты профессий, направлять документы в несколько вузов в расчёте

Скачан с material100.tilda.ws

поступить по баллам. Стратегия строится следующим образом: чётко выбрав единственный профессиональный путь, приложить максимум усилий для его осуществления. Профессионалы детально и красочно описывают свою работу, подробно рассказывают о своих обязанностях и достижениях. Они ориентированы на рост в профессии, а карьера для них лишь способ продвижения вперёд, будущее проектируют конкретно.

2. *«Мобильные карьеристы»* — практикуют нелинейный рост карьеры. Для них характерны резкие смены профессий, сфер деятельности и мест работы. На новом месте они увлекаются новым делом и достигают в нём успехов. Карьеристы ориентированы на «профессию для себя» (профессия для самореализации), а не на «профессию для других» (что я мог бы сделать для людей). При выборе образовательной организации им важен престиж и качество образования. Характерна занятость в студенческие годы, не связанная с получением профессии. Наиболее склонны к самостоятельному поиску работы. Черта этой группы — стремление развиваться, получая повышение в должности и увеличение зарплаты. Профессиональные планы чёткие, самоопределяются в более зрелом возрасте, поэтому меньше привержены конкретной профессии и более мобильны в поисках работы.

3. *«Стабильно занятые»* — крайне редко по своей воле меняют место работы. Стремление сделать карьеру выражено слабо, сильной заинтересованности в работе нет, реализуется стратегия избегания трудностей. Выбор профессии зачастую сделан не самостоятельно, а по прямому указанию родителей. При трудоустройстве зачастую используют родственные связи. Мало говорят о достижениях, планы профессионального роста отсутствуют, важен стабильный доход.

4. *«Неопределившиеся* (*депрофессионализированные*)» — слабо ориентированы на свою специальность (получение которой заведомо не интересовало, учились для диплома в близлежащем учебном заведении), не имеют желания сделать карьеру, преуспеть в профессии, их профессиональные цели краткосрочны и расплывчаты. Профессиональный путь неопределившихся нестабилен, они часто меняют работу. Как правило, заняты на работах, не требующих квалификации.

Первые две стратегии позволяют достичь успехов в профессиональной карьере.

Карьера начинается с осознанного выбора профессии, и её следует отличать от карьеризма, под которым понимается достижение успехов в любых видах деятельности, вызванное стремлением к личному благо-

Скачан с material100.tilda.ws

получию. Карьерист отдаёт свою энергию служебному росту, а не росту профессионального мастерства.

Варианты профессионального развития и карьерного роста:

продвижение по горизонтали — повышение профессионального мастерства (например, повышение рабочего разряда, категории, получение награды, почётного звания, учёной степени); перемещения, связанные с улучшением условий труда, места работы, заработной платы;

продвижение по вертикали — по иерархической лестнице статусов, должностей, связанных с руководством людьми, участками деятельности (например, водитель — начальник автоколонны — директор автопарка).

Условия успешной карьеры:

мотивация — побуждение к действию (благополучие, справедливость, власть, деньги). Она должна быть присуща человеку, а не идти извне — от родственников, друзей;

реальность выдвигаемых целей — правильное соотношение своих возможностей с трудностью достижения цели. Например, чтобы стать президентом России, надо достичь 35-летнего возраста, иметь высшее политическое, экономическое или юридическое образование, иметь опыт работы в государственных органах власти, быть избранным народом;

возможности личности — наличие способностей (физических, психологических, профессиональных) в избранной деятельности.

Профессиональная деятельность и карьера будут успешными лишь в том случае, если способности и возможности человека соответствуют выбранной профессии.

Профессиональная пригодность — соответствие задатков, способностей, желаний человека и требований профессии. Например, женщины не могут быть шахтёрами из-за тяжёлого физического характера труда, больные дальтонизмом не смогут стать профессиональными художниками, а люди с заболеваниями сердца — лётчиками и т. д.

Существует несколько степеней *профессиональной пригодности*: непригодность к профессии, годность, соответствие профессии и призвание.

О *непригодности* говорят в тех случаях, когда имеются отклонения в состоянии здоровья, которые несовместимы с работой по профессии, специальности, или когда работа может усугубить имеющиеся отклонения в здоровье (например, ухудшение зрения, слуха).

Скачан с material100.tilda.ws

Годность — способность человека освоить профессию при отсутствии особых к ней способностей.

Соответствие человека определённой профессиональной деятельности — наличие личностных качеств и способностей, соответствующих профессии.

Призвание — идеальное сочетание, комплекс качеств (психологических, физических, моральных), обеспечивающих успех в профессии.

Чтобы найти своё призвание, необходимо пробовать себя в различных областях деятельности, заниматься самообразованием, консультироваться с педагогами, психологами, врачами.

При разработке жизненного и профессионального планов, стратегии профессиональной карьеры следует учесть, что цикл жизни профессий постоянно сокращается. Если раньше полученного профессионального образования хватало «на всю жизнь», то теперь для сохранения конкурентоспособности на рынке труда человеку необходимо постоянно быть готовым как к повышению своей профессиональной квалификации в рамках профессии, так и к смене профессии.

Обучение «на всю жизнь» («для жизни») постепенно, с развитием производственных и информационных технологий меняется на обучение «через всю жизнь».

В нашей стране для удовлетворения индивидуальных образовательных потребностей конкретных обучающихся 10—11 классов, их профессионального самоопределения и личностного развития Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» предусмотрено профильное обучение, которое обеспечивает углублённое изучение отдельных учебных предметов, индивидуальный образовательный маршрут обучающегося, сетевое взаимодействие школы с колледжами, вузами, центрами дополнительного образования, предприятиями и организациями в интересах обучающихся. Таким образом, на уроках, профильных курсах, занятиях в кружках и секциях, экскурсиях каждый из старшеклассников может получить информацию, знания и умения в интересующей его сфере будущей профессиональной деятельности. При таком обучении необходимые предметы изучаются на профильном уровне, а остальные — на базовом. Наиболее востребованы следующие профили: естественно-научный, физико-математический, информационно-технологический, социально-гуманитарный.

Как правило, в каждой школе обучающиеся и их родители, педагогический коллектив и администрация школы принимают совместное

Скачан с material100.tilda.ws

решение о выборе профиля(ей) обучения в старших классах с учётом соблюдения интересов и возможностей всех сторон.

Правильно выбранное профильное обучение поможет вам окончательно утвердиться в своём профессиональном выборе и поступить в колледж или вуз.

Практическая работа № 28 «Составление жизненного и профессионального планов»

Цель работы: составить жизненный и профессиональный планы.

Оборудование и материалы: учебник, компьютер с доступом в Интернет, тетрадь.

Задание 1

Проанализируйте соответствие своих возможностей, желаний и способностей профессиональным характеристикам перечисленных ниже профессий (характеристики профессий указывают по отраслям в Едином тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий — ЕТКС. Выясните медицинские ограничения к профессии, регламентированные перечнем медицинских противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации).

Веб-дизайнер — специалист в области компьютерных технологий, который отвечает за то, как выглядит и воспринимается сайт. Он придумывает логотипы, баннеры и другие элементы графики, продумывает навигацию по сайту, определяет, где следует разместить текст. Главная задача веб-дизайнера — оформить интернет-проект так, чтобы как можно больше пользователей им заинтересовалось.

Модельер занимается разработкой эскизного проекта модели швейного изделия с учётом направлений моды и потребительского спроса. Должен знать: законы композиции костюма, приёмы художественного оформления изделий, системы конструирования одежды и технологии её изготовления.

Повар готовит и оформляет пищу на предприятиях общественного питания: в столовых, кафе, ресторанах, а также в образовательных организациях, на крупных предприятиях и в организациях (в детских садах, школах, на заводах, фабриках и т. д.). Должен знать: признаки и органолептические методы определения доброкачественности продуктов; правила первичной обработки исходного сырья и продуктов; требования, предъявляемые к качеству полуфабрикатов из них; рецеп-

Скачан с material100.tilda.ws

туры, основы технологии приготовления, требования к качеству, правила раздачи (комплектаций); сроки и условия хранения блюд; правила нарезки продуктов; сроки и условия хранения полуфабрикатов, консервов; устройство, правила эксплуатации технологического оборудования, производственного инвентаря, инструмента, весоизмерительных приборов.

Задание 2

Составьте свой жизненный план.

Задание 3

Составьте свой профессиональный план.

Задание 4

С помощью Интернета найдите учебные заведения, которые готовят специалистов по выбранной вами профессии. Проверьте на сайтах этих заведений наличие лицензии и аккредитации по выбранной вами профессии (специальности). Выпишите требования для поступающих, сроки обучения, сходите на дни открытых дверей.

Основные понятия и термины:

жизненный план, профессиональный план, основные этапы составления профессионального плана, профессиональная карьера, стратегии профессиональной карьеры, карьерный рост, условия успешной карьеры, способности и возможности, профессиональная пригодность, степени профессиональной пригодности, призвание, обучение «на всю жизнь», обучение «через всю жизнь», профильное обучение.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры профессий, имеющих повышенные требования к здоровью. Обоснуйте свой ответ. **2.** Что такое карьера и карьеризм? Чем они различаются? **3.** Перечислите четыре типа профессиональных стратегий. Охарактеризуйте каждый тип. **4.** Как вы считаете, от каких внешних условий может зависеть успешность вашей карьеры? **5.** Что понимают под профессиональной пригодностью?

Задание

С помощью Интернета пройдите тест на профориентацию. Выберите профессию (или две-три профессии), которая вам наиболее подходит.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА **9**

Технологии художественно-прикладной обработки материалов. Народные промыслы и ремёсла

Часто в нашей жизни возникают ситуации, когда необходимо выполнить подарок своими руками. При этом используют разнообразные виды художественной обработки и материалы.

В этом году вы продолжите осваивать резьбу по дереву и познакомитесь с технологией художественной обработки тонколистового металла. Надеемся, полученные знания и умения помогут вам в выборе изделия для подарка и будущего проекта.

§ 46. Основы геометрической резьбы

Есть ли у вас дома предметы, выполненные с помощью резьбы? Рассмотрите их. Какие фигуры вам напоминают элементы отделки на этих изделиях?

В 7 классе вы рассматривали различные виды плосковыемочной резьбы и научились выполнять отделку изделий в технике скобчатой резьбы. В этом году вы познакомитесь и выполните работы в технике геометрической резьбы. Овладев навыками резьбы по дереву, вы сможете выполнить интересные творческие проекты с использованием изученных техник — пропильной домовой, контурной, скобчатой, геометрической и комбинированной резьбы.

Геометрическая резьба — один из самых древних видов резьбы по дереву, применяется для внутренней и наружной отделки домов, для украшения бытовых предметов — полок, шкатулок, хозяйственных досок (рис. 9.1). При выполнении геометрической резьбы изображаемые фигуры имеют геометрическую форму и выполняются, как прави-

Скачан с material100.tilda.ws

ло, в виде прямолинейных и дугообразных элементов. Резьба выполняется в виде двух-, трёх- и четырёхгранных выемок, образующих на поверхности узор из геометрических фигур — треугольников, квадратов, ромбов, окружностей.

Выполнение геометрической резьбы требует освоения приёмов разметки, построения *орнамента* и *композиций*, применения многообразных техник работы режущим инструментом для декорирования различных предметов из древесины.

При её выполнении необходимо учитывать функциональное назначение изделия, породу и текстуру древесины, размеры, вид отделки. Чем больше предмет, тем крупнее должна быть резьба.

В основе геометрической резьбы лежат всевозможные *геометрические элементы* — треугольники, многоугольники, ромбы, овалы, окружности (рис. 9.2).

Из геометрических элементов формируются сложные мотивы резьбы: *лесенки*, *витейки*, *бусинки*, *змейки*, *сияния*, *сколышки,* сочетания которых друг с другом создают её мотивы (рис. 9.3).



а *б* *в*

Рис. 9.1. Бытовые предметы:
а — хозяйственная доска, декорированная в технике геометрической и пропильной резьбы;
б — хозяйственная доска, декорированная в технике геометрической резьбы по тонированной древесине;
в — шкатулка, декорированная в технике резьбы сколышков

Скачан с material100.tilda.ws

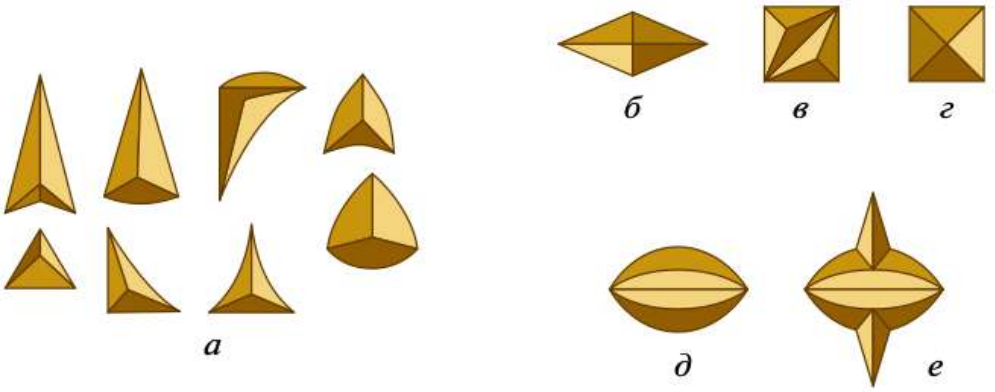


Рис. 9.2. Элементы геометрической резьбы:
а — треугольники с прямыми, кривыми, овальными и вогнутыми сторонами; *б* — ромб; *в* — квадрат; *г* — четырёхугольник «соты»; *д* — овал «глазок»; *е* — фонарик

Обратимся к **технике выполнения геометрической резьбы**.

Самый распространённый элемент в геометрической резьбе — *сколышек*, это разновидность трёхгранно-выемочной пирамидки (рис. 9.4). Техника резьбы сколышков состоит из двух операций — *наколки двух сторон треугольника* с вершины в сторону основания *ОА* и *ОБ* и *подрезки основания* (*АБ* или *БА*). На схеме точка в середине треугольника обозначает, что данная пирамидка подлежит удалению.

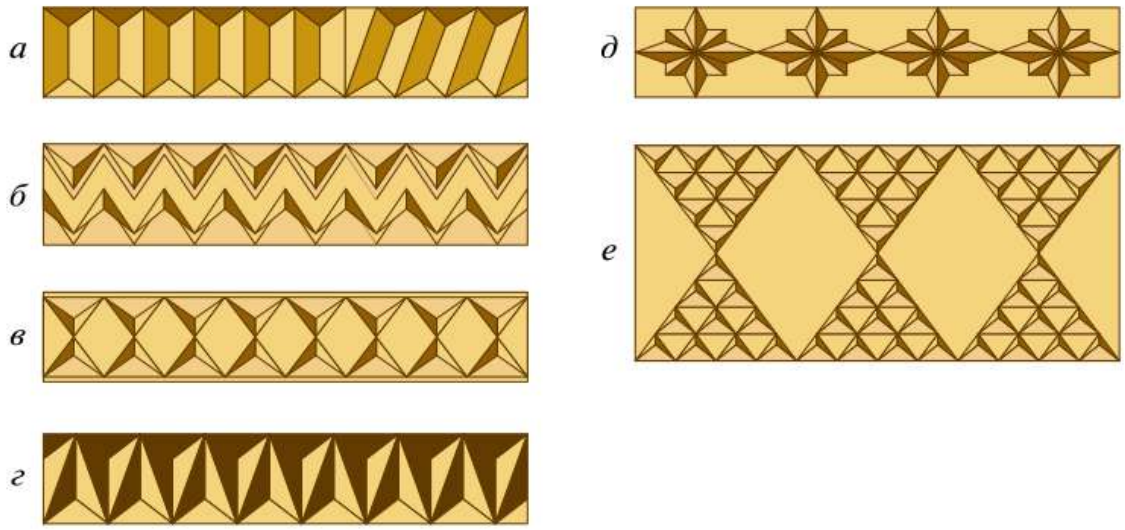


Рис. 9.3. Мотивы образования геометрической резьбы:
а — лесенка; *б* — витейка; *в* — бусины; *г* — змейка; *д* — сияние; *е* — сколышки

Скачан с material100.tilda.ws

При выполнении геометрической резьбы применяют различные техники для *наколки и подрезки выемок*, как *в технике «на себя»,* так и *в технике «от себя»*.

Плоскость резания при подрезке подбирается в зависимости от функционального назначения изделия, а угол её может быть от 25 до 45° (рис. 9.5).

Резьба сколышков состоит из двух операций: *наколки* и *подрезки*. При выполнении работы рука, удерживающая нож-косяк, должна быть плотно прижата к столу и к заготовке.

Первая операция — наколка (двух сторон).

1. Возьмите нож-косяк в правую руку (левшам следует делать всё наоборот). Большой палец должен лечь на скошенную часть ручки.

2. Совместите носок ножа-косяка с вершиной *О* сколышка, а режущую кромку направьте точно по линии правой стороны фигуры *ОБ*. Держа нож-косяк вертикально, сильно надавите на него, чтобы носок углубился на 2—4 мм, потом опустите пятку ножа-косяка до пересечения боковой линии сколышка с горизонтальной линией разметки *АБ*. После этого верните нож-косяк в вертикальное положение.

3. Сделайте наколку правой стороны следующего сколышка — и так до конца ряда.

4. Таким же образом сделайте наколку левой стороны каждого сколышка *ОА*.

Вторая операция — подрезка. Её можно выполнять как с правой стороны «на себя», так и с левой стороны треугольника «от себя». Для её выполнения необходимо:

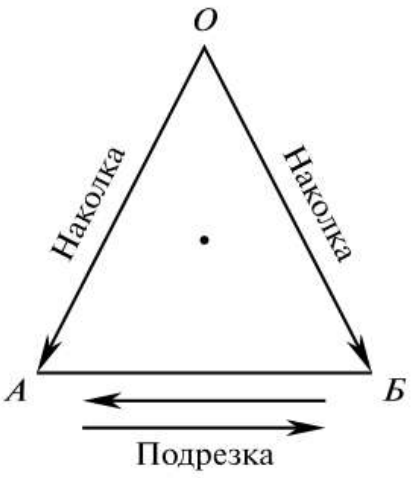


Рис. 9.4. Схема наколки и подрезки сколышка

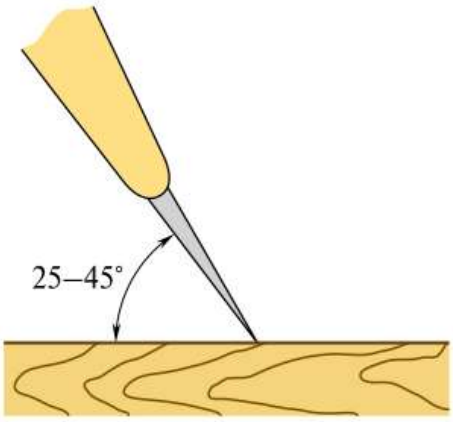


Рис. 9.5. Угол резания (наклона) ножа-косяка

Скачан с material100.tilda.ws

1) приложить режущую кромку ножа-косяка к правой стороне сколышка так, чтобы носок ножа-косяка совместился с вершиной *О* (рис. 9.4);

2) отвести руку с ножом-косяком назад, следя за тем, чтобы сохранилась параллельность между режущей кромкой и правой стороной сколышка *ОБ* (обратите внимание на то, чтобы это движение было сделано кистью руки);

3) надавить на нож-косяк, возвращая кисть в первоначальное положение; носок ножа-косяка окажется в вершине треугольника, а режущая кромка — на правой стороне треугольника.

Линии разметки при резьбе срезают.



Рис. 9.6. Образец учебной заготовки, выполненный в технике резьбы сколышков поперёк, вдоль и под углом к волокнам

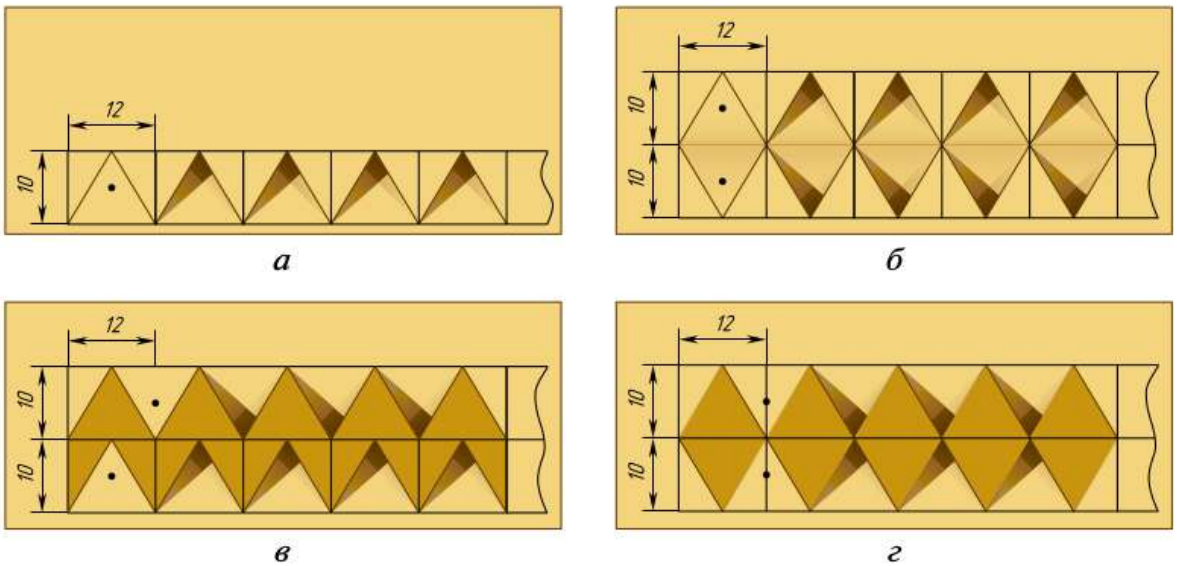


Рис. 9.7. Образцы мотивов образования геометрической резьбы: *а* — сколышки; *б* — ромбы; *в* — витейка; *г* — бусинки

Скачан с material100.tilda.ws

Полезный совет

Если пирамидка при подрезке не удаляется из выемки, следует повторить наколку.

Освоение геометрической резьбы по дереву начинается *на учебных заготовках* (рис. 9.6) с резьбы *орнаментов и композиций*, сочетающих в себе *сколышки* (рис. 9.7, *а*), *ромбы* (рис. 9.7, *б*), *бусинки* (рис. 9.7, *в*), *витейки* (рис. 9.7, *г*), поперёк, вдоль и под углом к волокнам. По мере отработки навыков резьбы её можно применять для декорирования различных изделий: хозяйственных лопаточек и разделочных досок, рамок для фотографий и календарей, элементов внутреннего украшения интерьера дома.

Правила безопасной работы при выполнении резьбы по дереву

1. Перед началом работы необходимо осмотреть режущий инструмент и убедиться в его исправности.
2. Запрещается проверять остроту ножа-косяка пальцами рук.
3. Режущий инструмент нужно держать в руке крепко и уверенно.
4. Нельзя резать на весу, на коленях, упираясь заготовкой в грудь. При выполнении резьбы заготовка должна занимать устойчивое положение на верстаке.
5. Свободные режущие инструменты следует располагать на рабочем месте справа, лезвиями от себя.
6. Нельзя отвлекаться во время работы, размахивать инструментами, ходить с режущим инструментом в руках.
7. Во время резьбы рабочая (правая или левая) рука должна находиться сзади или в стороне от движения ножа-косяка.

Практическая работа № 29 «Конструирование и изготовление хозяйственной лопаточки, декорированной резьбой по дереву»

Цель работы: сконструировать и изготовить хозяйственную лопаточку, декорировать её резьбой по дереву в технике сколышков.

Оборудование, инструменты и материалы: столярный верстак, столярные инструменты, заготовка 220 × 45 × 12 мм, карандаш, линей-

Скачан с material100.tilda.ws

ка, угольник, циркуль, ластик, нож-косяк, цикля, щётка с жёстким ворсом.

Порядок выполнения работы

Используя Интернет и другие источники информации, разработайте и изготовьте хозяйственную лопаточку. Можно использовать образец лопаточки на рисунке 9.8.

Технические условия: габаритные размеры 200 × 40 × 8 мм. Материал изготовления — липа или берёза.

1. Выполните чертёж хозяйственной лопаточки в тетради в масштабе 1 : 2.
2. Разработайте композицию для лопаточки в технике сколышков в тетради в масштабе 1 : 1.
3. Выполните на лопаточке разметку резьбы в технике сколышков.
4. Выполните резьбу и чистовую обработку.
5. Проверьте качество и оцените выполненную работу.



Рис. 9.8. Хозяйственная лопаточка с резьбой в технике сколышков

Полезная информация

Изделия из древесины без соответствующей отделки подвержены вредному влиянию прямого солнечного света и влаги. Для защиты изделий и придания им декоративного вида их покрывают лаками, красками, защитными плёнками. К изделиям, украшенным резьбой по дереву, можно применять различные виды отделки: прозрачную (покрытие), шлифование, полирование, отделку растительным (подсолнечным) или льняным маслом, вощение, тонирование. ***Прозрачная отделка*** *(покрытие) заключается в нанесении на поверхность готового изделия из древесины бесцветных прозрачных отделочных материалов — аквалаков.*



Рис. 9.9. Образец лопаточки, обработанной льняным маслом

Скачан с material100.tilda.ws

Полезный совет

Прозрачную отделку бытовых предметов из древесины (ложек, солонок, хозяйственных лопаточек, разделочных досок) можно выполнить льняным маслом, нанося его мягкой кистью в два-три приёма. После нанесения каждого слоя требуется просушить изделие в течение 20—30 мин. Масло, впитываясь, надёжно защитит древесину от влаги и придаст золотистый оттенок изделию (рис. 9.9).

Основные понятия и термины:
геометрическая резьба, мотивы образования, геометрические орнаменты, сколышки, ромбы, бусинки, витейки, композиция, орнамент.

Вопросы и задания

1. Какие операции (действия) необходимо провести для удаления сколышка? Почему выполняют наколку из вершины треугольника, т. е. из точки *О* (рис. 9.4)? **2.** Почему при резьбе сколышков рекомендуют провести наколку всего резного поля, а затем выполнить подрезку? **3.** Что означает точка в середине треугольника на схеме геометрической резьбы сколышка? **4.** В чём отличие резьбы поперёк волокон от резьбы вдоль волокон или под углом к волокнам?

§ 47. Приёмы разметки и техника резьбы треугольников и сияний

Вспомните, как выглядят изделия, выточенные на токарном станке и имеющие объёмную форму, например вазы для сухих цветов, солонки. Можно ли их декорировать резьбой в технике треугольников и сияний?

В отличие от сколышков, при резьбе треугольников необходимо выполнить три наколки из центра пирамидки к вершинам треугольника и три подрезки к технике «от себя» или «на себя» (в зависимости от направления волокон) (рис. 9.10).

Пирамидка состоит из трёх треугольников (1, 2, 3), имеющих вершину *О*, в которую три раза устанавливается нож-косяк при наколке (рис. 9.10, *а*).

Скачан с material100.tilda.ws

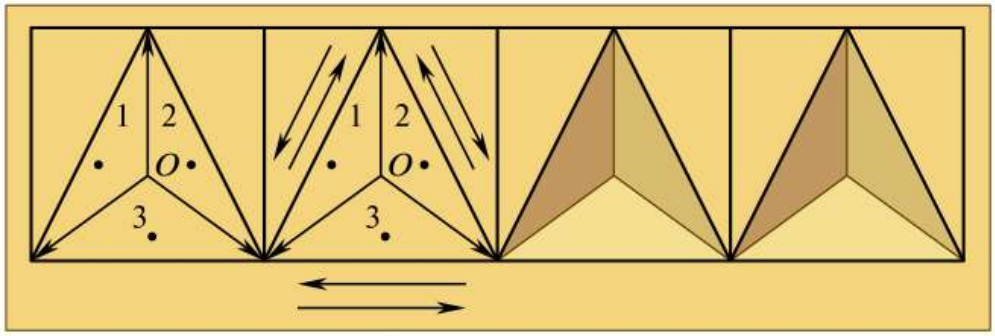


Рис. 9.10. Схема резьбы треугольников: *а* — схема наколки; *б* — схема подрезки; *в* — готовые треугольники

Подрезка должна выполняться по направлению (вдоль) волокон древесины. Резьба, выполненная по направлению волокон, получается блестящей и гладкой, а поперёк — шероховатой, плохо поддающейся отделке. Треугольники 1, 2, 3 в пирамидке расположены вдоль, поперёк и под углом к волокнам (слоям) древесины (рис. 9.10, *б*).

Самое сложное в резьбе треугольников — качество и чистота среза (рис. 9.10, *в*). Если пирамидка не удалилась, повторите наколку и подрезку.

! Полезный совет

В процессе резьбы по дереву иногда срезается или откалывается элемент, который по замыслу должен присутствовать в композиции. Срезанный элемент необходимо сохранить и приклеить. В арсенале резчика по дереву должен быть клей ПВА в тюбике, тонкая иголка и зубочистка. Одну каплю клея ПВА выдавить на отходы бумаги, осторожным движением наколоть иглой скол, слегка обмакнуть в клей, перенести на место скола и прижать зубочисткой. Выдержать 20—30 с, убрать иглу и дать изделию просохнуть в течение 20—30 мин. Излишки клея удалить зубочисткой (рис. 9.11).



Рис. 9.11. Схема склеивания скола

Приёмы разметки и техника резьбы сияний

Сияние — это «веер», состоящий из треугольников — лучей, которые сходятся своими вершинами в центре, а основание вписано на сторонах геометрической фигуры (круга, ромба, квадрата) (рис. 9.12).

Скачан с material100.tilda.ws

Техника резьбы сияний (лучей) является более сложной и требует аккуратности при разметке и большей сосредоточенности при выполнении резьбы. При выполнении узора «сияние» необходимо следить за направлением движения ножа-косяка (рис. 9.13, *а—г*), так как во время работы возникают трудности в определении направления резания. Необходимо научиться резать по волокнам или по «стрелке» (рис. 9.13). «Стрелка» — это отрезок прямой линии, соответствующий направлению волокон на заготовке. «Стрелку» наносят на основание треугольника. Если она совпадает или перпендикулярна его основанию, то резать можно в любую сторону. Если же «стрелка» образует с основанием треугольника смежные углы, то резать необходимо в сторону острого угла.



Рис. 9.12. Образец шкатулки (вид сверху), декорированной мотивами сияния

При резьбе геометрических фигур небольших размеров, так называемая *мелкая порезка*, подрезка пирамидки выполняется за один приём, при

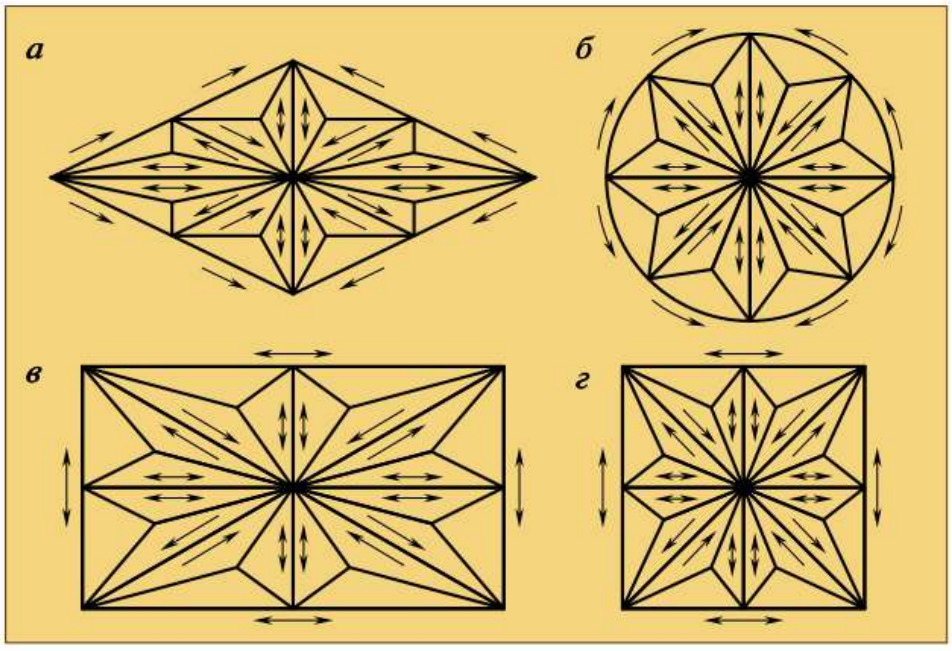


Рис. 9.13. Выполнение узора «сияние»: *а—г* — направления движения ножа при вырезании узора «сияние», вписанного в различные геометрические фигуры (стрелка указывает направление волокон древесины)

Скачан с material100.tilda.ws

резьбе крупных пирамидок подрезку можно выполнять в два-три приёма (за один проход снимается часть пирамидки).

Правила при резьбе сияний

1. При *наколке* сложных геометрических фигур правильно определите точку наколки.
2. При *подрезке* сложных геометрических фигур не доводите ножкосяк до центра круга, вершины *в пределах 1—2 мм*, иначе центр розетки или место слияния лучей будут разрушены.

! Полезный совет

- Во время работы следите за чистотой среза. Если срез получился «грязным», найдите свою ошибку и устраните её.
- Если на срезе видны «царапины», проверьте визуально носик или жало ножа-косяка и при помощи учителя устраните неисправность.

Практическая работа № 30 «Конструирование и изготовление декоративной подвески (подставки)»

Цель работы: отработать приёмы разметки и декорирования изделий в технике резьбы треугольников лучей-сияний.

Оборудование, инструменты и материалы: столярный верстак, разметочные и столярные инструменты, заготовка 100 × 60 × 20 мм, ножкосяк, шлифовальная шкурка, цикля, ластик, щётка с жёстким ворсом.

Технические условия: габаритные размеры 90 × 45 × 15 мм. Материал изготовления — липа или берёза.

Порядок выполнения работы

Используя Интернет и другие источники информации, разработайте и изготовьте декоративную подвеску для ключей и брелоков. Для изготовления можно использовать образцы декоративных подвесок (рис. 9.14).

1. В тетради составьте технологическую карту изготовления выбранного изделия.



Рис. 9.14. Образцы декоративных подвесок

Скачан с material100.tilda.ws

2. В тетради в масштабе 1 : 1 выполните чертёж выбранного изделия.
3. Изготовьте в соответствии с технологической картой изделие.
4. Пласть (сторона), на которой будет резьба, обработайте напильниками и циклей.
5. Сконструируйте способ крепления на стену и возможность подвески ключей и брелоков.
6. В тетради в масштабе 1 : 1 разработайте композицию резьбы в технике треугольников, лучей-сияний.
7. Выполните разметку резьбы на заготовке.
8. Выполните резьбу и чистовую обработку.
9. Выполните сборку.
10. Проверьте качество и оцените выполненную работу.

Основные понятия и термины:
резьба треугольников, резьба лучей-сияний.

? Вопросы и задания

1. В чём отличие техники резьбы сколышков от резьбы треугольников? **2.** В какой последовательности выполняется резьба треугольников? **3.** В какие геометрические фигуры можно вписать мотив «сияние»? **4.** Назовите основные требования, предъявляемые к качеству резьбы. **5.** Используя Интернет и другие источники информации, подберите материал и сделайте сообщение о скульптурной резьбе по дереву и вариантах её применения. Свой рассказ можете сопроводить компьютерной презентацией.

§ 48. Использование плосковыемочной комбинированной резьбы в практических работах и творческих проектах

Какие изделия творческих проектов из древесины, декорированные плосковыемочной резьбой, вы можете предложить для оформления столярной мастерской школы?

Плосковыемочная комбинированная резьба по дереву сочетает в себе различные *мотивы* — сколышки, ромбики, бусинки, снежинки, ви-

Скачан с material100.tilda.ws

тейки, треугольники, звёздочки, сияния, розетки-сияния, скобчатые порезки и т. д. (рис. 9.15, *а*, *б*).

При декорировании изделий с плосковыемочной комбинированной резьбой могут *сочетаться различные виды декоративно-прикладного искусства*, например древесина и кожа (рис. 9.15, *в*).

Ранее вы уже разрабатывали проекты и в соответствии с ними изготавливали изделия в различных техниках декоративно-прикладного искусства. Вы можете разработать и изготовить коллективный проект для школьного кабинета технологии, используя для этого древнеславянские символы (рис. 9.16).

Полезная информация

- *Слово **«символ»** имеет греческие корни. Античные жители называли так знаки, которые имели тайный смысл, известный определённым группам людей. Свои символы были и у древних славян. Они также воспроизводили в зрительных образах свою веру во что-либо. Наши предки верили в силы природы, обожествляли их. Дабы стихии не разрушали, не иссушали, а, напротив, помогали в жизни, русичи зарисовывали их в виде знаков. Эти знаки размещали на одежде, оружии, домах. Так славяне добивались расположения высших сил, просили у них защиты.*
- ***Древнеславянский оберег** дерево жизни имеет магическое значение. Оно символизирует мироздание, поскольку его корень — земля, а крона — небо. Древние славяне не случайно поклонялись солнцу. Будучи земледельцами по своему основному занятию, они напрямую зависели от благосклонности главного светила. Поэтому солярные амулеты были в каждом доме. Их изготавливали*

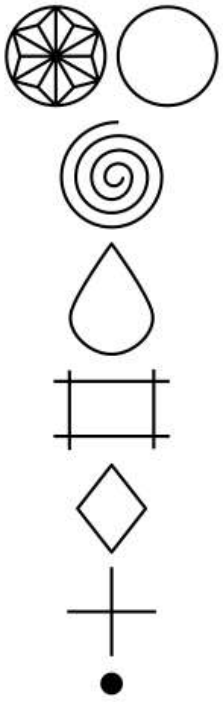


а *б* *в*

Рис. 9.15. Образцы плосковыемочной комбинированной резьбы

Скачан с material100.tilda.ws

Символы геометрических фигур:



розетка с лучами или просто круг — символ солнца, жизни

спираль — вихрь, беспокойство, буря

капля — вода, зерно, символ жизни

клетка — поле, какое-либо пространство

ромб — мощь, сила, удача

крест — человек, душа

точка — первооснова всего

Рис. 9.16. Древнеславянские символы

*своими руками. **Солярные знаки** — стилизованные символические изображения божества. Пример — солнце в виде розетки стилизованного цветка, вписанного в круг. По представлениям древних славян, изображение солнца — оберег от различных бед. Его стилизованные изображения занимают центральное место в украшении жилища: светёлки, крыльца, навершия наличника окна, фронтона дома.*

Практическая работа № 31
«Конструирование и изготовление декоративной разделочной доски "капелька"»

Цель работы: разработать и изготовить разделочную доску, декорированную в технике плосковыемочной резьбы.

Оборудование, инструменты и материалы: столярный верстак, столярные инструменты, заготовка 160 ± 10 × 100 × 15 мм, карандаш, линейка, ластик, циркуль, угольник, нож-косяк, цикля, шлифовальная шкурка, щётка с жёстким ворсом.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 9.17. Образец декоративной разделочной доски «капелька»

Порядок выполнения работы

Используя Интернет и другие источники информации, разработайте и изготовьте декоративную разделочную доску «капелька». Для изготовления можно использовать образец декоративной разделочной доски (рис. 9.17).

Технические условия: габаритные размеры 160 ± 10 × 100 × 15 мм. Материал изготовления — липа, берёза, тополь и т. д.

1. В тетради в масштабе 1 : 1 выполните чертёж декоративной разделочной доски.
2. Разработайте технологическую карту изготовления разделочной доски.
3. В соответствии с технологической картой изготовьте разделочную доску. Пласть (сторона), на которой будет резьба, обработайте напильниками и циклей.
4. Сконструируйте и изготовьте способ крепления заготовки на стену.
5. В тетради в масштабе 1 : 1 разработайте композиции с применением мотивов плосковыемочной резьбы.
6. Выполните разметку и резьбу на заготовке.
7. Выполните чистовую обработку готового изделия.
8. Проверьте и оцените качество выполненной работы.

Практическая коллективная работа № 32 «Разработка и изготовление декоративного элемента "Солярный знак"»

Цель работы: разработать и изготовить элемент декоративной отделки из древесины с использованием изученных техник плосковыемочной резьбы.

Оборудование, инструменты и материалы: столярный верстак, столярные инструменты, заготовки, карандаш, линейка, ластик, циркуль, угольник, цикля, нож-косяк, шлифовальная шкурка, щётка с жёстким ворсом.

Порядок выполнения работы

1. Пользуясь образцами, информацией из различных источников и собственными идеями, разработайте эскиз элемента «Солярный знак» (рис. 9.18).

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 9.18. Образец солярного знака и лучей

2. В тетради в масштабе 1 : 1 каждый участник разрабатывает свой чертёж «луча». После обсуждения выбирается лучший чертёж «луча» с точки зрения технологичности и дизайна.

3. Разработайте способ подвески солярного знака.

4. Разработайте технологическую карту на изготовление изделия.

5. В соответствии с технологической картой изготовьте «лучи» (все участники выполняют одинаковые лучи).

6. Выполните чистовую обработку «лучей» для резьбы по дереву с помощью напильников и циклей.

7. Выполните резьбу на «лучах» и чистовую обработку готового изделия.

8. Выполните сборку солярного знака.

9. Выполните финишную обработку готового изделия.

При разработке и выполнении декоративного элемента «Солярный знак» обратите внимание, что *композиция на всех лучах должна быть одинаковой*. На рисунке 9.18 представлен солярный знак на 16 лучей. Все лучи крепятся *на основу, а в центре размещена розетка*. Основой служит фанерная заготовка ∅100—120 мм, толщиной 10 мм, которая размещена с обратной стороны солярного знака. Сборку можно выполнить на клею, саморезах или мелких гвоздях.

Основные понятия и термины:
комбинированная плосковыемочная резьба, мотивы образования комбинированной резьбы.

Скачан с material100.tilda.ws

Полезная информация

- ***Резчик по дереву*** *— самая распространённая профессия в области художественной обработки древесины. Резчики по дереву работают в художественных и оформительских комбинатах, на предприятиях народных художественных промыслов, в организациях, занимающихся реставрацией зданий, памятников культуры и старинных предметов.*
- *Чехол для хранения ножа-косяка можно изготовить из непригодной для ношения кожаной обуви. Для этого вырежьте полоску 140×110 мм, согните её пополам по форме ножа-косяка. Края можно прошить или укрепить изоляционной лентой.*
- *Заготовку для резьбы по дереву обрабатывать шлифовальной шкуркой нельзя: абразивные частицы забиваются в поры древесины и лезвие режущего инструмента быстро затупляется. Нужно выполнить чистовое строгание рубанком, обработать напильниками или циклями.*
- *После перевода рисунка через копировальную бумагу, чтобы он не стерся во время выполнения резьбы, покройте заготовку раствором клея ПВА, из расчета 10 капель клея на 100 г воды. После высыхания клея (30—40 мин) можно приступать к резьбе.*

Вопросы и задания

1. Назовите мотивы образования комбинированной плосковыемочной резьбы. **2.** С какими направлениями декоративно-прикладного искусства можно сочетать комбинированную плосковыемочную резьбой? **3.** Что можно декорировать комбинированной плосковыемочной резьбой? **4.** Найдите в Интернете информацию об использовании древнеславянских символов для защиты дома и детей. Какие из них можно встретить в украшении деревянных домов?

Идеи творческих проектов

Идея 1. Элементы наружного украшения дома (приложение 2, рис. 1).

Идея 2. Элементы внутреннего украшения интерьера дома (квартиры, школьных мастерских) (приложение 2, рис. 4).

Идея 3. Хозяйственные наборы для кухни (приложение 2, рис. 2), бытовые изделия, композиции для шкатулок (приложение 2, рис. 3).

Идея 4. Фольклорные мызыкальные инструменты (приложение 2, рис. 5).

Идея 5. Кормушки для птиц (приложение 2, рис. 6).

Скачан с material100.tilda.ws

§ 49. Художественное конструирование изделий в технике просечного и пропильного металла

Вспомните, какие операции, связанные с обработкой металлов, вы знаете. В каких операциях и для чего применяют шаблоны?

Листовой металл широко используется как кровельный материал начиная с конца XVIII в. Техника ажурного просечного и пропильного металла давно известна на Руси (рис. 9.19).

Деревянные дома и утварь резным декором украшают, как вы знаете, *резчики по дереву*. Мастера по металлу, которые называются *мастера-жестянщики* и *кузнецы*, создают выразительные ажурные кружева из металла для декоративной отделки домашней утвари, свесов крыш и флюгеров, сливов и наверший водосточных труб, всевозможных фонарей и подсвечников.

Техника просечного и пропильного металла — это прежде всего техника и искусство создания орнаментов. Традиционные орнаменты и композиционные решения украшений прошли длительный путь развития и совершенствования. И сейчас техника художественной обработки тонколистового металла продолжает развиваться во всех уголках нашей страны. Ажурные кружева из металла легко сочетаются как с кирпичной, так и с деревянной архитектурой. В настоящее время можно встретить просечные и пропильные изделия в оформлении домов различных типов (рис. 9.20), интерьеров (рис. 9.21), различных предметов быта и сувениров, которые в том числе могут быть изготовлены на уроках технологии (рис. 9.22).



Рис. 9.19. Пластина-накладка, выполненная из металла в технике просечки, XVIII в., экспонат Великоустюгского историко-архитектурного музея-заповедника

Просечной и пропильный декор выполняется из *тонколистового чёрного и цветного металла*. С этой целью можно использовать *кровельную сталь* (кровельное железо), которая имеет толщину 0,35—0,8 мм. В связи с тем что

Скачан с material100.tilda.ws





Рис. 9.20. Изделия, выполненные в технике просечного и пропильного металла

в ней содержится мало углерода, она обладает высокой пластичностью — легко гнётся, режется ножницами, просекается стальными зубильцами и сечками, сверлится, опиливается напильниками. Помимо кровельной стали, можно применять *оцинкованную сталь*, имеющую высокую антикоррозионную стойкость. Для изготовления различных бытовых изделий применяют тонколистовые сталь, латунь, медь, алюминий.

Основными инструментами, применяемыми при работе в технике пропильного и просечного металла, являются: линейки, чертилки, простые карандаши, циркули, зубильца, сечки, слесарные ножницы, бородки, кернеры, киянки, молотки, напильники, надфили, шлифовальная шкурка. Кроме ручных инструментов, для повышения производительности труда и улучшения качества изделий используют электрические и аккумуляторные дрели, сверлильные станки, рычажные ножницы. На уроках технологии вы уже познакомились практически со всем перечисленным оборудованием и инструментарием, а также с приёмами работы с ними.



Рис. 9.21. Входная дверь в столярную мастерскую школы, оформленная в технике просечного и пропильного металла, художественной ковки и резьбы по дереву

При обработке изделий, имеющих сложные конструктивные элементы по внешнему и внутреннему контуру, применяют специальные инструменты — *зубильца*, *сечки* и *бородки*

Скачан с material100.tilda.ws

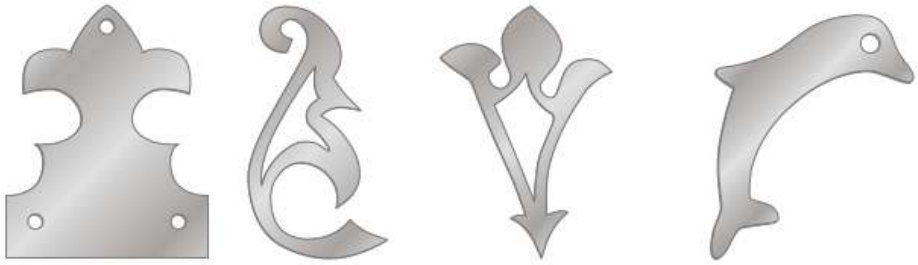


Рис. 9.22. Образцы изделий, выполненных в технике просечного и пропильного металла

(рис. 3.23). Сечка представляет собой небольшое зубило с шириной рабочей части от 4 до 30 мм. Рукоятку изготавливают из берёзы, бука или клёна. На ударную часть ручки насаживают металлическое кольцо. Сечки изготавливают с прямыми, желобчатыми и полукруглыми режущими кромками (лезвиями).

Для просечки прямолинейных линий применяют слесарные зубила с прямыми и полукруглыми лезвиями. Конструктивные элементы в заготовках обрабатывают с помощью зубильцев, сечек, бородков на свинцовой плите или на торце деревянного бруска или бревна, который называют «стулом» или «топчаном» (рис. 9.23, *г*). Лучший материал для бруска — древесина твёрдых пород (дуб, бук).

Разберём основы техники просечного и пропильного металла на примере изготовления декоративной личины (накладки) для врезного замка (рис. 9.24).



Рис. 9.23. Инструменты и приёмы работы:
а — полукруглая и желобчатая сечки;
б — бородок слесарный с цилиндрической рабочей частью;
в — сечки (зубильца) с прямым и полукруглым лезвиями;
г — приём просекания листового металла на торце бревна

Скачан с material100.tilda.ws



а *б*

Рис. 9.24. Образцы декоративных накладок для врезного замка:
а — декоративные накладки, изготовленные в школьных мастерских;
б — промышленный образец накладки

Последовательность изготовления декоративной личины (накладки) для врезного замка

1. Подобрать материал с учётом того, что изделие в законченном виде будет полироваться.
2. Разметить заготовку по чертежу (шаблону), накернить центры отверстий. Там, где не указаны размеры, сконструировать их по своему усмотрению.
3. Просверлить отверстия, закрепив изделие в зажимных приспособлениях.
4. Вырубить зубильцами и обработать напильниками и надфилями внутренние и внешние конструктивные элементы. Обработку выполнять в слесарных тисках, применяя деревянные губки.
5. Снять заусенцы. Провести чистовую обработку мелкой шлифовальной шкуркой и отполировать.

Правила безопасной работы в технике просечного и пропильного металла

1. Работу необходимо выполнять исправными инструментами.
2. Сверление и рубку заготовки следует производить в защитных очках.
3. При сверлении нужно надёжно закреплять заготовку в специальных зажимах.
4. До начала и во время работы необходимо снимать заусенцы и обрабатывать острые кромки.

Скачан с material100.tilda.ws

Практическая работа № 33
«Конструирование и изготовление шаблона для выжигания»

Цель работы: сконструировать и изготовить шаблон для выжигания.

Оборудование и материалы: слесарный верстак, заготовки, разметочные инструменты, напильники, надфили, бородок, сечки, слесарный молоток, сверлильный станок, свёрла ∅ 3—5 мм, деревянный брусок, шлифовальная шкурка.

Порядок выполнения работы

1. Разработайте шаблон (трафарет) для выжигания (рис. 9.25).
2. Сделайте эскизы изделия.
3. Определите габаритные размеры, материал, технологию изготовления, вид отделки.
4. Составьте технологическую карту.
5. Изготовьте шаблон.

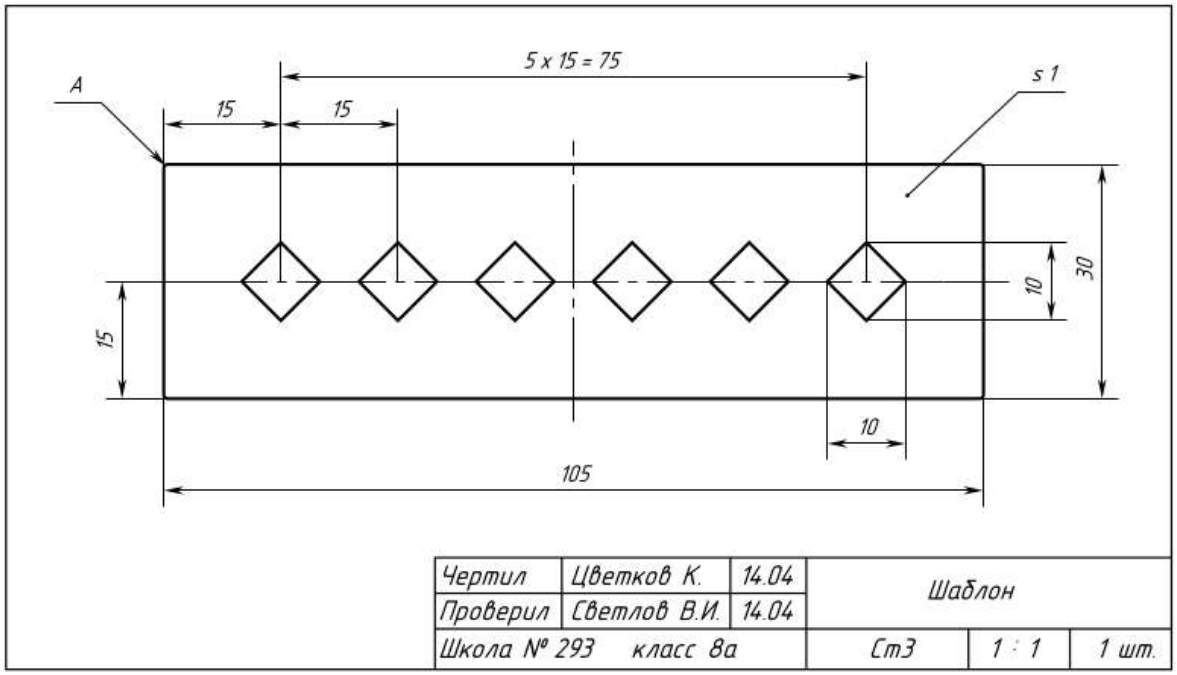


Рис. 9.25. Образец шаблона для выжигания

Скачан с material100.tilda.ws

Полезная информация

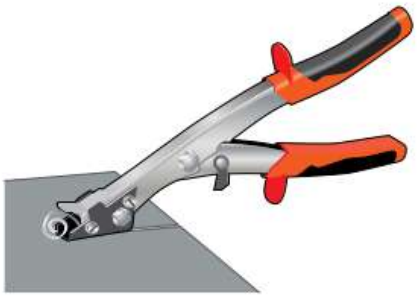


Рис. 9.26. Ножницы просечные

- *Ножницы просечные (рис. 9.26) применяют для прямой и фигурной резки листового металла толщиной 0,8—1,2 мм. Они оставляют чистый срез без деформации разрезаемого металла.*
- ***Кузнец** — специалист, занимающийся обработкой горячего и холодного металла. Профессия кузнец входит в число наиболее древних. Ученые считают, что она возникла в период железного века, охватывающего 9—7 век до н. э. Профессия кузнеца имеет несколько специализаций: кузнец ручной ковки, кузнец широкого профиля, кузнец-штамповщик, оператор-кузнец, кузнец драгоценных металлов. Продуктом деятельности кузнеца являются различные кованые изделия: подковы, молотки, топоры, декоративные ворота, заборы, фонари, подсвечники, кованая мебель, предметы интерьера. Главным материалом для работы кузнеца являются железо, чугун, сталь, бронза, медь. Свою работу мастер выполняет в кузнице, в которой проводится ручная ковка металла. Также существуют кузнечные цеха с механическими и гидравлическими молотами и др.*

Основные понятия и термины:
просечной металл, пропильный металл, просечка, вырубка, сечки.

Вопросы и задания

1. Какие архитектурные элементы дома можно украсить изделиями из просечного и пропильного металла? **2.** Назовите материалы, применяемые для просечных и пропильных работ. **3.** Перечислите правила безопасной работы при просечных и пропильных работах.

Задание

Найдите в Интернете образцы шаблонов для выжигания. Разработайте эскиз и технологическую карту для изготовления одного из них.

Скачан с material100.tilda.ws



ГЛАВА 10

Робототехника

Слово «робот» прочно вошло в современную речь и современную жизнь. Беспилотные самолёты, искусственные спутники, стратосферные зонды, сапёрные тралы, знаменитые советские луноходы — всё это роботы. Роботы стали частью современной промышленной революции. Сегодня уже никого не удивляет завод, на котором работает всего несколько десятков человек, а всю основную работу выполняют роботы. Роботы могут перемещать грузы, работать вместе с хирургом в операционной, принимать участие в спасении людей при чрезвычайных ситуациях и многое другое. Вам предстоит сделать первый шаг к созданию «умных» машин, познакомиться с их устройством и научиться ими управлять.

§ 50. Контроллер и датчики — основа управляемой модели робота. Элементная база робототехники

Рассмотрим различные типы контроллеров, уточним роль контроллера и датчиков для робота, объединим сведения про электронные компоненты, управление которыми осуществляется с помощью контроллера робота, научимся собирать и моделировать работу простейших электрических цепей.

Контроллер — главная часть робота. Ранее мы обсуждали, что роботом будет являться автоматическое устройство, которое может работать по заданной ему программе. В отличие от механических и радиоуправляемых устройств робот запоминает заданные ему алгоритмы и реализует полученные команды. Эти задачи позволяет решать такая

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 10.1. Контроллер Arduino Uno



Рис. 10.2. Контроллер Arduino Nano



Рис. 10.3. Контроллер Arduino Mega



Рис. 10.4. Контроллер Raspberry Pi

часть робота, как контроллер — устройство, которое используется для управления, в электронике и вычислительной технике.

Разные изготовители разрабатывают самые разные контроллеры. Некоторые могут выполнять значительно большее количество операций по сравнению с остальными и обладают повышенной мощностью, другие имеют меньше возможностей, но очень малы по размеру и значительно дешевле в изготовлении.

Например, контроллер Arduino Uno позволяет решить большинство любительских задач в области микроконтроллерной техники и вполне подходит для первых шагов в робототехнике (рис. 10.1).

Arduino Nano — функциональный аналог предыдущего устройства, но более миниатюрен по размерам и более дешёвый, при этом легко размещается на специальной плате с дополнительными компонентами (рис. 10.2).

Контроллер Arduino Mega (рис. 10.3) разработан на базе более мощного микропроцессора. Такой контроллер подходит в случае, когда не хватает возможностей Arduino Uno.

Одноплатный компьютер Raspberry Pi (рис. 10.4) — маленький гаджет в виде открытой платы, размер которой соответствует банковской карточке, обладает широким спектром возможностей и используется многими любителями для самостоятельных разработок.

Контроллер Xbee (рис. 10.5) позволяет организовать групповое управление множеством объектов, причём каждый из этих объектов может обмениваться информацией с любым объектом в группе.

Скачан с material100.tilda.ws





Рис. 10.5. Контроллер Xbee

Все манипуляции, определяющие функционал робота, происходят благодаря контроллеру, который работает с сигналами: получает и отправляет их, изменяет величину напряжения на выводах процессора. Именно к этим контактам подключаются управляющие элементы, такие как светодиоды, электро-, сервомоторы и другие, которые в зависимости от наличия сигнала выполняют определённые действия.

Реакция робота на внешнее воздействие происходит с помощью специальных устройств — датчиков.

Датчики — органы чувств робота. Если задуматься, каким образом человек получает информацию, естественно, вы ответите, что с помощью органов чувств. Когда мы хотим понять, что происходит вокруг нас, нам приходится обрабатывать информацию, которую наш мозг получает от внешних раздражителей через органы чувств: с помощью глаз, ушей, носа, кожи.

Моделируем ситуации.

- Вы идёте по дороге и видите яму. Что нужно сделать? Прежде всего остановиться, затем обойти её.
- Друг издали окликает вас. Оглянувшись на звук, вы приветливо машете рукой, затем меняете направление пути и подходите к нему.
- Выйдя на улицу погожим весенним днём, вы расстёгиваете куртку и идёте, радуясь тёплому весеннему ветерку.

Человеческий мозг реагирует на внешние раздражители. А как на окружающую среду может отреагировать механическое устройство? Ведь у робота ни глаз, ни ушей, ни кожи нет?

Аналогом органов чувств человека у робота можно считать датчики. Например, изменился уровень освещённости — датчик света посылает

Скачан с material100.tilda.ws

сигнал на контроллер; коснулся робот препятствия — контроллер получает сигнал от датчика касания; изменения температуры фиксирует датчик температуры. Эти сигналы обрабатывает процессор контроллера, выполняя различные алгоритмы в зависимости от того, что предписано программой.

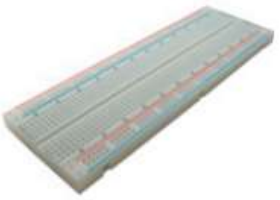
Естественно, каждый датчик имеет собственное устройство и различную стоимость, поэтому на робота устанавливают только те датчики, которые обусловлены его функциональными особенностями, и вряд ли роботу на конвейере автомобильного завода необходимы те же датчики, что и роботу-исследователю на других планетах.

Датчики могут подключаться отдельно, а могут быть уже встроенными в плату контроллера. Тогда задача сводится только к необходимости подготовить программный код для использования датчика. Подключение внешних датчиков значительно увеличивает стоимость оборудования, уменьшая надёжность работы за счёт дополнительных разъёмов, но даёт лучшую возможность мобильного управления. По программе контроллер опрашивает состояние датчика, получает результат, обрабатывает его и отправляет информацию другим устройствам.

Элементная база робототехники. И сам контроллер, и датчики состоят из отдельных электронных компонентов.

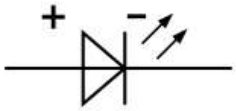
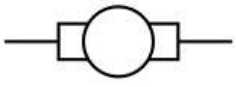
Для знакомства с основами робототехники обязательно нужны такие электронные компоненты как мотор и светодиод. Совокупность различных электронных компонентов собирается в электрическую цепь, в которой протекает ток. Соответственно потребуются источник энергии и ключ, который разрывает эту цепь (табл. 10.1).

Таблица 10.1.

Электронный компонент	Условное обозначение	Внешний вид
Макетная плата — поле с большим количеством отверстий, в которые вставляются электронные компоненты		

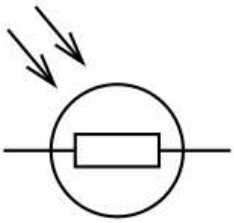
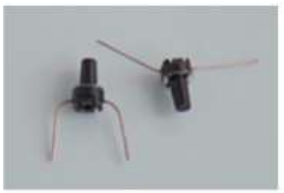
Скачан с material100.tilda.ws

Продолжение табл. 10.1

Электронный компонент	Условное обозначение	Внешний вид
Светодиод — электронный полупроводниковый прибор, внутри которого находится полупроводниковый кристалл, излучающий свет при прохождении электрического тока. У светодиода два контакта: один подключается к положительному контакту питания (анод), другой — к отрицательному (катод). Светодиод обязательно нужно подключать к источнику питания с соблюдением полярности: анод к плюсу источника питания, катод — к минусу		
Резистор используется для ограничения тока в цепи. Светодиод нельзя подключать в электрическую цепь без ограничивающего резистора		
Электромотор — устройство, превращающее электрическую энергию в механическую. При подключении мотора к источнику питания полярность определяет направление вращения. При изменении полярности вращение мотора будет происходить в обратную сторону. Скорость вращения мотора зависит от напряжения источника питания		

Скачан с material100.tilda.ws

Окончание табл. 10.1

Электронный компонент	Условное обозначение	Внешний вид
Фоторезистор — элемент, способный менять своё сопротивление в зависимости от света, который на него попадает		
Кнопка-ключ тактовая используется для разрыва или соединения электрической цепи		

Конструкция макетной платы. Чтобы избежать пайки при создании моделей с электронными компонентами, удобно использовать специальную макетную плату, отверстия в которой соединены проводниками (рис. 10.6).

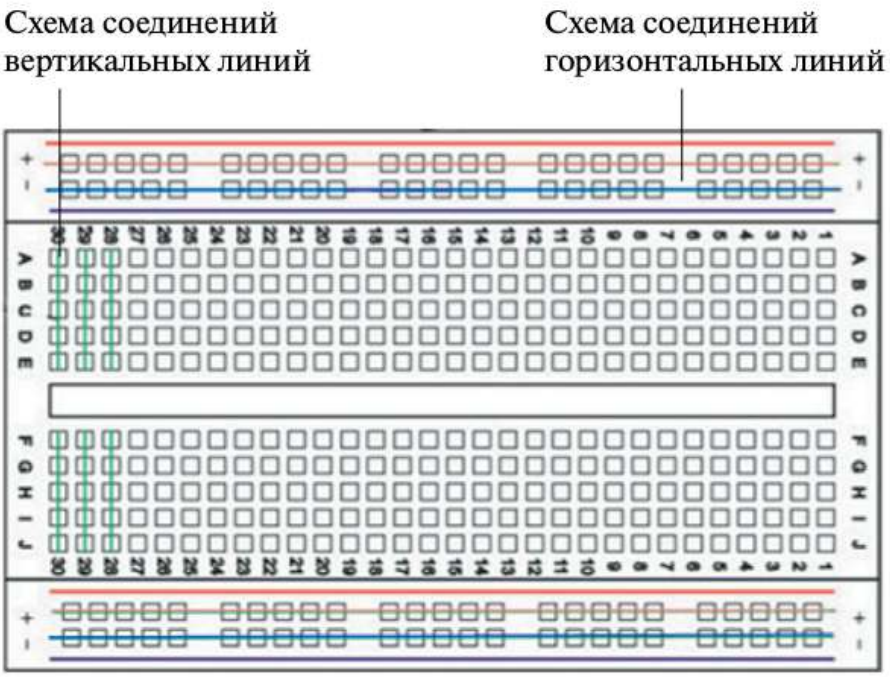


Рис. 10.6. Макетная плата

Скачан с material100.tilda.ws

Два ряда отверстий сверху и снизу между синей и красной линиями (маркировка +, –) соединены друг с другом по горизонтали. Отверстия средней части макетной платы с числовой маркировкой образуют группу контактов, связанных между собой вертикально. Синяя и красная горизонтальные линии служат магистралями для подключения питания: на красную принято подключать плюс, а на синюю — минус.

Правила техники безопасности. При работе с электронными компонентами необходимо соблюдение правил техники безопасности, чтобы избежать травмирования и порчи оборудования.

При сборке электронных схем необходимо соблюдать аккуратность, не терять мелкие компоненты, после завершения работы разобрать конструкции либо убрать на хранение для использования в дальнейшем.

При сборке цепи нельзя допускать замыкание контактов источников питания без нагрузки.

Необходимо следить за тем, чтобы при проведении экспериментов электронные компоненты не нагревались. В случае нагрева отдельных компонентов необходимо отключить питание и проверить правильность сборки схемы.

При работе с электромотором нельзя пытаться остановить его движение, так как возможны травмирование, а также необратимые последствия для работоспособности мотора.

Все рассматриваемые в данном разделе электронные схемы ни в коем случае не подключаются к электрическим сетям с переменным напряжением 220 В. Это приведёт к выходу из строя компонентов схемы, а также может привести к поражению электрическим током и пожару из-за перегрева.

Практическая работа № 34
«Электронные компоненты»

Цель работы: познакомиться со свойствами электронных компонентов, собирать простые электронные цепи.

Оборудование и материалы: макетная плата, источники питания от 3 до 9 В, светодиод, резисторы 100—500 Ом, тактовая кнопка или переключатель, электромотор, фоторезистор.

Если у вас отсутствуют необходимые детали, эксперименты можно провести в **виртуальной среде Tinkercad** (бесплатная онлайн-коллекция программных инструментов, которые помогают освоить базовые навыки в области 3D-проектирования, электроники и программирования). После регистрации на сайте необходимо перейти в раздел

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 10.7. Виртуальная среда Tinkercad

Цепи, где создаётся виртуальная модель сборки электронной цепи (рис. 10.7).

Порядок выполнения работы

Из панели инструментов, расположенной справа, выбираются необходимые электронные компоненты (также там можно найти контроллеры Arduino), размещаются на рабочем поле, настраиваются их харак-

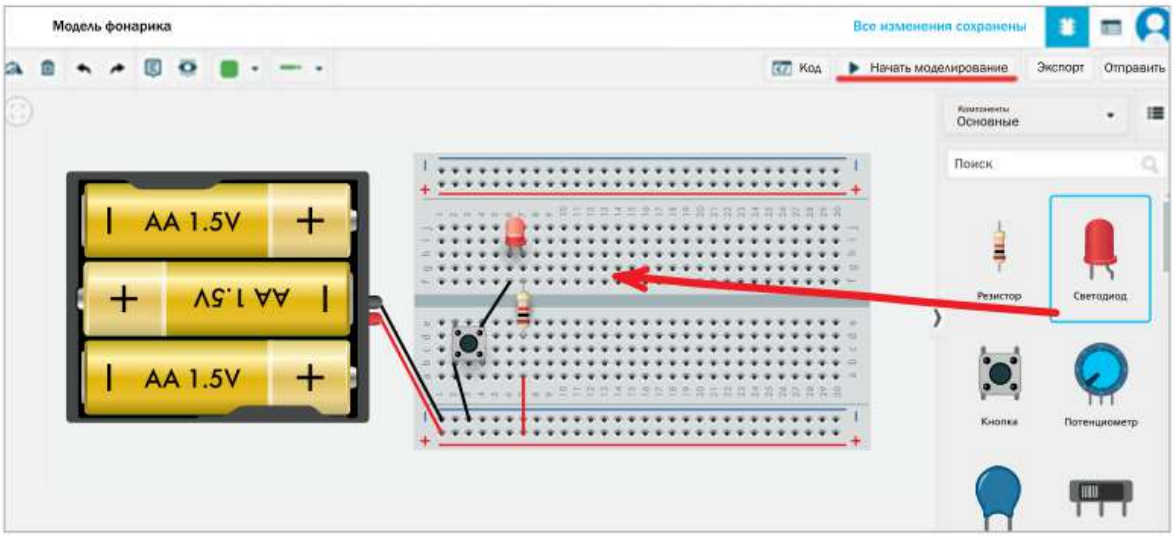


Рис. 10.8. Начало моделирования

Скачан с material100.tilda.ws

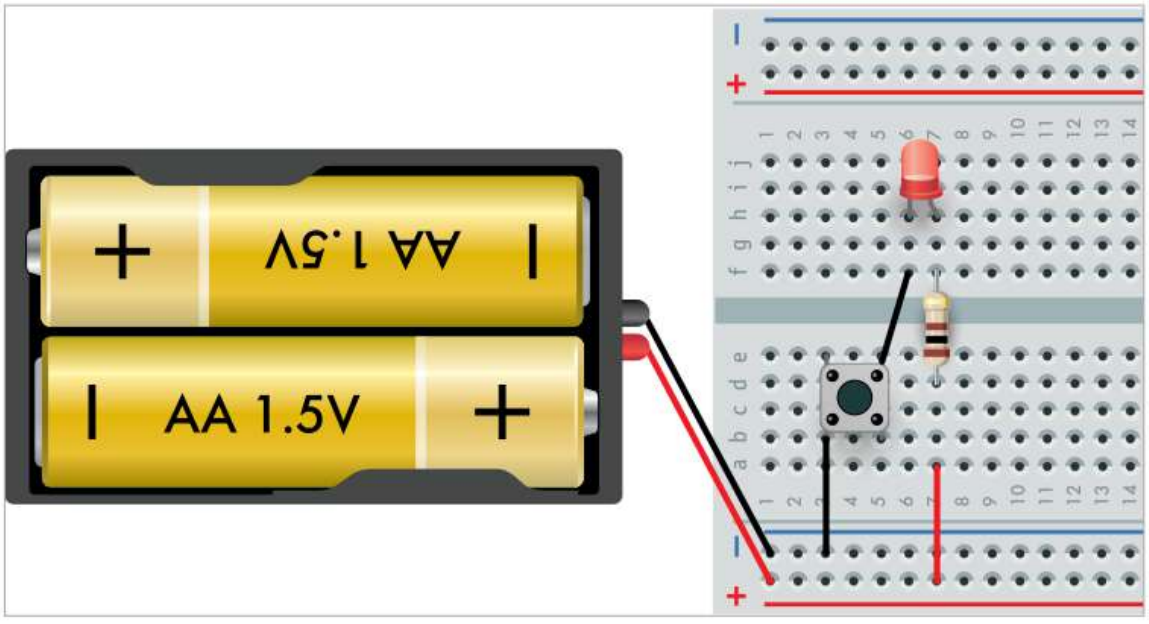


Рис. 10.9. Схема, имитирующая электрический фонарик

теристики и после запуска команды «Начать моделирование» можно визуально наблюдать запланированные эффекты или найти ошибку сборки схемы и программирования (рис. 10.8).

Дальнейшие эксперименты мы будем рассматривать, подразумевая использование наборов реальных электронных компонентов, располагая их на макетной плате.

Проведите серию экспериментов по исследованию возможностей перечисленных выше электронных компонентов.

1. Модель электрического фонарика.

Соберите схему, модель, имитирующую работу электрического фонарика (рис. 10.9).

Проведите наблюдения изменений эффекта при установке источников питания различного напряжения и подключении резисторов различных номиналов. Вспомните закон, связывающий параметры применяемых электронных компонентов, и объясните результаты.

2. Работа электромотора.

Соберите схему, последовательно соединив электромотор и источник питания, переключатель или кнопку (рис. 10.10).

Проведите наблюдения за работой электромотора подключив к источнику питания, затем поменяв полярность подключения. Добавьте в цепь дополнительную нагрузку в виде резисторов различных номина-

Скачан с material100.tilda.ws

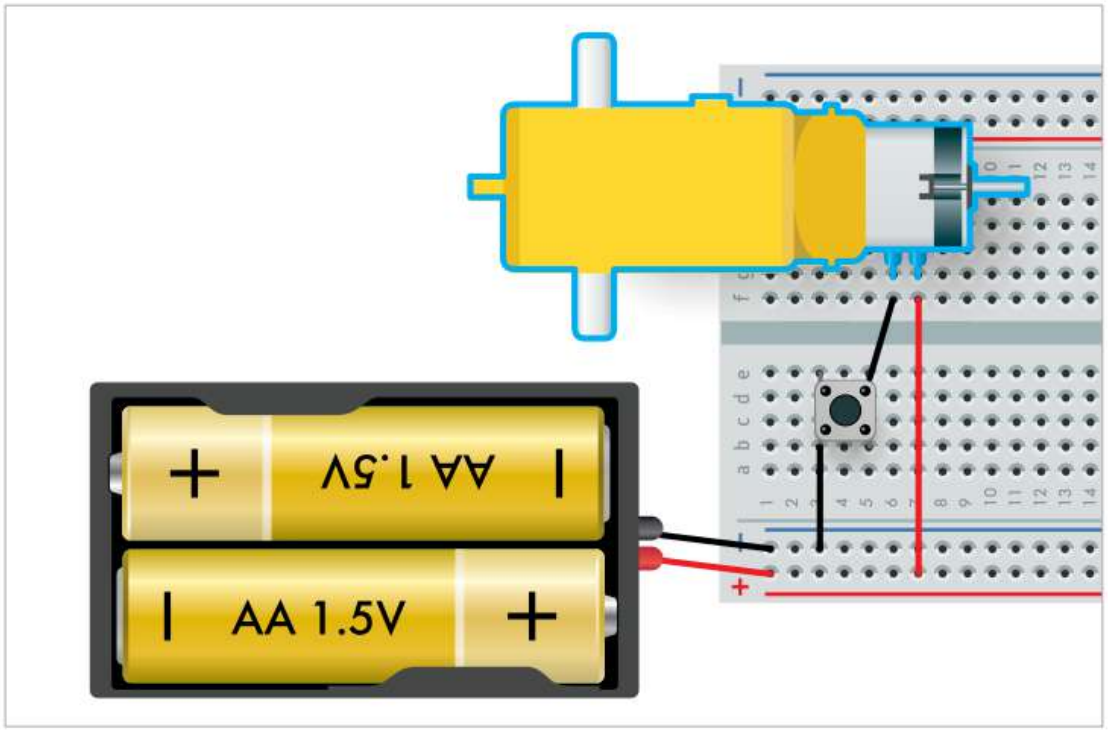


Рис. 10.10. Схема с электромотором

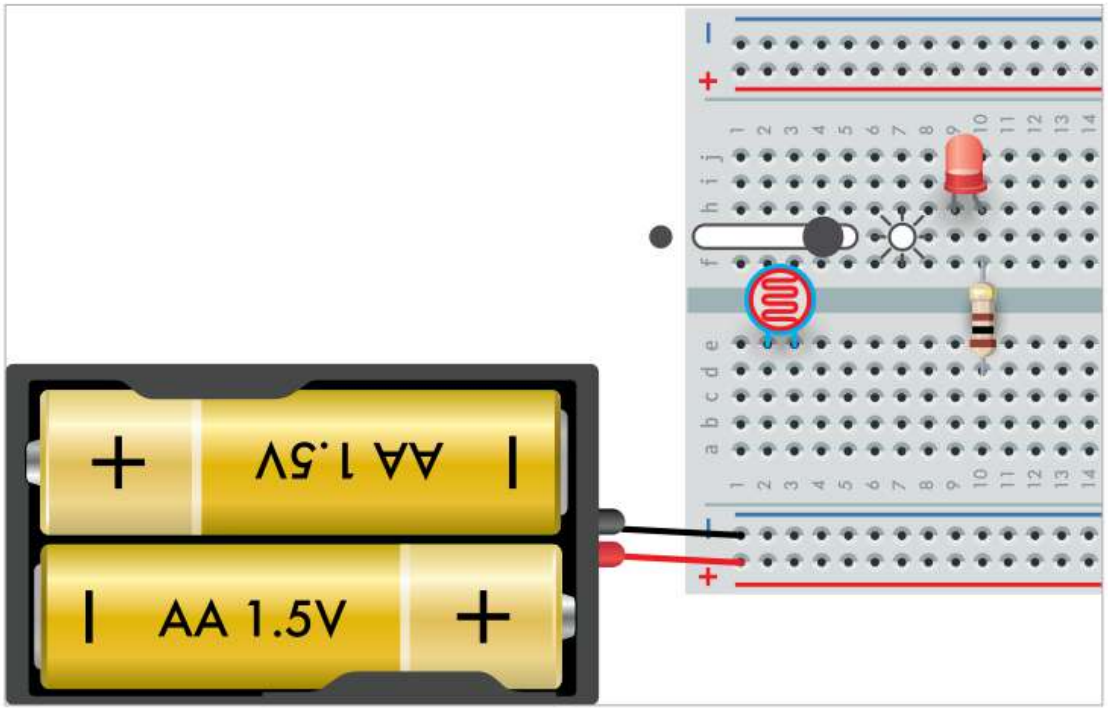


Рис. 10.11. Схема с фоторезистором

Скачан с material100.tilda.ws

лов. Прокомментируйте наблюдения и объясните их с точки зрения закона Ома.

3. Работа фоторезистора.

Соберите цепь с фоторезистором и прокомментируйте изменение яркости свечения светодиода в зависимости от потока света на фоторезисторе (рис. 10.11).

Основные понятия и термины:
контроллер, светодиоды, резисторы, фоторезистор, электромотор, источник питания, кнопка, переключатель.

? Вопросы и задания

1. Для чего нужны разные контроллеры? **2.** Какие электронные компоненты кроме рассмотренных в учебнике вы знаете? **3.** Выполните практические задания по созданию моделей с электронными компонентами и проведите наблюдения, как меняется работа схемы при изменении различных параметров устройств. **4.** Найдите с помощью поисковых систем в Интернете онлайн-коллекцию инструментов Tinkercad, зарегистрируйтесь в системе, в разделе Цепи, создайте виртуальные модели электронных цепей, рассмотренные в учебнике, и проведите моделирование.

§ 51. Система команд робота. Языки программирования и визуальный язык управления роботом. Программирование работы модели роботизированной системы светодиодов

Роботом нужно уметь управлять — отдавать ему команды, которые он может понимать. Мы познакомимся с различными языками программирования, научимся применять переменную для оптимизации программного кода, научимся управлять электрической цепью с линейкой светодиодов.

Как мы выяснили в предыдущих классах, роботы могут выполнить самые замысловатые действия, подчиняясь воле человека, если она правильно оформлена. Оформление этих пожеланий в программном

Скачан с material100.tilda.ws

коде, на языке, понятном роботу-исполнителю, и является программированием. Существует великое множество языков программирования. Некоторые из них появляются, достигают своего расцвета и постепенно предаются забвению.

При программировании роботов класса Arduino используется язык, очень похожий на язык Си. Если вы знакомы с языком Си, то вам будет легко понять команды, которые используются в Arduino, и наоборот, если вы научитесь писать программы в Arduino, то для вас не составит большого труда понять программы, написанные на языке Си. Преимуществом Arduino перед другими платформами является то, что для неё написано огромное количество библиотек и готовых программ с примерами, и все они выложены в открытый доступ в Интернете.

Когда программист выбирает, на каком языке писать программу, он не всегда задумывается, как она будет отрабатываться конкретным исполнителем, но для работы со встраиваемой микроэлектроникой это бывает важно.

Есть в программировании языки-компиляторы, такие как Си, Паскаль и др. Но существует и альтернатива — язык-интерпретатор, например Basic, КуМир, Java, Питон. Причём языки Java и Питон ещё и платформонезависимые. Это значит, что код будет одинаково работать в любой операционной системе: MacOS, Linux, Windows, Android. Также бывают не алгоритмические, а процедурные языки, такие как Pl и SQL, которые используются не для управления техникой, а для обработки больших объёмов данных, для анализа поведения разных машин.

Несмотря на то что языков программирования много, самое главное для разработчика — предложить алгоритм, который будет исполнять робот, реализуя поставленную задачу. Поэтому вполне можно начать учиться со среды программирования, в которой команды задаются блоками и цепляются одна к другой, как детали в конструкторе. Для знакомства с программированием существуют специальные языки программирования, которые понятны именно начинающим, например такие среды визуального программирования как Scratch, mBlock, Snap, Snap4Arduino, а также виртуальная коллекция инструментов Tinkercad.

Интерфейсы программ этого класса (рис. 10.12) очень схожи между собой: есть разноцветные *ящики с командами*, из которых про-

Скачан с material100.tilda.ws

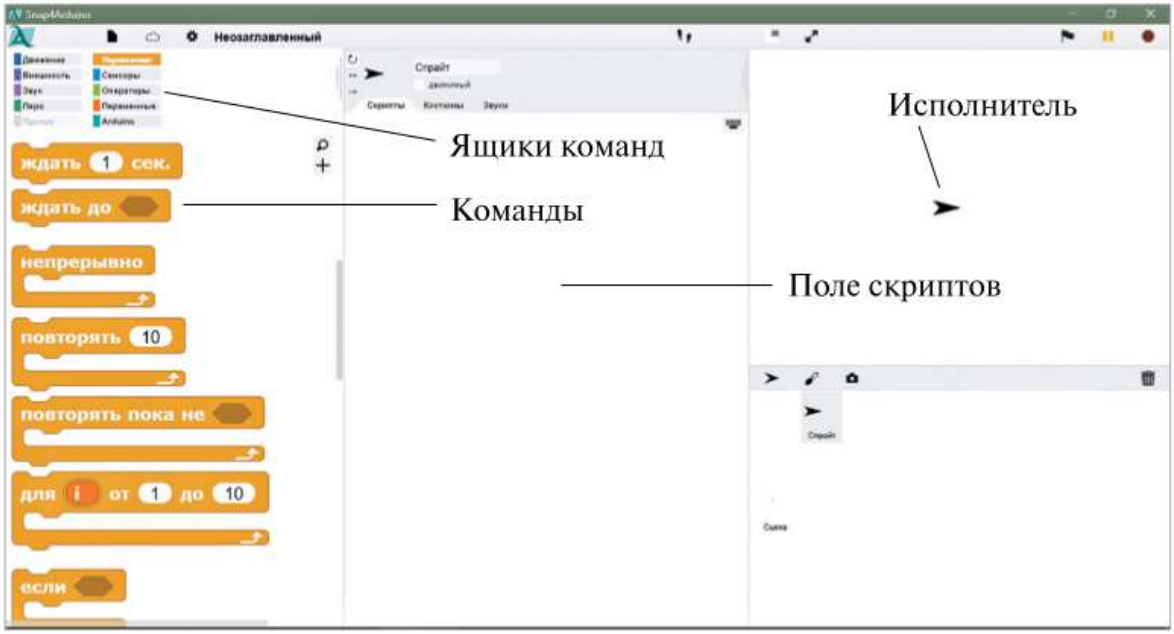


Рис. 10.12. Интерфейс сред программирования типа Scratch, mBlock, Snap, Snap4Arduino, Tinkercad

грамма составляется на специальном *поле скриптов*, а исполнитель может перемещаться по рабочему полю, выполняя те действия, которые задаются набором блоков. Все эти программы бесплатные, и вы можете любую устанавливать на свой компьютер или работать в режиме online.

В некоторых средах, например Tinkercad, существует возможность преобразовать программу, составленную в блоках, в коды языка Arduino IDE, что позволяет проанализировать разработанную программу, рассмотрев её сразу на двух языках программирования (рис. 10.13).

Таким образом, для первого знакомства с программированием непринципиально, какой средой вы будете пользоваться: общие принципы работы в средах визуального программирования одинаковы. Дальнейшие примеры мы будем рассматривать на языке Snap4Arduino, но вы можете пользоваться любым. Обратите внимание, что версия языка программирования должна допускать возможность управления физическим устройством и, соответственно, в интерфейсе должен присутствовать ящик команд с названием типа «Робот» или «Arduino», команды которого позволяют связаться с физическим устройством и управлять непосредственно конкретным электронным компонентом.

Скачан с material100.tilda.ws

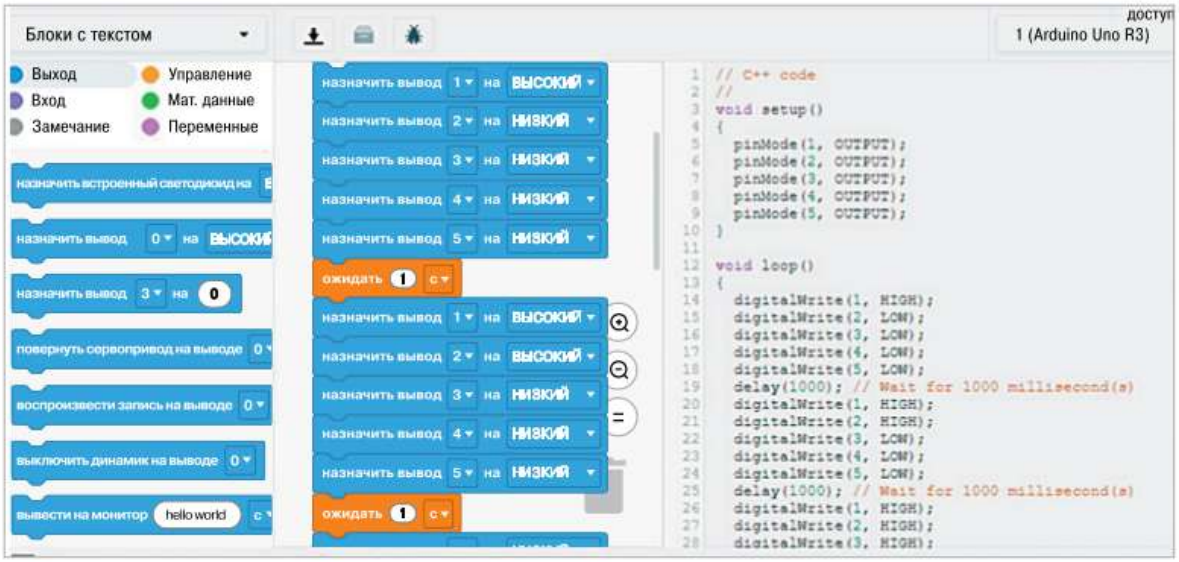


Рис. 10.13. Интерфейс среды Tinkercad, показывающий возможность преобразования программы в блоках в коды Arduino IDE

Для того чтобы контроллер мог выполнять программы, передаваемые с вашего компьютера, необходимо установить программное обеспечение. Во-первых, нужно поставить официальную программу Arduino IDE, во-вторых, саму программу визуального управления, после установки которой необходимо загрузить специальную библиотеку StadardFirmata. Кроме того, чтобы робот мог подключиться к компьютеру через порт USB, понадобится установка драйвера CH340 USB serial. Теперь, после подключения с помощью кабеля USB, мы сможем передавать команды на контроллер Arduino.

Наша задача — научиться реализовывать базовые алгоритмические структуры, которые мы рассматривали в 7 классе и которые подробно изучают в курсе информатики. Перечислим их ещё раз.

Линейный алгоритм — описание действий, которые выполняются однократно в заданном порядке.

Условный алгоритм — алгоритм, в котором, в зависимости от условия, выполняется одна или другая последовательность действий.

Циклический алгоритм — алгоритм, в котором можно выделить последовательность действий, выполняемую несколько раз.

Управление двумя светодиодами. В 7 классе мы познакомились с управлением одним светодиодом с помощью контроллера Arduino (рис. 10.14).

Скачан с material100.tilda.ws

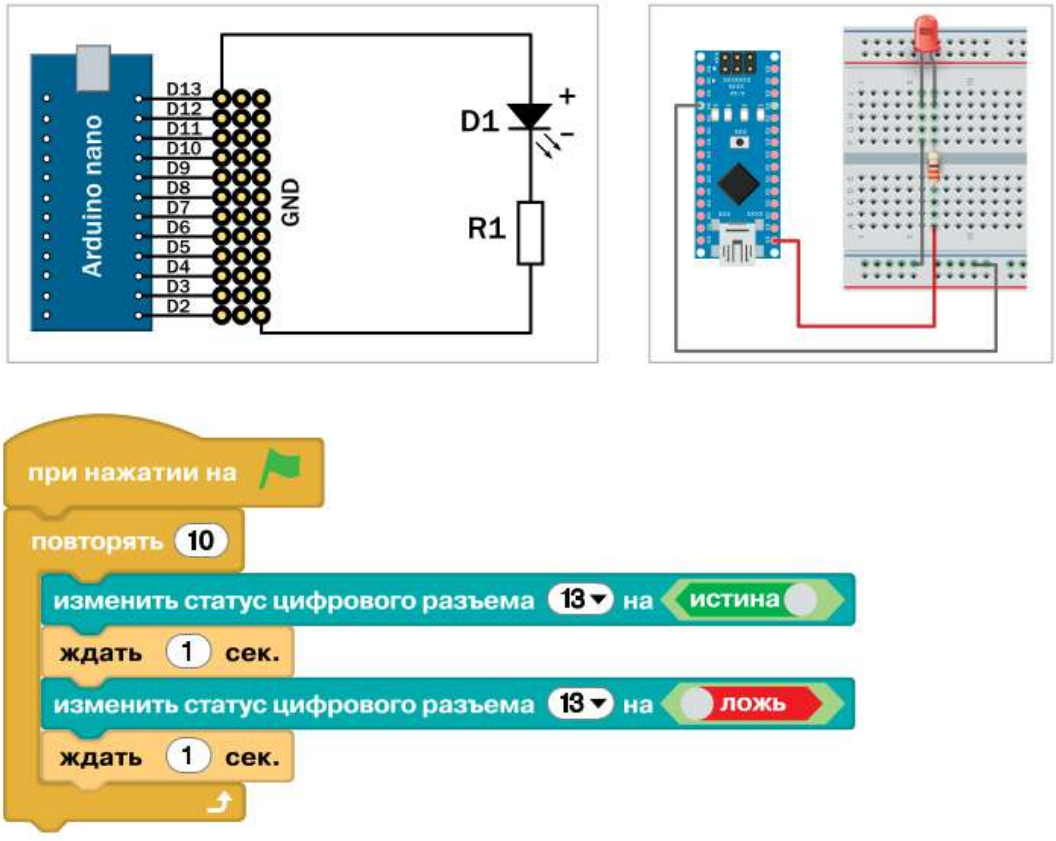


Рис. 10.14. Схема и программа управления одним светодиодом

Светодиод в собранном устройстве подключён к тринадцатому контакту контроллера, и по программе десять раз выполняется следующий набор действий: на тринадцатый контакт подаётся сигнал напряжением 5 В — светодиод загорается; через 1 с сигнал становится равным нулю — светодиод на 1 с гаснет. В результате выполнения данной программы светодиод мигнёт десять раз.

Будем постепенно усложнять собранное устройство и соответственно программу, переходя от управления простой моделью с одним светодиодом к модели гирлянды из множества светодиодных модулей.

Практическая работа № 35
«Программное управление двумя светодиодами»

Цель работы: научиться управлять моделью гирлянды из множества светодиодных модулей.

Оборудование и материалы: контроллер Arduino, светодиоды, резисторы.

Скачан с material100.tilda.ws

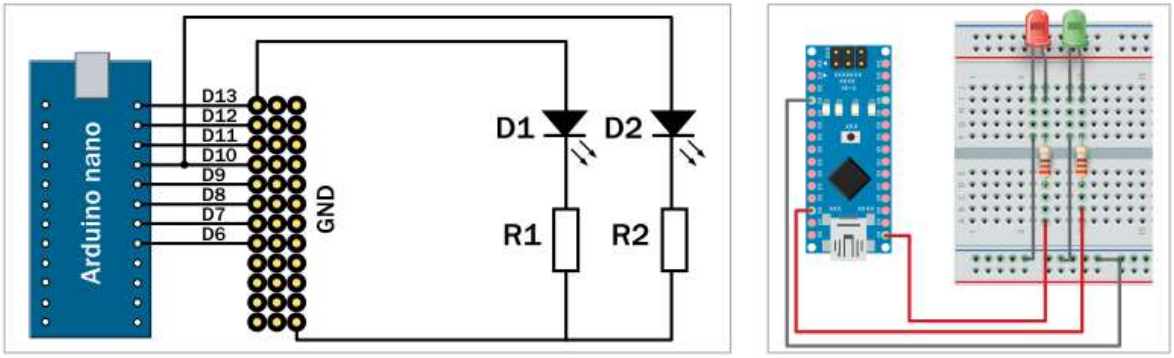




Рис. 10.15. Схема и программа управления двумя светодиодами. Светодиоды мигают синхронно



Рис. 10.16. Программа управления линейкой светодиодов. Светодиоды мигают попеременно

Скачан с material100.tilda.ws

Порядок выполнения работы

1. Соберите и запрограммируйте устройство управления одним светодиодом и убедитесь в его работоспособности.

2. Усложните конструкцию и программу, добавив в схему второй светодиод, подключив его, например, к десятому контакту Arduino.

3. Составьте программу, в которой одновременно мигают светодиоды на 13 и 10 контактах контроллера (рис. 10.15).

4. Измените программу, заставив светодиоды мигать в противофазе: когда светит диод на тринадцатом контакте, на десятом контакте сигнал отсутствует и второй светодиод не горит; через 1 с первый светодиод гаснет, и в этот же момент загорается светодиод на десятом контакте. Все действия повторяются. Если задать бесконечный цикл повторения действий, то программа примет вид, представленный на рисунке 10.16.

Так можно усложнять конструкцию и программу, добавляя ещё светодиоды. Создайте конструкцию из трёх, четырёх, пяти светодиодов, запрограммировав эффект «Бегущего огня»: в гирлянде из нескольких светодиодов по очереди загорается один светодиод. Поскольку все источники света расположены по одной линии, кажется, что огонёк перемещается по цепочке светодиодов.

Для трёх светодиодов схема и программа работы устройства представлены на рисунках 10.17, 10.18.

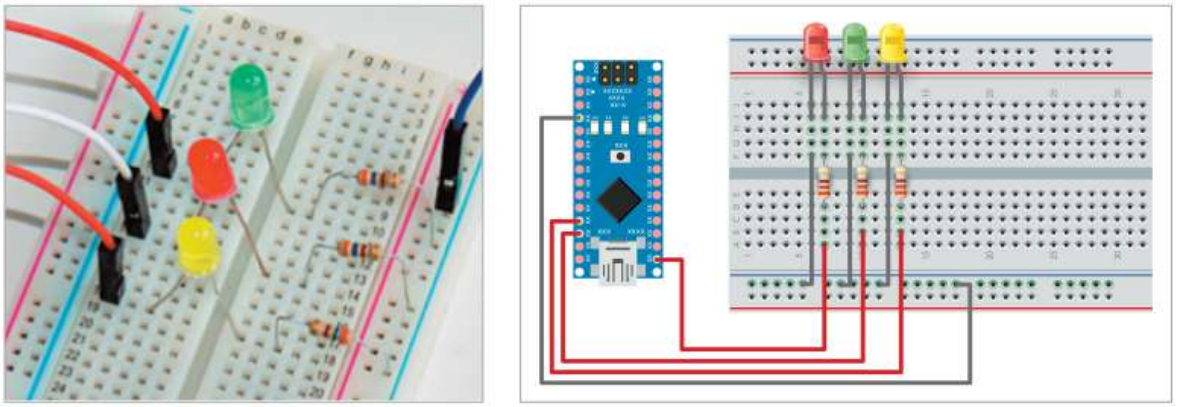


Рис. 10.17. Схема устройства с тремя светодиодами

Задание

Управление тремя светодиодами. Внесите изменения в программу, увеличивая и уменьшая скорость мигания светодиодов, добавьте в программу команду «Останов работы гирлянды».

Скачан с material100.tilda.ws

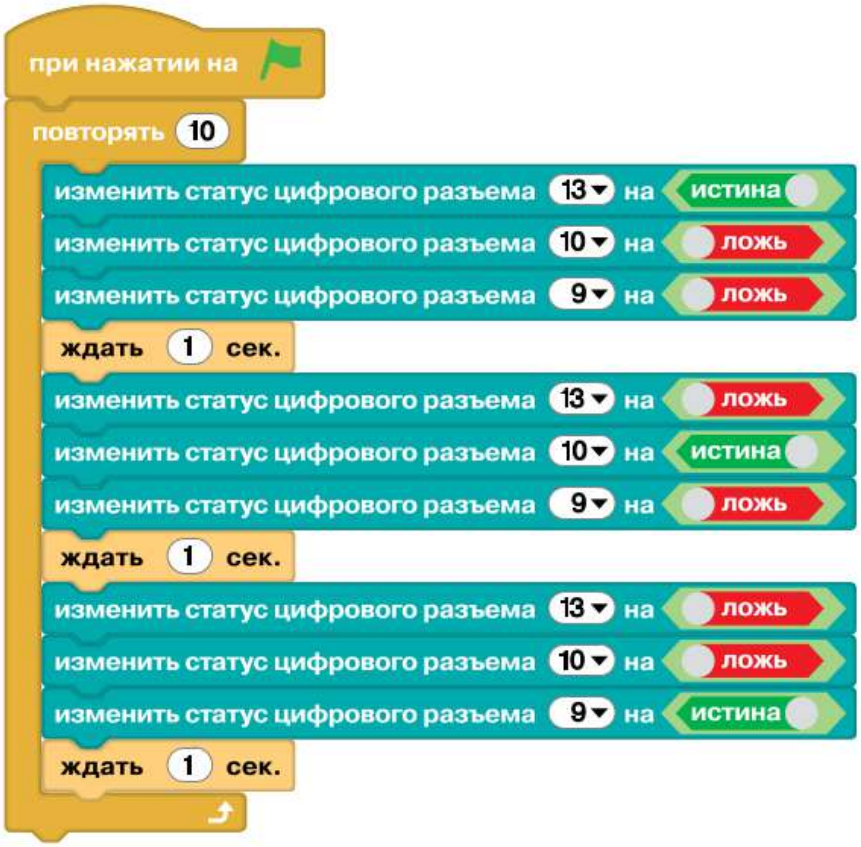


Рис. 10.18. Программа работы устройства с тремя светодиодами. Эффект «бегущего огня»

Понятие переменной. Давайте проанализируем разработанные нами программы. Например, программа для одного светодиода очень коротка, а в программе для пяти светодиодов даже искать ошибки окажется весьма проблематичным. А если у нас будет 10—20 светодиодов, из которых мы захотим составлять новогодние гирлянды? Конечно, разобраться в логике и такой программы возможно, и кто-то даже решит строить длинные цепи команд, аккуратно прикрепляя последующие команды, но нужно научиться ценить свой труд. Нам в этом поможет такое понятие, как «Переменная».

Возможно в детстве вы читали стихотворение-шутку Генриха Сапгира «Принцесса и людоед» или видели снятый по этому произведению мультфильм про принцессу, которая пошла гулять и, заблудившись, попала в землянку к людоеду. Стихотворение состоит из двух частей. Текст из первой части стихотворения приведён в левом столбце, а в правом — текст из второй части:

Скачан с material100.tilda.ws

…А в землянке — людоед: — Заходи-ка На обед! — Он хватает нож, Дело ясное. Вдруг увидел, какая… Прекрасная! Людоеду сразу стало Худо. — Уходи, — говорит, — Отсюда. Аппетит, — говорит, — Ужасный. Слишком вид, — говорит, — Прекрасный. — …А может быть, было всё наоборот?	…А в землянке — людоед: — Заходи-ка На обед! — Он хватает нож, Дело ясное. Вдруг увидел, какая… Ужасная! Людоеду сразу стало Худо. — Уходи, — говорит, — Отсюда. Аппетит, — говорит, — Прекрасный. Слишком вид, — говорит, — Ужасный. — …А может быть, было всё наоборот?

Чем отличается первая часть от второй? В этих частях слова «прекрасная» и «ужасная» заменяют друг друга. Как если бы вместо этих слов стояли бы значки, например 1 и 2, а эти два слова лежали бы в ящичках с такими же номерами. И если первый раз слово «прекрасная» вынимали бы из ящичка с номером 1 и ставили бы на нужное место, то во втором случае можно просто поменять номера на ящичках и на месте, где первоначально размещалось слово «прекрасная», пришлось бы расположить слово «ужасная» (рис. 10.19).

		
Принцесса была 	1 = Прекрасная. 2 = Ужасная	Принцесса была 
Аппетит, говорит,  , Слишком вид, говорит,  .		Аппетит, говорит,  , Слишком вид, говорит,  .

Рис. 10.19. Принцип использования переменной

Скачан с material100.tilda.ws

Посмотрите, сказка сократилась в два раза: чтобы появилась вторая часть, нам достаточно изменить содержимое ящичков: в ящик 1 положить параметр «ужасная», а в ящик 2 — «прекрасная».

То есть только от того, что лежит в ящичке с номером, будет зависеть, прекрасную или ужасную сказку мы с вами будем читать, прекрасная или ужасная будет у нас принцесса.

Применение переменных в компьютерных играх. Как считать очки. Также переменные очень удобно применять в компьютерных играх. Рассмотрим задачу: в какой-нибудь командной игре участвуют две команды, и необходимо подсчитывать очки. Пусть имеются две команды, «Вымпел» и «Метеор» и каждый участник стремится забить гол в ворота противника, увеличивая у себя количество очков.

Сначала на табло отображается счёт 0:0. Очки каждой команды нужно где-то запоминать и хранить, поэтому можно представить, что мы завели для них специальные ящички. Сначала в ящичках команд «Вымпел» (В) и «Метеор» (М). Таким образом, в начале игры мы можем написать, что М = 0 и В = 0 (рис. 10.20).

Затем команда «Метеор» забивает гол, и числовое значение в ящичке М увеличивается на единицу (рис. 10.21).



Рис. 10.20. Содержимое переменных на начало игры



Рис. 10.21. Увеличение числового значения на единицу в одной переменной

Тогда для команды «Метеор» можно написать очень интересное выражение: М = М + 1. С точки зрения математики такое выражение выглядит бессмысленным, но с точки зрения подсчёта очков и соответственно с точки зрения программирования эта конструкция имеет определённый смысл — увеличивается значение, которое лежит в ящич-

Скачан с material100.tilda.ws

ке M, на единицу. Запомним вид конструкции M = M + 1 (он так и называется — **счётчик**), в дальнейшем ещё не раз будут использоваться конструкции подобного типа.

Чтобы к переменной можно было обратиться, у неё обязательно должно быть имя. Сразу после создания никакого конкретного значения переменной в ячейке памяти нет. Поэтому культура программирования требует перед использованием переменных обязательно определить её значение. В каждом языке программирования существует набор операторов, позволяющих задавать переменным значения. Для языков визуального программирования команда присваивания переменной M значения 0 может иметь вид типа:



Определение переменной выглядит таким образом: **переменная** — область памяти, которая имеет имя и предназначена для хранения данных. В ходе выполнения программы переменная может менять своё значение.

Оптимизация программ с использованием переменных. Составим программу для линейки из пяти светодиодов, в которой последовательно загорается последующий светодиод: сначала горит один светодиод, затем два, потом три и т. д. Оптимизируем составленную программу с использованием переменных. Заведём переменную с именем diod, в которой разместим номер контакта контроллера 13, и в цикле будем уменьшать это значение на единицу, посылая сигнал на каждый контакт, значение которого принимает переменная diod.

? Вопросы и задания

1. Приведите примеры ситуаций, где в программировании может пригодиться использование переменной. **2.** С помощью поисковых систем найдите в Интернете и установите на компьютер программы для управления контроллером Arduino: **Arduino IDE**, **Snap4Arduino**. Загрузите в Arduino IDE библиотеку StandardFirmfta и запустите один раз. В дальнейшем для работы использование Arduino IDE не нужно. При необходимости установите драйвер порта CH340 USB serial. **3.** Проанализируйте, какая из двух программ — с использованием или без переменной (рис. 10.22) удобнее для понимания и более наглядна. **4.** Подумайте, как доработать программу, чтобы после выполнения первой части шло последовательное отключение светодиодов: сначала горят все пять, затем четыре и т. д. до одного светодиода. **5.** В среде управления ро-

Скачан с material100.tilda.ws

Программа без использования переменных	Программа с использованием переменных





Рис. 10.22. Программа управления линейкой светодиодов с использованием и без использования переменных

Скачан с material100.tilda.ws

ботом или в среде виртуального моделирования составьте программу управления линейкой светодиодов в различных режимах. **6.** Измените в разработанной модели количество светодиодов и модернизируйте программу с использованием переменных. **7.** Измените программу, моделируя эффект «Бегущего огня» (вдоль линейки светодиодов последовательно зажигается один светодиод). **8.** Измените программу, моделируя эффект «Бегущая тень» (в линейке горящих светодиодов последовательно гаснет один светодиод). **9.** Измените программы «Бегущий огонь» и «Бегущая тень», меняя скорость и порядок зажигания светодиодов.

§ 52. Управление движущейся моделью робота в компьютерно-управляемой среде

Теперь мы научимся управлять вращением электромотора и обучим робота двигаться прямолинейно и поворачивать. Необходимо познакомиться с понятием широтно-импульсной модуляции и выяснить, для чего нужны драйверы.

Мы уже знаем одно из важных назначений робота — помощь человеку в опасных условиях: при пожаре, при разминировании, в зонах повышенной радиации и т. п. Это означает, что при поданных командах робот должен иметь возможность перемещаться в нужном направлении. Для того чтобы привести робота в движение, необходимы моторы. Однако подключить мотор напрямую к плате контроллера аналогично светодиоду не получится. Разберёмся в причине этого.

При запуске мотора даже игрушечного автомобиля требуется большая сила тока, которая способна вывести из строя микрочип контроллера. Чтобы через контроллер не проходили большие токи, используется силовая электрика. Для управления платформой с моторами, которые станут вращать колеса, нужно специальное устройство, обеспечивающее преобразование электрических двоичных (цифровых) сигналов в сигналы, пригодные для управления мотором. Такое устройство называется **драйвером**. Поэтому моторы подключаются к Arduino при помощи специальных микросхем-ключей или аппаратных драйверов, управляющих скоростью и направлением вращения электромотора.

Рассмотрим устройство и принцип работы управляющей платы для контроллера Arduino на примере модуля UMKI-K6. В таких управляющих платах расположены различные электронные компоненты, стабилизатор питания, микросхемы-драйверы электромоторов и множество других

Скачан с material100.tilda.ws

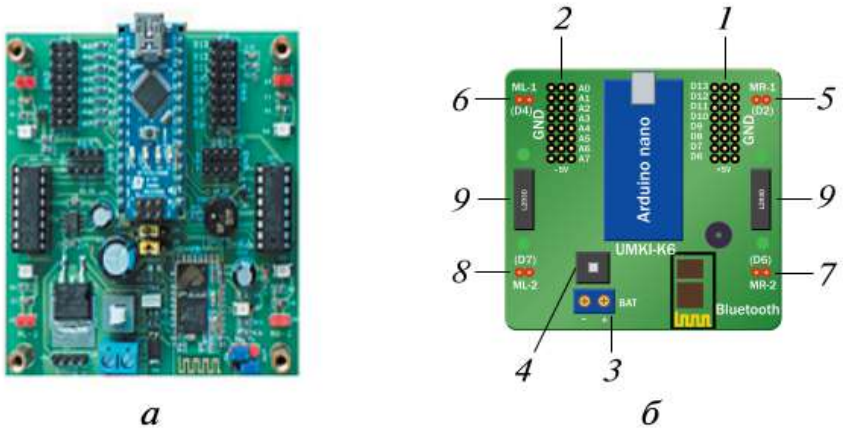


Рис. 10.23. Контроллер Arduino с модулем UMKI-K6:
а — общий вид; *б* — схема модуля UMKI-K6

устройств. Контакты контроллера обычно выводятся на удобные разъёмы. Также на управляющей плате присутствует кнопка подключения дополнительного питания, без которого электромоторы не будут работать.

Именно такая управляющая плата (или аналогичная) позволяет согласовать работу контроллера с датчиками, исполнительными устройствами и механизмами (рис. 10.23, *а*).

Рассмотрим подробнее элементы такой управляющей платы (рис. 10.23, *б*): *1* и *2* — колодки цифровых и аналоговых выходов контроллера Arduino; *3* — разъём для подключения автономной батареи; *4* — кнопка включения автономного питания; *5*, *6*, *7*, *8* — разъёмы для подключения электромоторов, которые соответствуют второму, четвёртому, шестому и седьмому контактам контроллера; *9* — аппаратные драйверы управления моторами — микросхемы L293D.

Такую управляющую плату можно устанавливать на любую платформу с моторами и колёсами, и получится робот, готовый к программированию и запуску.

Про драйверы. Источники в Интернете дают очень много определений термина «драйвер», но для темы «Робототехника» наиболее подходят два.

Драйвер — компьютерная программа, с помощью которой другие программы получают доступ к аппаратному обеспечению. Ранее, в § 50, мы определили, что без такой программы-драйвера порта USB компьютер не сможет увидеть подключённого к нему робота.

Драйвер — устройство преобразования каких-либо сигналов до определённых параметров. В узком смысле — источник высоких напряжений или токов, управляемый малым напряжением или током. Такой

Скачан с material100.tilda.ws

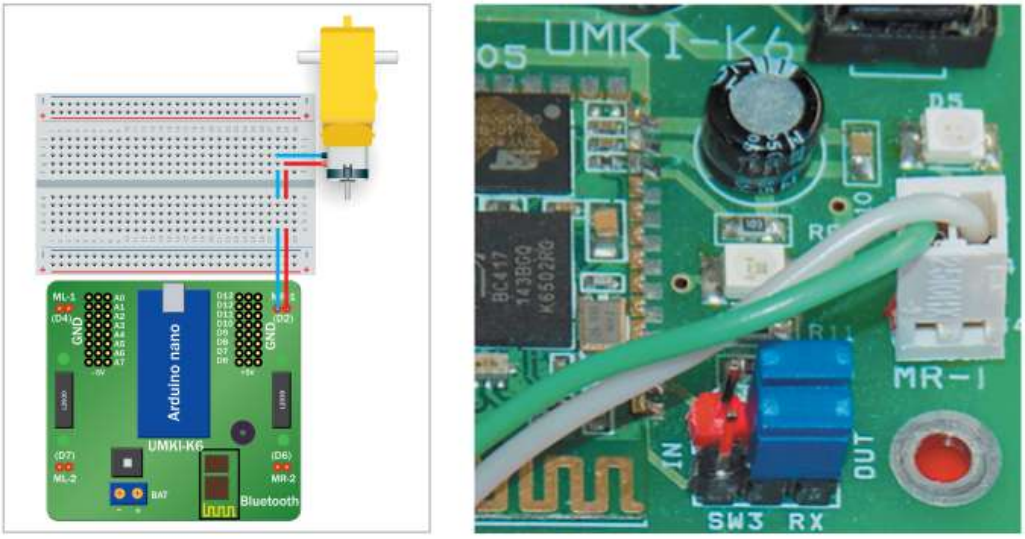


Рис. 10.24. Управляющая плата с подключёнными моторами в разъёмы ML-1 и MR-1

драйвер применяется для управления электромотором (драйвер мотора), крупной светодиодной сборкой (драйвер светодиода) и т. д.

Программное управление одним электромотором. Как видно на управляющей плате (рис. 10.24), контакты управления электромоторами выведены отдельно на специальные разъёмы ML-1 и MR-1, куда можно подключить только моторы.

Эксперименты с вращением мотора, удобно проводить, надев на вал мотора насадку с лопастями. Соберём электронную схему с электромотором, подключив его к разъёму MR-1.

Зададим команды, управляющие вращением мотора: при нажатии на клавиатуре компьютера клавиши «1» на третий контакт контроллера идёт сигнал, а при нажатии клавиши «0» сигнал принимает значение «ложь» (рис. 10.25).

Но как бы вы ни разглядывали рисунок управляющей платы К-6, разъёма 3 на ней не найдёте. Этот контакт отвечает за вращение правого



Рис. 10.25. Программа разрешения и запрещения вращения мотора, подключённого к разъёму MR-1

Скачан с material100.tilda.ws

мотора, и управляется он только с помощью драйвера. Для разъёма ML1 (левый мотор) аналогичным будет контакт № 5. Нужно отметить, что работа команд в такой программе возможна только в паре: клавишей «1» запустили вращение мотора, клавишей «0» остановили.

Задание 1

1. Протестируйте работоспособность программы для левого и правого моторов по отдельности. Для этого переключите мотор на разъём ML1 и внесите необходимые изменения в программу. Если мотор не вращается, проверьте, не забыли ли вы включить дополнительное питание контроллера.

2. Проверьте, изменится ли направление вращения мотора при изменении полярности подключения.

Казалось бы, уже можно собирать модель движущегося робота, но регулировать движение, переворачивая разъемы то на одном, то на другом моторе, нерационально. Необходимо научиться программно менять направление вращения электромотора.

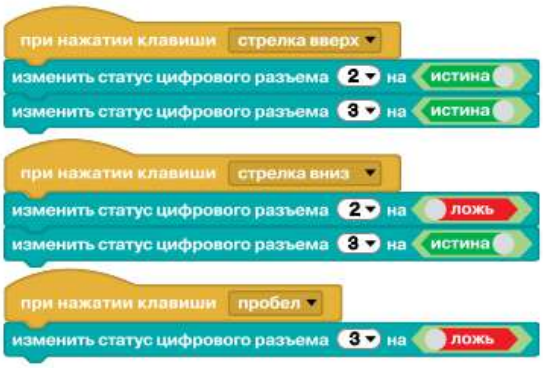


Рис. 10.26. Программа управления направлением вращения мотора

Подключим мотор к контакту MR-1, с которого драйверы-микросхемы управляют вторым контактом контроллера Arduino (D2). Теперь в программу нужно ввести команды сигналу на контакте 2. Пусть при нажатии на клавиатуре клавиши «Стрелка вверх» мотор вращается по часовой стрелке, при нажатии «Стрелки вниз» вращение происходит против часовой стрелки, а при нажатии клавиши «Пробел» вращение мотора прекращается. В этом случае программа примет вид как на рисунке 10.26.

Задание 2

Измените программу таким образом, чтобы электромотор 1 с вращался вправо, затем пауза на 1 с, после этого мотор 1 с должен вращаться в противоположную сторону, и вновь пауза. Данные действия должны повторяться десять раз.

Переключите мотор на разъём ML1 и проверьте работоспособность системы для левого колеса. При необходимости внесите необходимые изменения в программу.

Скачан с material100.tilda.ws

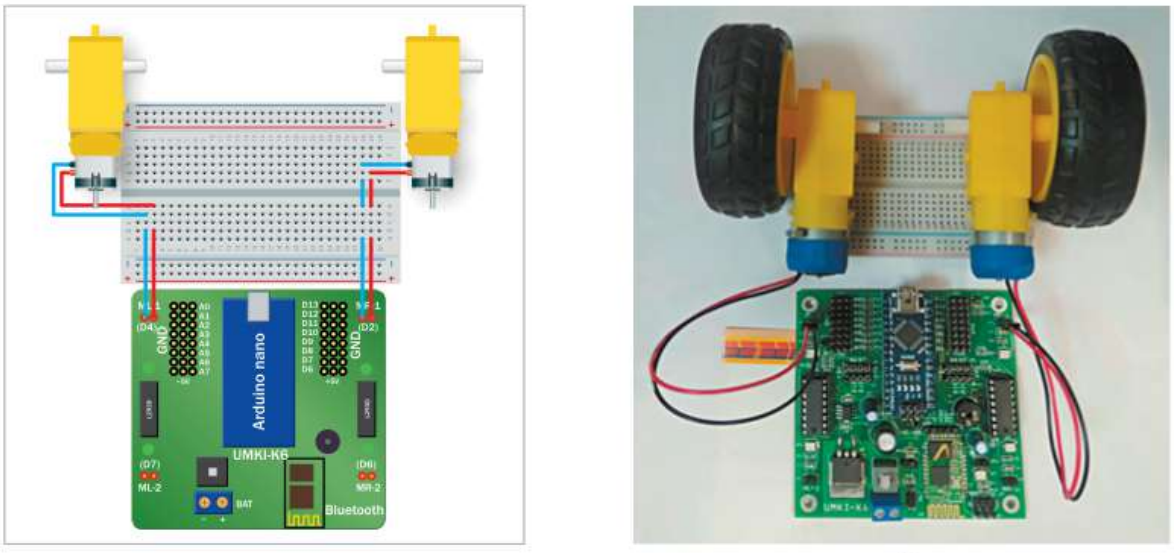
Подсказка: за направление вращения отвечает контакт 4, разрешает вращение контакт контроллера 5. Сможете ли вы изменить программу таким образом, чтобы мотор изменял скорость вращения?

Модель роботоплатформы. Управление двумя моторами. Итак, мы научились работать с контроллером, задавая различные программы для таких электронных устройств как электромотор и светодиод. Если взять платформу с двумя электромоторами и на вал моторов насадить колёса, то, составляя программу для пары моторов, получим настоящего робота (умную машинку), который может выполнять заданные алгоритмы.

Для модели робота необходимо: два мотора, две пары колёс и платформа, на которой все эти компоненты будут крепиться (рис. 10.27).

Соединив плату Arduino и платформу с колёсами, подключим моторы к разъёмам ML-1 и MR-1 (рис. 10.27, *б*). Сигнал с одного разъёма будет управлять левым колесом, с другого — правым.

В данной ситуации нельзя обойтись без микросхем-драйверов и внешнего питания: если в некоторых случаях наблюдать вращение одного мотора возможно при подаче напряжения 5 В с контроллера, то физическая роботоплатформа не поедет без специальной платы с драйверами и дополнительного питания. Если вы работаете с каким-либо другим контроллером, номера контактов управления моторами могут быть иными.



а *б*

Рис. 10.27. Модель робота: *а* — схема; *б* — собранный вариант

Скачан с material100.tilda.ws

В случае создания виртуальной модели, например в среде Tinkerkad, достаточно подключить два мотора на макетной плате, каждый к разным контактам Arduino. Колёса придётся подставить самостоятельно.

Прямолинейное движение робота. Сначала изменим предыдущую программу с учётом того, что к контроллеру подключаются уже два электромотора (один мотор подключён к контакту 2, другой — к контакту 4 контроллера Arduino). Конечно, к основным командам направления вращения нужно добавить команды и разрешения вращения моторов на выходах 5 и 3 (рис. 10.28).



Рис. 10.28. Программа прямолинейного движения робота

При работе с реальным конструктором все эксперименты лучше проводить на специальном поле или на полу — с обычного стола машинка легко скатится и упадёт. Но даже в этом случае стоит проверить, не допуская движения, например перевернув платформу вверх колёсами, соответствует ли вращение колёс вашим ожиданиям. Если окажется, что колёса вращаются в разные стороны, то нужно изменить полярность подключения (перевернуть) одного из разъёмов управления моторами.

Управление машинкой будет происходить таким образом: когда мы нажимаем на клавиатуре «Стрелку вверх», машинка едет вперёд; при нажатии клавиши «Стрелка вниз» — назад. Пока остановить её можно только кнопкой прекращения программы.

Задание 3

Доработайте программу прямолинейного движения робота таким образом, чтобы машинка останавливалась при нажатии на клавишу «Пробел». Измените программу таким образом, чтобы роботоплатформа теперь работала автоматически: 1 с платформа должна ехать вперёд, затем пауза 1 с, потом машинка едет назад 1 с, и снова пауза. Эти действия должны повторяться десять раз, прекращаясь в случае нажатия клавиши «Пробел».

Подсказка: в каждую программу управления роботом рекомендуется вставлять такую конструкцию останова работы программы; она позволит аварийно остановить робота, если вдруг что-то пошло не так, как планировалось.

Скачан с material100.tilda.ws

Программирование поворотов. Что произойдёт, если колёса платформы будут вращаться в разных направлениях? Если один мотор будет вращать одно колесо вперёд, а другой точно такой же мотор будет вращать соседнее колесо назад, то роботоплатформа начнёт вращаться на месте.

Изменим код разработанной ранее программы таким образом, чтобы заставить вращаться роботоплатформу на месте. Вариант программы может принять вид как на рисунке 10.29.



Рис. 10.29. Программа вращения роботоплатформы на месте

Проанализируем код: программа выполняется, пока нажата клавиша «Стрелка вправо». Сигналы на контактах 5 и 3 разрешают вращение моторов. Так как сигналы на контактах 2 и 4 противоположны по значению, вращение моторов происходит также противоположно — один вращает колёса по часовой стрелке, второй — против. Роботоплатформа также будет поворачиваться, когда задано вращение только одного мотора, а второй в этот момент отключён.

Задание 4

Измените программу, чтобы вращение осуществлялось в противоположном направлении.

Движение роботоплатформы в автоматическом режиме. Теперь очень легко перейти к программированию автоматического движения робота. Рассмотренный выше скрипт должен выполняться, например, при щелчке на кнопку с зелёным флагом. В этом случае команды могут выполняться в цикле, а между этапами движения — пауза, определяемая командой «Ждать».

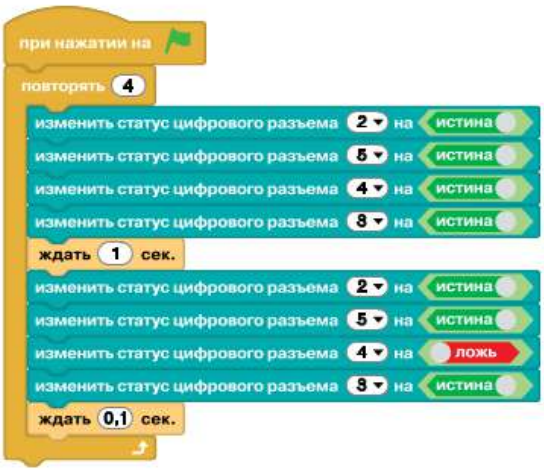


Рис. 10.30. Программа автоматического движения робота по квадрату

Вариант программы движения роботоплатформы по квадрату может выглядеть как на рисунке 10.30.

Скачан с material100.tilda.ws

Анализируем программу: роботоплатформа двигается вперёд 1 с, затем за период в 0,1 с происходит поворот, и все эти действия повторяются четыре раза. То есть машинка повернётся на 90° четыре раза, проедет по периметру квадрата и вернётся на исходное место, откуда начато движение. Нужно отметить, что при работе с физическим исполнителем, вряд ли это программа с первого раза позволит точно отработать траекторию в форме квадрата. В зависимости от того, насколько заряжены батареи питания, каково сцепление колёс с поверхностью, какой мощности моторы у вас в наличии, и ряда других причин, определяется время, заложенное в параметр второй команды «Ждать» (время выполнения поворота), которая должна повернуть робота на угол, близкий к прямому. Поэтому точное выполнение такой программы возможно только после тестирования работы программы в реальных условиях с конкретным оборудованием.

Регулировка скорости вращения мотора с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ)

Даже такой простой вариант движения по траектории в виде квадрата на практике требует большого количества экспериментов. При движении вперёд по одной и той же программе разные платформы могут проехать различное расстояние. Скорость, а следовательно, и пройденное расстояние сильно зависят от заряда батарей или аккумуляторов питания. На «свежих» батарейках платформа поедет значительно быстрее, нежели на уже побывавших в работе. Подрегулировать скорость движения, чтобы добиться тонкости управления известными нам программными способами, пока весьма проблематично. Для решения такой задачи необходимо использование широтно-импульсной модуляции (англ. *pulse-width modulation* — PWM).

В робототехнике и электротехнике управление при помощи ШИМ-систем получило широкое распространение, поскольку с их помощью очень удобно плавно регулировать вращение электромоторов. Электрическая схема с ШИМ основана на источнике тока, электромоторе и ключе-транзисторе, который открывается и закрывается до 1000 раз в секунду, причём всё управляется контроллером по программе. В электрической схеме формируются сигналы, называемые импульсами, а время, в течение которого проходит импульс, называется шириной, отсюда и название этой модуляции — широтно-импульсная. Поскольку импульсы могут быть разной ширины, то диапазон изменения ШИМ находится в пределах от 0 до 255.

Скачан с material100.tilda.ws

Запрограммируем движение робоплатформы с различной скоростью. Для этого при программировании движения используем команду «Изменить статус разъёма PWM», задавая различные значения. В этом случае мы имеем дело с аналоговыми сигналами, поэтому на разъём PWM идёт сигнал не «Истина» или «Ложь», а некоторое числовое значение. Максимальная скорость вращения мотора возможна при значении PWM = 255, а минимальная скорость, зависящая от мощности моторов, заряда батарей и других факторов, будет реализована при значении PWM около 60—80.

В контроллере Arduino сформировать сигнал с широтно-импульсной модуляцией позволяют контакты 3 и 5, командами на которые в предыдущих программах мы разрешали или запрещали вращение электромоторов. Изменим разработанные ранее программы вращения электромотора, используя команду «Изменить статус разъёма PWM».



Рис. 10.31. Программа управления движением робота с разной скоростью

Зададим несколько разных значений PWM и установим запуск каждой подпрограммы разными клавишами компьютера (рис. 10.31).

При нажатии клавиши «1» PWM принимает значение 128 и робот начинает движение; при нажатии клавиши «2» PWM становится равным 190 и вращение колёс происходит значительно быстрее; при нажатии клавиши «3» моторы вращаются с максимальной скоростью. Не забывайте команду аварийного останова — при нажатии «Пробела» запрещается вращение моторов.

Задание 5

Разработайте программу управления роботоплатформой с помощью клавиатуры компьютера, добавив клавиши задания различной скорости движения.

Если у вас имеется USB-кабель достаточной длины, вы можете провести соревнования на движение робота по сложной траектории (с обходом препятствий на трассе). Нужно выбирать оптимальную скорость для прохождения

Скачан с material100.tilda.ws

трассы за минимальное время, чтобы робот не сходил с трассы и не задевал препятствия.

Сделайте выводы, какая скорость на каких участках трассы оптимальна.

Движение с ускорением. Разберём принцип работы программы при движении робота с ускорением.

Как организовано движение: при запуске программы роботоплатформа начинает движение, постепенно ускоряясь, затем останавливается. Время движения — несколько секунд.

Для реализации такого алгоритма необходимо последовательно изменять значение ШИМ. При запуске программы изменим значение ШИМ с 0 до 80. При этом значении начинается медленное вращение колёс, но платформа может даже и не начать движение. Через пару секунд увеличим значение ШИМ до 160, при этом колёса вращаются со средней скоростью и платформа движется вперёд. Ещё через 2 с зададим значение, близкое к максимальному, установив PWM = 240, моторы при этом будут вращаться с максимальной скоростью. Остановим платформу, запретив вращение моторов. Подобный алгоритм удобно реализовать с использованием переменных.



Рис. 10.32. Начало программы — платформа стоит на месте или движется с минимальной скоростью



Рис. 10.33. Второй этап программы движения с ускорением — движение со средней, а затем с максимальной скоростью

Создадим такие переменные: пусть mL (левый мотор) управляет вращением мотора на третьем контакте, а mR (правый мотор) управляет вращением мотора на пятом контакте.

При запуске программы эти переменные равны нулю. Подаём сигнал на разъёмы 2 и 4, задавая направление движения вперёд (рис. 10.32).

Чтобы двигаться с ускорением, нужно изменить значения на разъёмах PWM. Так как у нас планируется три состояния: сначала платформа 2 с стоит на месте или двигается с самой минимальной скоростью, затем 2 с едет со средней скоростью и 2 с с максимальной,

Скачан с material100.tilda.ws

то перечисленный набор действий будет повторяться три раза, а переменные изменят своё значение в режиме «счётчик», увеличиваясь на 80 (рис. 10.33).

После выполнения цикла останавливаем вращение моторов, и в итоге программа примет следующий вид (рис. 10.34).

Протестируйте работу программы и проанализируйте результаты, изменяя параметр цикла и шаг изменения переменной. Обратите внимание, что для выполнения подобной программы необходим кабель USB достаточной длины.

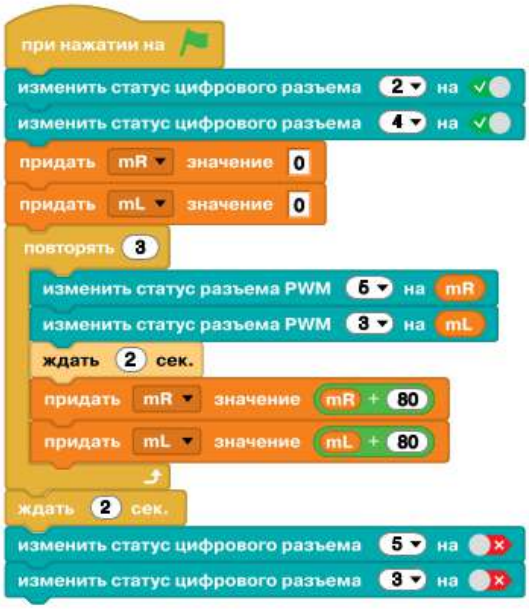


Рис. 10.34. Программа движения робота с ускорением

Задание 6

Движение робота с замедлением. Доработайте программу ускоренного движения, чтобы робот останавливался не сразу, а сбрасывал скорость постепенно.

Подсказка: добавьте в программу ещё один цикл, только счётчик поставьте не с увеличением, а с уменьшением переменной.

Задание 7

Регулировка точности поворота с использованием ШИМ. Вспомните программу движения роботоплатформы по квадрату. Используя ШИМ, попробуйте составить программу точного поворота на заданный угол. Для этого необходимо задавать разные значения переменных PWM для правого и левого колеса.

Задание 8

Езда змейкой. Попеременно устанавливая разное значение ШИМ для правого и левого колёс, можно заставить платформу двигаться змейкой за счёт того, что колёса будут вращаться с разной скоростью. Самостоятельно разработайте программу движения робота по извилистой траектории.

Скачан с material100.tilda.ws

? Вопросы и задания

1. Для чего нужны драйверы? **2.** Как будет различаться вращение моторов при движении роботоплатформы прямолинейно и на повороте? **3.** В каких случаях необходимо использовать широко-импульсную модуляцию (PWM)? **4.** Создайте модель движения робота по траектории с несколькими поворотами. **5.** Используя различные электронные компоненты, усложните конструкцию робота, установив на макетную плату светодиоды. Измените программу таким образом, чтобы, в случае когда роботоплатформа едет вперёд, светодиод излучал бы свет, а при движении назад был выключен. **6.** Придумайте и составьте алгоритмы движения с сигнализацией, например при движении вперёд горит зелёный светодиод, при движении назад — красный, повороты направо и налево подсветите соответствующими светодиодами.

§ 53. Принципы работы датчиков, их параметры и применение. Обратная связь. Датчик расстояния и датчик линии

Разберёмся с принципами работы датчика расстояния и датчика света, запрограммируем модель робота, управляемого с помощью таких датчиков. Смоделируем останов робота перед препятствием и его движение по линии.

Кроме прямых команд управления от контроллера любой робот предполагает наличие обратной связи. Возможные алгоритмы работы робота должны изменяться в зависимости от изменения внешних условий: появилось перед роботом препятствие или изменилось освещение — это сигналы, на которые можно реагировать. Именно для того чтобы робот реагировал на внешние условия, необходимы датчики, которые отправляют контроллеру информацию о том, что происходит вокруг.

Попробуем научить робота останавливаться, когда перед ним возникает препятствие.

Виртуальная модель остановки исполнителя перед препятствием

Сначала смоделируем ситуацию остановки виртуального исполнителя, когда перед ним оказывается препятствие. В среде программирования создадим два объекта: исполнитель (имеет вид стрелочки), который перемещается по рабочему полю, и объект-препятствие, который неподвижно расположен на рабочем поле. Задача: исполнитель-стрелочка должен остановиться, когда коснётся препятствия.

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 10.35. Модель останова перед препятствием

Заведём переменную, задав ей имя **speed**, и разместим в ней количество шагов, на которое будет перемещаться исполнитель. Как видите, этой переменной мы задали значение 3 и поместили в непрерывный цикл. То есть после запуска программы исполнитель постоянно перемещается на три очень маленьких шага (рис. 10.35).

Для моделирования останова используем условие *«касается препятствия?»* из ящика **Сенсоры**. В момент, когда объект исполнитель коснётся объекта **Stop** (имя, которое задали для объекта-препятствия) — количество шагов в переменной **speed**, принимает значение 0 и перемещение объекта прекращается.

Задание 1

Останов виртуального исполнителя перед препятствием. Создайте подобную программу в среде программирования и протестируйте модель, изменяя параметры данных программы. Проанализируйте результаты экспериментов.

Принцип работы ультразвукового датчика расстояния

Очень хорошо, когда виртуальный исполнитель в программной среде останавливается перед препятствием. Но как заставить остановиться настоящего робота?

Проанализируем задачу: сначала на контакты управления моторами идёт сигнал, но как только появилось препятствие, сигнал прекращается. Для того чтобы робот смог определить, что перед ним появилось препятствие, понадобится ультразвуковой датчик расстояния.

Скачан с material100.tilda.ws

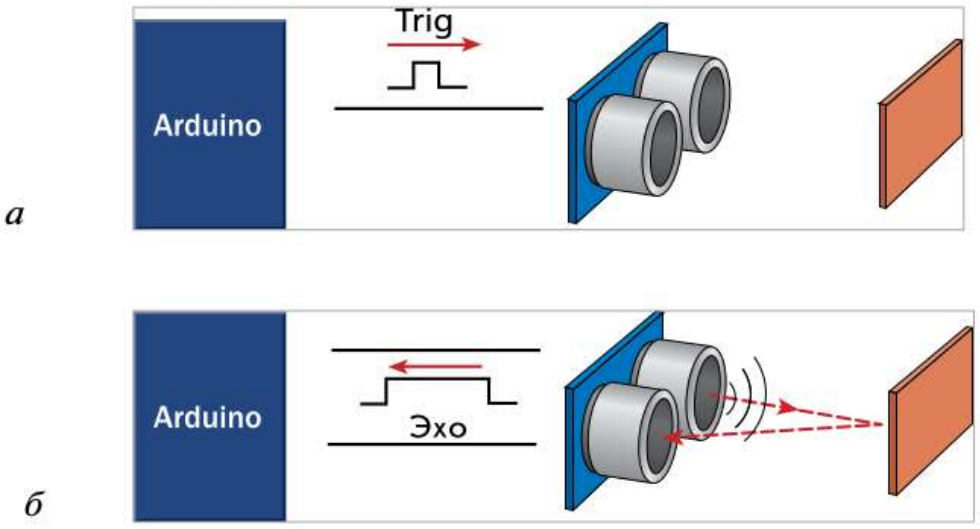


Рис. 10.36. Принцип работы ультразвукового датчика:
а — контроллер опрашивает состояние датчика;
б — контроллер получает результат и обрабатывает его

На уроках биологии вы изучали, как ориентируются под водой дельфины и ловят добычу летучие мыши. Эти животные постоянно испускают звуки, но не простые, а очень высокой частоты, т. е. такой тонкий писк, что человеческое ухо не в состоянии услышать этот сигнал. Когда сигнал достигает препятствия, он отражается от него и идёт обратно. Получив отражённый сигнал, летучая мышь определяет, что это за препятствие, какое до него расстояние и можно ли его съесть или стоит быстрее улететь из опасного места. Природа создала такие совершенные приборы эхолокации, что людям нужно очень постараться, чтобы достичь хоть каких-то успехов в этом направлении.

Ультразвуковой датчик расстояния работает по такому же принципу. Датчик состоит из передатчика, приёмника и схемы управления. По специальной программе контроллер опрашивает состояние датчика, получает результат, обрабатывает его (рис. 10.36).

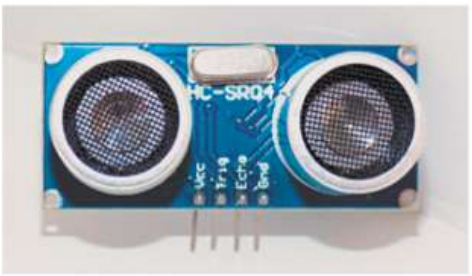


Рис. 10.37. Датчик расстояния

Рассмотрим устройство датчика расстояния (рис. 10.37).

У датчика расстояния есть следущие выводы:

Vcc — «плюс» батареи питания (подключим его красным проводником);
Trig — вход сигнала управления датчи-

Скачан с material100.tilda.ws

ком (зелёный проводник); Echo — выход сигнала измерения (белый проводник); Gnd — «земля» — «минус» батареи питания (подключим чёрным проводником).

Для запуска датчика необходимо на вход Trig подать с контроллера импульс длительностью 10 микросекунд. Этот импульс запускает ультразвуковой генератор, который излучает сигналы. Отражённый от объекта сигнал принимается приёмником и преобразуется в электрический сигнал, который появляется на контакте Echo. Длительность этого сигнала пропорциональна расстоянию до объекта.

Управление светодиодом с помощью датчика расстояния

Для начала проведём эксперименты со светодиодом: пусть конструкция реагирует на некоторый объект, приближающийся к ней: поднесли руку — светодиод загорелся, отодвинули — погас.

Управление светодиодом от контроллера происходит следующим образом: когда на светодиод идёт сигнал **«Истина»**, светодиод горит; когда сигнал **«Ложь»** — не горит. Эти сигналы будут формировать ультразвуковой датчик в зависимости от того, есть перед ним препятствие или нет.

Соберём схему со светодиодом, подключённым к 13-му контакту контроллера, и добавим датчик расстояния, подключив вход Trig на 9 пин

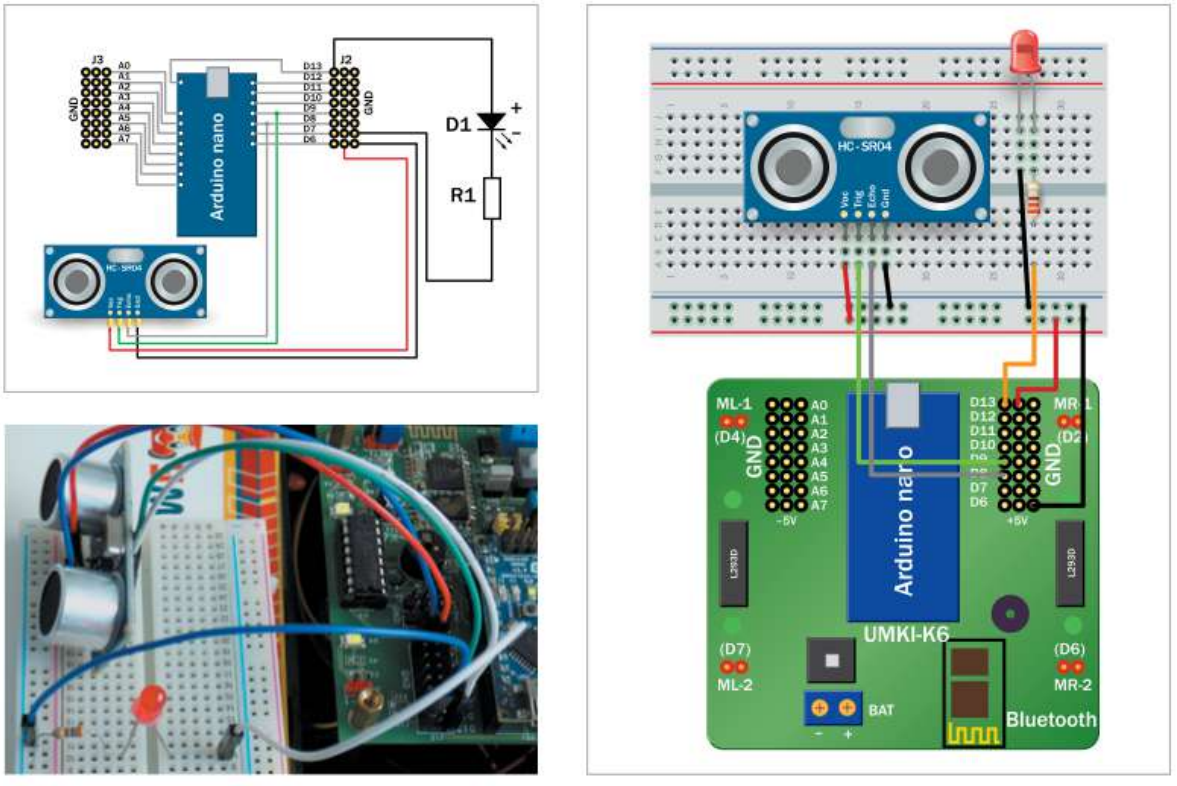


Рис. 10.38. Датчик расстояния со светодиодом

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 10.39. Программа управления светодиодом с датчика расстояния

контроллера, а выход Echo — на 8 контакт. Чтобы заработал датчик расстояния, может потребоваться не стандартная библиотека, а Firmata Ultrasonic_HC-SR04. После импорта в среду визуального программирования библиотеки Ultrasound_HC_SR04_blocks в ящике Arduino появляется новая команда Ultrasound distance ready, которая позволяет использовать информацию с датчика расстояния (рис. 10.38).

Заведём переменную rast, которой присвоим значение, равное расстоянию до препятствия, считываемое с датчика расстояния. Если эта величина больше 50 — светодиод горит, иначе не горит. Программа для управления светодиодом с датчика расстояния имеет вид как на рисунке 10.39

Задание 2

Усложнение управления светодиодами с помощью датчика ультразвука. Усложните схему, добавив несколько светодиодов разного цвета, таким образом, чтобы в зависимости от расстояния до препятствия зажигались разные светодиоды.

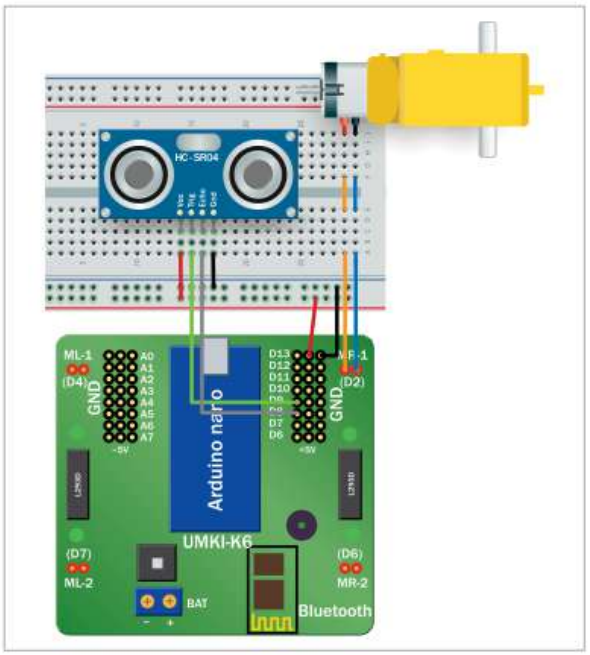




Рис. 10.40. Схема и программа управления электромотором с помощью датчика расстояния

Скачан с material100.tilda.ws

Управление электромотором с помощью датчика расстояния

После того как вы научили светодиод реагировать на команды, получаемые от датчика расстояния, измените схему, заменив светодиод мотором: когда расстояние больше 50 см — электромотор начинает вращаться; меньше 50 см — электромотор не вращается. Внесите необходимые поправки в программу.

Программа может иметь вид как на рисунке 10.40.

Движение по линии. Датчик линии

Роботы могут комплектоваться не только датчиком расстояния, но и другими разнообразными датчиками. Одним из таких является датчик линии (рис.10.41). Такой датчик можно расположить на нижней плоскости роботоплатформы машинки-робота и направить вниз. В этом случае при своём движении по плоской поверхности робот будет считывать информацию, которую получит контроллер.

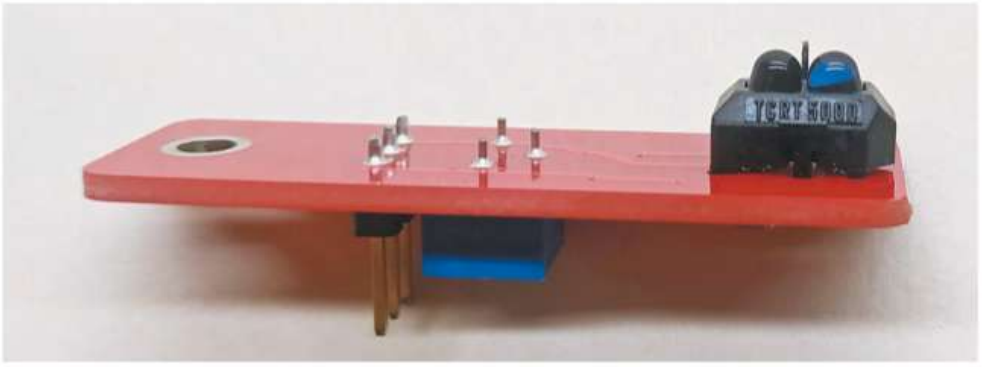


Рис. 10.41. Датчик линии

Начертив на поверхности движения линию чёрного цвета, можно передать команды для робота. Датчик различит линию, и робот будет двигаться вдоль неё, корректируя направление движения в соответствии с изгибами линии.

Как же робот воспринимает информацию? На рисунке 10.42 схематично показан принцип работы датчика линии. Датчик имеет две линзы. Пунктирной линией обозначена граница датчика. Черная линия снизу — линия, нанесённая на поверхность, по которой движется робот. Луч от источника инфракрасного излучения — диода проходит через линзу и падает на поверхность движения. Если луч падает на светлую, отражающую область поверхности, то он хорошо отражается, и отразившись, попадает через вторую линзу в приёмник. При падении на чёрную линию луч преимущественно поглощается и, соответственно, не попадает в приёмник. Основываясь на этом можно формировать команды управления роботом-машинкой.

Скачан с material100.tilda.ws

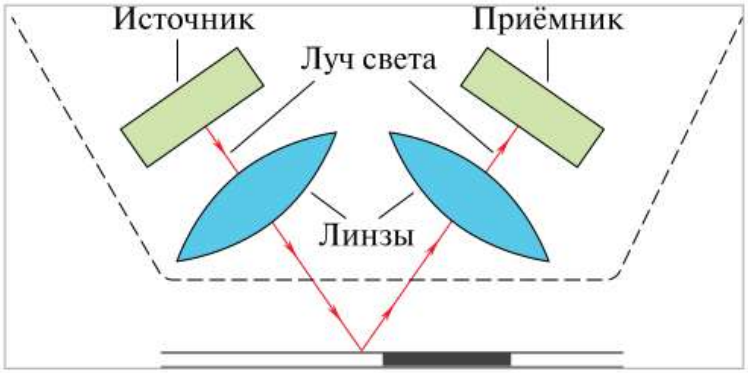


Рис. 10.42. Схема принципа работы датчика линии

Виртуальная модель движения исполнителя по линии с управлением двумя датчиками линии

Рассмотрим модель перемещения по линии виртуального исполнителя, оснащённого двумя датчиками линии (рис. 10.43).

Проанализируем программу. Имеется исполнитель — сложный объект, состоящий из стрелочки и двух датчиков: красного и зелёного цвета. В непрерывном цикле исполнитель прямолинейно перемещается с шагом 3. В этом же цикле происходит постоянная проверка условия, касается ли каждый датчик объекта Road (линии чёрного цвета). Если датчик зелёного цвета касается чёрной линии, происходит корректировка движения поворотом на один градус по часовой стрелке; при ка-

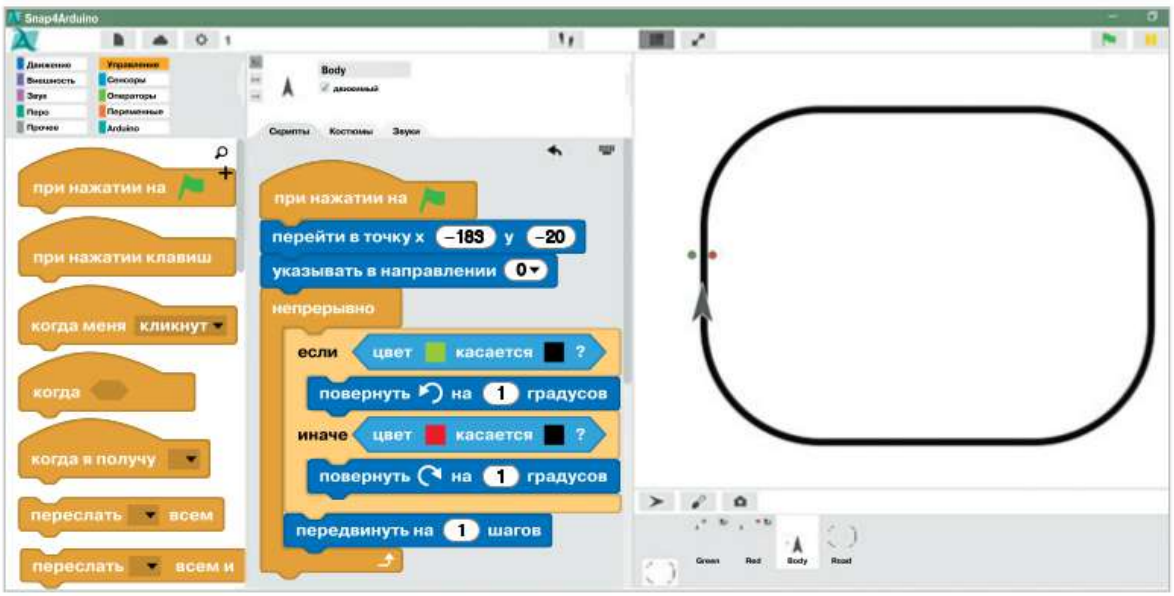


Рис. 10.43. Модель движения исполнителя с двумя датчиками света

Скачан с material100.tilda.ws

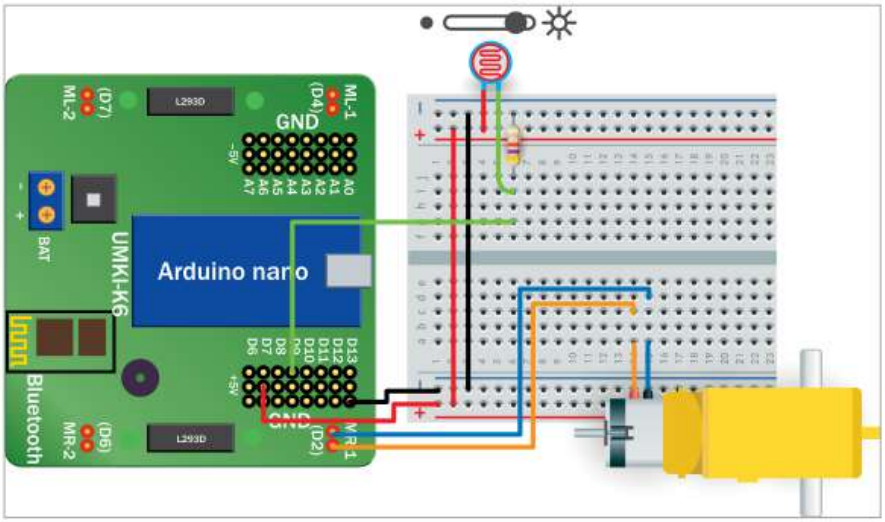


Рис. 10.44. Схема управления мотором с помощью фоторезистора

сании линии датчиком красного цвета исполнитель чуть поворачивается против часовой стрелки. Таким образом, движение исполнителя происходит вдоль чёрной линии.

Управление моторами с помощью датчиков света

Давайте смоделируем работу не виртуального, а физического исполнителя.

Для начала создадим программу управления вращением мотора при изменении освещённости на фоторезисторе. Фоторезистор фактически является датчиком света и все рассматриваемые с ним примеры применимы для датчика линии. Подключим мотор к разъёму MR1, а фоторезистор через подтягивающий резистор, соединим с контактом 9 контроллера (рис. 10.44).

Код программы может иметь вид, представленный на рисунке 10.45.

Будем считать, что у нас происходит управление правым мотором. Заведём переменную right_light, где будем размещать значение, которое считывается с контакта с подклю-

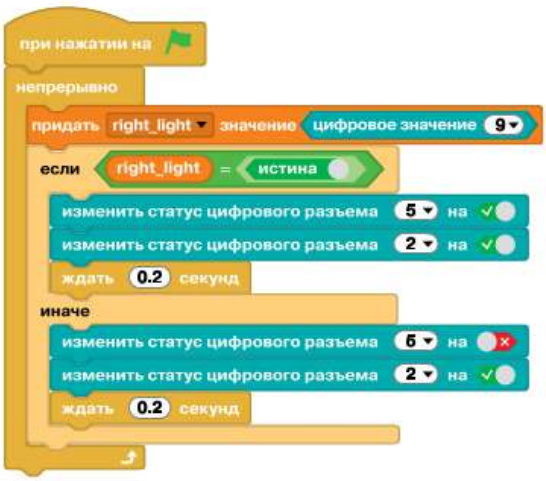


Рис. 10.45. Программа управления мотора с помощью фоторезистора

Скачан с material100.tilda.ws

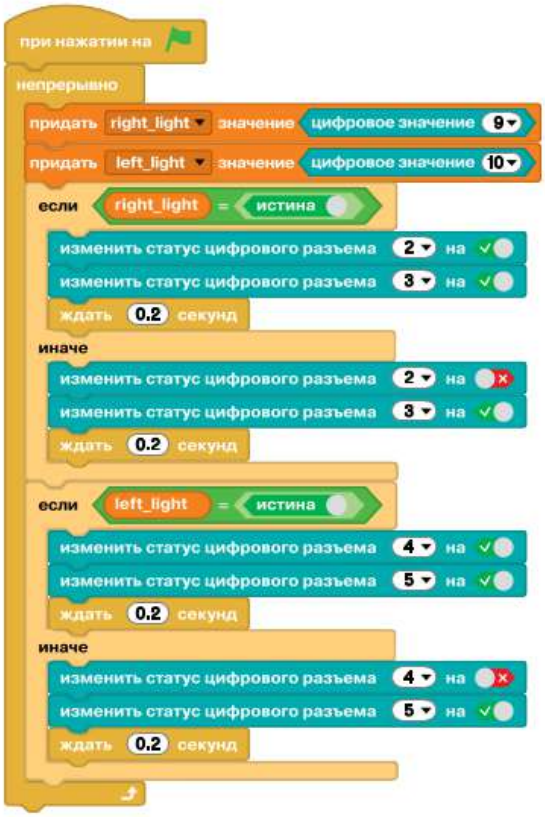


Рис. 10.46. Возможная программа управления двумя моторами с помощью фоторезисторов

чённым фоторезистором. Пока объект двигается над светлым полем, на фоторезистор идёт световой поток, и соответственно разрешается вращение мотора. Когда же световой поток перекрыт (аналог захода на чёрную линию), с разъёма 5 контроллера поступает команда, запрещающая вращение электромотора.

Задание 3

Модель управления с двумя моторами. Роль правого и левого датчиков у нас будут выполнять фоторезисторы, которые при попадании на них света будут включать и выключать свои электромоторы.

В этом случае нам потребуется ещё одна переменная. Назовём её left_light. Подключите к устройству ещё один мотор и фоторезистор к 10-му контакту контроллера. Доработайте программу, смоделировав эффект, когда каждый из фоторезисторов управляет собственным мотором.

Задание 4

Моделирование отката назад при наезде на линию. Измените программу таким образом, чтобы робот отъезжал назад при наезде на линию. *Подсказка*: рассмотрите направления вращения моторов.

Вопросы и задания

1. Приведите примеры использования в реальных условиях датчиков расстояния и света. **2.** Для чего могут пригодиться роботы, которые умеют двигаться вдоль линии? **3.** Какие ещё датчики можно установить на роботоплатформы? **4.** На основе программы управления одним светодиодом с помощью датчика расстояния разработайте устройство с несколькими светодиодами и составьте программу, по которой в зависимости от изменения расстояния загораются светодиоды разного цвета. **5.** Измените программу управления двумя датчиками линии двух моторов таким образом, чтобы левый датчик управлял правым мотором, а правый — левым. *Подсказка*: один из вариантов программы управления двумя моторами см. на рисунке 10.46.

Скачан с material100.tilda.ws

Приложение 1
Пищевые добавки, представляющие угрозу здоровью

Е102	О	Е142	Р	Е216	Р	Е270	О	Е403	О	Е527	ОО
Е103	З	Е150	П	Е219	Р	Е280	Р	Е404	О	Е620	О
Е104	П	Е151	ВК	Е220	О	Е281	Р	Е405	О	Е626	РК
Е105	З	Е152	З	Е222	О	Е282	Р	Е450	РЖ	Е627	РК
Е110	О	Е153	Р	Е223	О	Е283	Р	Е451	РЖ	Е628	РК
Е111	З	Е154	РК	Е224	О	Е310	С	Е452	РЖ	Е629	РК
Е120	О		РД	Е228	О	Е311	С	Е453	РЖ	Е630	РК
Е121	З	Е155	О	Е230	Р	Е312	С	Е454	РЖ	Е631	РК
Е122	П	Е160	ВК	Е231	ВК	Е320	Х	Е461	РЖ	Е632	РК
Е123	ОО	Е171	П	Е232	ВК	Е321	Х	Е462	РЖ	Е633	РК
	З	Е173	П	Е233	О	Е330	Р	Е463	РЖ	Е634	РК
Е124	О	Е180	О	Е239	ВК	Е338	РЖ	Е465	РЖ	Е635	РК
Е125	З	Е201	О	Е240	Р	Е339	РЖ	Е466	РЖ	Е636	О
Е126	З	Е210	Р	Е241	П	Е340	РЖ	Е477	П	Е637	О
Е127	О	Е211	Р	Е242	О	Е341	РЖ	Е501	О	Е907	С
Е129	О	Е212	Р	Е249	Р	Е343	РК	Е502	О	Е951	ВК
Е130	З	Е213	Р	Е250	РД	Е400	О	Е503	О	Е952	З
Е131	Р	Е214	Р	Е251	РД	Е401	О	Е510	ОО	Е954	Р
Е141	П	Е215	Р	Е252	Р	Е402	О	Е513	ОО	Е1105	ВК

Условные обозначения вредных воздействий добавок:

ВК — вредна для кожи; **З** — запрещённая; **Р** — ракообразующая; **ОО** — очень опасная; **П** — подозрительная; **РЖ** — вызывает расстройство желудка; **РД** — повышает артериальное давление; **С** — вызывает сыпь; **Х** — повышает холестерин; **РК** — вызывает кишечные расстройства; **О** — опасная.

Скачан с material100.tilda.ws

Приложение 2
Объекты для творческих проектов



а *б* *в*

Рис. 1. Элементы украшения деревянного дома, выполненные:
а — в технике пропильной и плосковыемочной резьбы;
б — в технике пропильной ажурной резьбы;
в — накладной элемент в интерьере деревянного дома



а *б* *в* *г*

Рис. 2. Токарная работа, декорированная резьбой по дереву:
а — шкатулка-шар; *б* — шкатулка; *в* — солонка без крышки; *г* — ступа с пестиком



Рис. 3. Деревянные изделия, декорированные в различных техниках плосковыемочной резьбы

Скачан с material100.tilda.ws



Рис. 4. Декоративная подвеска для искусственных цветов, выполненная в сочетании с резьбой, художественной ковкой и керамикой



Рис. 5. Трещотка-вертушка круговая



Рис. 6. Кормушка для синиц с крышей из тонколистового металла

Скачан с material100.tilda.ws

СЛОВАРЬ ПОНЯТИЙ И ТЕРМИНОВ

Бионика — наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структуры живой природы.

Бюджет — сводный план доходов и расходов.

Должность — статус в структуре конкретного предприятия (старший преподаватель, директор, заведующий отделом) в рамках профессий и специальностей.

Жизненный план — представления человека о желаемом образе жизни (социальный, профессиональный, семейный статус) и путях его достижения.

Качество продукции характеризуется совокупностью свойств, обусловливающих способность продукции удовлетворять определённым потребностям в соответствии с её назначением. Качество продукции задаётся стандартами.

Предприниматель — деловой человек, имеющий своё дело в целях получения прибыли или иной выгоды.

Пропорция — соотношение отдельных частей между собой и в целом. Рисунок наглядно изображает изделие, позволяет представить себе его форму.

Профессиональный план — обоснованное представление человека об избираемой области трудовой деятельности, способах получения будущей профессии и перспективах профессионального роста.

Стилизация — подчинение художественного изображения условным, орнаментальным формам.

Социальная технология — выражение научных знаний и практического опыта, позволяющие рациональным образом прогнозировать конкретный социальный прогресс.

Технологические машины — машины, с помощью которых преобразуют, изменяют форму, размеры или вид обрабатываемых объектов труда.

Управленческие технологии — набор управленческих средств и методов достижения поставленных целей организации, включающий: методы и средства сбора и обработки информации; приёмы эффективного воздействия на работников; принципы, законы и закономерности организации и управления; системы контроля.

Скачан с material100.tilda.ws

СЛОВАРЬ ПРОФЕССИЙ

Бренд-менеджер — специалист, занимающийся на рынке определённой группой товаров, объединённых по бренду (торговой марке). Цель деятельности — добиться того, чтобы его компания стала узнаваемой и имела положительный имидж. Должен знать закономерности развития рынка и формирования спроса на товары.

Инженер-биотехнолог — специалист, занимающийся созданием сложных органических веществ микробиологическими методами в сферах медицины и сельского хозяйства.

Инженер по лазерной технике и лазерным технологиям — специалист, занимающийся созданием, внедрением и использованием лазерной техники и лазерных технологий. Контролирует работу, настройку, регулировку и ремонт приборов, устройств и систем. Принимает участие в испытаниях в лаборатории или цехе.

Маркетолог — специалист по изучению рынка потребностей и предпочтений потребителей. Занимается разработкой стратегии для вывода новых товаров на рынок и продвижением их. Главная цель деятельности: предложить более выгодные условия покупки, чем у конкурентов, переманить целевую аудиторию.

Менеджер — специалист, обладающий профессиональными знаниями по организации и управлению производством.

Оператор станков с числовым программным управлением — квалифицированный рабочий, занимающийся обслуживанием и наладкой станков по обработке различных конструкционных материалов (фрезерных, сверлильных, токарных, расточных) с компьютерным управлением.

Программист — специалист в области вычислительной техники, современного программного обеспечения, автоматизации производственных и других процессов.

Фрезеровщик — одна из ведущих профессий, связанных с обработкой металлов резанием. Работает на станках разных моделей — горизонтальных, вертикальных, копировальных, многошпиндельных, универсальных и специальных.

Эколог — специалист в области биологических систем, охраны окружающей среды.

Электрик — рабочий, ответственный за поддержание в работоспособном и безопасном состоянии бытового и промышленного электрооборудования.

Скачан с material100.tilda.ws

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Глава 1. Модели человеческой деятельности

§ 1. Моделирование как основа познания и практической деятельности 4
§ 2. Интеллект-карты как инструмент систематизации информации 7
§ 3. Техника, технические системы и теория решения изобретательских задач 12

Глава 2. Современные и перспективные технологии

§ 4. Социальные технологии 17
§ 5. Лазерные технологии и нанотехнологии 22
§ 6. Биотехнологии и современные медицинские технологии 27
§ 7. Основы 3D-технологий 32

Глава 3. Технологии обработки металлов и искусственных материалов

§ 8. Основы фрезерной обработки металлов 39
§ 9. Организация рабочего места. Основные технологические фрезерные операции 45
§ 10. Технологические операции соединения тонколистовых металлов 53

Глава 4. Технологии обработки текстильных материалов

§ 11. Высокотехнологичные волокна 59
§ 12. Биотехнологии в производстве текстильных волокон 65
§ 13. Зрительные иллюзии в одежде 70
§ 14. Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом 81
§ 15. Конструирование и построение чертежа основы плечевого изделия с цельнокроеным рукавом 84

Скачан с material100.tilda.ws

§ 16. Моделирование плечевого изделия с цельнокроеным рукавом 88
§ 17. Методы конструирования плечевых изделий 97
§ 18. Снятие мерок для построения чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом 99
§ 19. Построение чертежа основы плечевого изделия с втачным рукавом 105
§ 20. Построение чертежа основы одношовного рукава 112
§ 21. Моделирование плечевого изделия 115
§ 22. Моделирование втачного одношовного рукава 118
§ 23. Построение чертежа воротника 120
§ 24. Работа с готовыми выкройками швейных изделий 124
§ 25. Технология изготовления плечевого изделия с цельнокроеным рукавом 127
§ 26. Технология обработки застёжки плечевого изделия с притачным подбортом 137
§ 27. Основные этапы изготовления одежды на швейном производстве 141

Глава 5. Технологии обработки пищевых продуктов

§ 28. Физиология питания. Расчёт калорийности блюд 146
§ 29. Мясная промышленность. Технологии обработки и приготовления блюд из сельскохозяйственной птицы 153
§ 30. Значение мяса и субпродуктов в питании человека. Механическая обработка мяса животных 161
§ 31. Тепловая обработка мяса. Производство колбас 168
§ 32. Блюда национальной кухни на примере первых блюд. Сервировка стола к обеду 174
§ 33. Пищевые добавки. Упаковка пищевых продуктов и товаров 181
§ 34. Современные технологии в производстве и упаковке пищевых продуктов 189

Глава 6. Электротехника, электроэнергетика и электроника

§ 35. Производство, передача и потребление электрической энергии 194
§ 36. Переменный и постоянный ток 200
§ 37. Электрические двигатели 205
§ 38. Измерительные приборы 210
§ 39. Тенденции развития электроэнергетики и электроники 216

Скачан с material100.tilda.ws

Глава 7. Семейная экономика и основы предпринимательства

§ 40. Семейная экономика 221
§ 41. Основы предпринимательства 231

Глава 8. Профориентация и профессиональное самоопределение

§ 42. Основы выбора профессии 237
§ 43. Классификация профессий 245
§ 44. Требования к качествам личности при выборе профессии .. 252
§ 45. Построение профессиональной карьеры 257

Глава 9. Технологии художественно-прикладной обработки материалов. Народные промыслы и ремёсла

§ 46. Основы геометрической резьбы 264
§ 47. Приёмы разметки и техника резьбы треугольников и сияний 271
§ 48. Использование плосковыемочной комбинированной резьбы в практических работах и творческих проектах 275
§ 49. Художественное конструирование изделий в технике просечного и пропильного металла 281

Глава 10. Робототехника

§ 50. Контроллер и датчики — основа управляемой модели робота. Элементная база робототехники 287
§ 51. Система команд робота. Языки программирования и визуальный язык управления роботом. Программирование работы модели роботизированной системы светодиодов 297
§ 52. Управление движущейся моделью робота в компьютерно-управляемой среде 309
§ 53. Принципы работы датчиков, их параметры и применение. Обратная связь. Датчик расстояния и датчик линии 320

Приложение 1. Пищевые добавки, представляющие угрозу здоровью 329

Приложение 2. Объекты для творческих проектов 330

Словарь понятий и терминов 332

Словарь профессий 333