



# ТЕХНОЛОГИЯ

## • 7 • КЛАСС

Учебник  
для общеобразовательных  
организаций

*Под редакцией В. М. Казакевича*

Рекомендовано  
Министерством просвещения  
Российской Федерации

Москва  
«Просвещение»  
2019



УДК 373.62+62(075.3)  
ББК 30.6я721  
Т38

**Авторы:** В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина, Г. Ю. Семёнова, Е. Н. Филимонова,  
Г. Л. Копотева, Е. Н. Максимова

На учебник получены **положительные** заключения по результатам **научной** (заключение РАО № 1155 от 19.11.16 г.), **педагогической** (заключение РАО № 1046 от 21.11.16 г.) и **общественной** (заключение РКС № 380-ОЗ от 22.12.16 г.) экспертизы,

**Технология. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [В. М. Казакевич и др.]; под ред. В. М. Казакевича. — М.: Просвещение, 2019. — 192 с. : ил. — ISBN 978-05-09-071669-7.**

Учебник разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и Примерной программой основного общего образования по технологии. В учебнике содержится информация о технологиях в различных сферах деятельности человека, где объектами труда являются конструктивные, строительные и текстильные материалы, пищевые продукты, сельскохозяйственные животные и растения, энергия и информация. Представлены практические, исследовательские и проектные задания для работы в учебных кабинетах, мастерских и на пришкольном участке. Приводится информация о мире профессий в различных сферах производства.

УДК 373.62+62(075.3)  
ББК 30.6я721

ISBN 978-05-09-071669-7

© Издательство «Просвещение», 2019  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2019  
Все права защищены

## Введение

В новом учебном году вы продолжите изучение курса технологии. Знание этого предмета позволит вам лучше ориентироваться в окружающем природном и техническом мире. Вы увидите, как явления и законы природы, которые вы изучали на уроках по другим предметам, используются людьми. Технологические знания и умения позволяют эффективно и экологично преобразовывать природу в процессе созидательной деятельности.

Современные технологии пронизывают все сферы жизни людей, включая быт, образование, медицину, энергетику, транспорт, экологию, политику и искусство. Изменения производственных, научных, обучающих, информационных и иных процессов направлены на повышение жизненного уровня, максимальный комфорт, безопасность и эффективность жизнедеятельности человека.

Инновационные технологии предполагают в результате таких преобразований получение новых продуктов, новых услуг, новых процессов, новых стратегий, новых бизнес-проектов.

В этом году вы продолжите изучение различных видов современных технологий получения и преобразования материалов, энергии, информации, объектов живой природы и социальной среды. Вы познакомитесь с распространёнными видами техники как для ручного труда, так и для массового машинного производства.

В этом курсе вам предстоит познакомиться с новыми технологиями ведения фермерского хозяйства. Некоторые из них позволяют начать предпринимательскую деятельность. Именно поэтому в учебнике рассматриваются методы сбора информации о потребностях людей и методы поиска инноваций.

Структура учебника совпадает со структурой учебников по технологии для 5—6 классов. В первой части каждой главы даются теоретические сведения по основным технологиям. Во второй части представлены возможные варианты практических работ.

Вопросы, стоящие в начале параграфов, помогут вам настроиться на содержание предлагаемой темы.

В учебнике имеется рубрика **«ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО»**, знакомящая вас с особенностями действующих производств и профессиями специалистов, работающих на этих производствах. Полученная информация позволит вам узнать, как велик и разнообразен мир профессий, и, возможно, поможет вам в дальнейшем выбрать дело для себя.

В конце каждого параграфа даны вопросы и задания для проверки полученных знаний. Знак «\*» означает, что вопрос (или задание) трудный. На него нет прямого ответа в тексте. Значит, надо подумать, поискать дополнительные сведения, чтобы успешно ответить на вопрос. Значком «□» помечены задания, требующие обратиться к источникам с дополнительной информацией, включая Интернет.

Последний вопрос является творческим заданием на размышление.

Выполняя лабораторно-практические и практические задания и работы, вы узнаете, как знакомые вам технологии можно не только самостоятельно выполнить, но и проанализировать и оценить завершённую работу.

В конце каждой главы имеются «Выводы». С их помощью вы ещё раз сможете повторить содержание главы и подвести итоги полученным знаниям.

Желаем вам успехов в познании, труде и творчестве.

**Авторы**

## ГЛАВА 1

# МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ТВОРЧЕСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В процессе творчества исследователь выдвигает идеи, воплощает их в материале, проверяет свойства и качество получившегося продукта. Поиску абсолютно новых идей способствует эффективный метод фокальных объектов. Для практического воплощения идеи в материале проектировщиком должна быть оформлена соответствующая проектная техническая документация.

### Вы узнаете:

- как представлять идеи новых объектов с помощью метода проектов;
- что представляет собой проектная техническая документация;
- какие документы относятся к конструкторской и технологической документации.

### Вы научитесь:

- проектировать оригинальные объекты с помощью метода фокальных объектов;
- разбираться в технической документации, которая необходима для выполнения проекта.

# § 1.1.

## Создание новых идей методом фокальных объектов

**Подумайте**, как может выглядеть сотовый телефон, если он будет иметь свойства резины, возможности говорящего попугая, характеристики радуги.

Многие люди привыкают мыслить стандартными образами и понятиями. Они становятся привычными в обычной жизни. Поезд движется только по рельсам, ножницы предназначены для разрезания, с помощью циркуля чертят окружности, рыбы плавают в воде и т. п. Эти понятия и образы называются стереотипами. У человека складываются соответствующие убеждения и установки, формируются стереотипное мышление и поведение. Стереотипы мешают человеку создавать что-то новое и оригинальное.

Отойти от таких стереотипов мышления и создать нечто новое и оригинальное позволяет **метод фокальных объектов (МФО)**.

Фокальным методом назван потому, что совершенствуемый объект находится в фокусе творческого совершенствования. Здесь **фокус** — это центр каких-либо свойств, характеристик и т. п. К свойствам объекта добавляют что-то новое или изменяют уже имеющееся в нём. Так создаётся что-то новое. Составляется перечень (каталог) всех вероятных проявлений отдельных элементов усовершенствуемого объекта. Затем элементы комбинируются в различных сочетаниях.

Рис. 1.1. Каталог возможных вариантов формы стен, окон, крыш в проектной конструкции.

| Части объекта | Варианты частей   |   |   |  |
|---------------|---|---|---|--|
| Стены         |  |  |  |  |
| Окна          |  |  |  |  |
| Крыша         |  |  |  |  |
| Домик         |  |  |  |  |

Рис. 1.2. Метод фокальных объектов



Например, конструктор задумал спроектировать оригинальный дом. Для этого он составил каталог возможных вариантов форм стен, окон, крыш, дымоходных труб (рис. 1.1).

Из получившихся форм элементов дома можно составить большое множество вариантов конструкций дома. Однако не все варианты будут приемлемыми. Нужно выбрать вариант, наиболее удовлетворяющий поставленным задачам.

При фокальном проектировании какого-либо объекта можно использовать характеристики и свойства других, случайно выбранных объектов (рис. 1.2).

Предположим, что дизайнер на мебельной фабрике задумал сделать модель оригинального стула, которого нет ни в одном магазине. Пусть такой стул будет иметь характеристики, схожие с характеристиками фонаря, ежа и дерева (фонарь светится; 8–10 игл (ножки стула) ежа торчат во все стороны; у дерева на спинке стула есть ветки и разветвления).

Светящийся стул может пригодиться в тёмных помещениях. «Коллющий» стул будет оригинальной мебелью в загородном доме. Ветвистый стул может быть и вешалкой для одежды. Стулья оригинальных конструкций, которые заинтересуют покупателей, могут стать объектом производства.

Стулья становятся дифференцированными объектами, объединяющими в себе различия других объектов.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Изобретателем может быть учёный или инженер, специализирующийся на открытиях и новейших разработках в различных областях жизни. Изобретатели нужны в научных центрах, креативных отделах различных предприятий, институтах.



**СЛОВАРЬ:** метод фокальных объектов; фокус.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Объясните значение метода фокальных объектов. 2. Зачем к свойствам фокального объекта следует присоединять свойства случайных объектов? Почему их может быть несколько? 3. При создании каких объектов может быть использован метод фокальных объектов?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему люди всё время придумывают что-то новое. Разве уже существующее такое уж плохое?



## 1.2.

### Техническая документация в проекте

**Можно ли** для создания чего-то нового и оригинального руководствоваться словами из известной сказки «пойди туда — не знаю куда, принеси то — не знаю что»?

Можно ли сделать что-либо качественное и нужное, не представляя себе точно будущее изделие? Не имея перед собой чётко поставленной задачи с указанием назначения, размеров и характеристик изделия, используемых материалов, инструментов и методов обработки, невозможно даже приступить к изготовлению изделия! Прежде всего, для создания чего-либо необходим подбор специальной документации.

Основу проекта любого изделия составляет техническая документация. **Техническая документация** — это совокупность текстовых и графических документов, используемых при конструировании, изготовлении и эксплуатации промышленных изделий, а также при проектировании, возведении и эксплуатации зданий и сооружений.

В технической документации указываются вид, устройство и состав изделия, разработанные и созданные в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системой технологической документации (ЕСТД), входящими в Государственную систему стандартизации Российской Федерации (ГОСТ). В этих документах представлены технические идеи и решения, технологии и средства производства. По этим документам проекта осуществляется производство (изготовление) задуманного продукта труда.

К технической документации относятся конструкторская, технологическая, проектно-сметная, научно-исследовательская и другая документация.

Основными видами конструкторской документации являются чертежи и схемы — графические документы, в которых отображаются внешний вид и конструкция задуманного объекта на плоскости, состав его элементов, связи между ними.

В технологической документации указываются операции изготовления изделий или сооружения зданий при строительстве.

Проектно-сметная документация создаётся при планировании возведения, реконструкции и ремонта строительных объектов: жилых домов, зданий заводов и фабрик, дорог, мостов и т. п. Она определяет величину предполагаемых расходов на всё изделие или сооружение и его отдельные части.

Научно-исследовательская документация создаётся при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. В ней отображаются теоретические и практические решения научно-технических проблем.

Основой технической документации являются конструкторская и технологическая документация.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Русский учёный, инженер-механик П. К. Энгельмейер в своей книге «Теория творчества» писал, что любая творческая деятельность всегда содержит в себе научное, художественное и техническое начала и лишь расстановка акцентов в ходе творческого процесса определяет его результат — научный, художественный или технический.

Проектирование является основным видом деятельности архитектора (рис. 1.3, *а*), инженера-конструктора, дизайнера (рис. 1.3, *б*) и др. К традиционным видам проектирования относятся инженерно-техническое, архитектурное и дизайн-проектирование. Более поздними направлениями проектирования являются проектирование процессов (трудовых, социальных, генетических, экологических и др.), проектирование систем (например, система человек — машина) и др.

Объектами инженерно-технического проектирования являются конструкции, машины, системы и т. д. Объектами архитектурного проектирования — города, посёлки, здания, сооружения, архитектурные комплексы. Дизайн-проектирование предполагает проектирование предметной среды, ландшафта, интерьеров, предметов обихода и т. д.

Процесс проектирования проходит определённые стадии. Каждый из проектантов разрабатывает техническую документацию — подготавливает документы (расчёты, чертежи и др.), необходимые для изготовления какого-либо изделия на производстве.

Рис. 1.3. Деятельность архитектора (*а*) и дизайнера (*б*)



*а)*



*б)*



**СЛОВАРЬ:** техническая документация.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Зачем нужна техническая документация? 2. Какие виды технической документации используются в производстве? 3. Какая документация в общем порядке является основной? 4\*. Нужна ли в ваших проектах проектно-сметная документация? Поясните свой ответ. 5. Почему в проекте надо опираться на стандарты? 6\*. Знания каких учебных предметов могут понадобиться при создании технической документации? Обоснуйте ответ.

**ПОДУМАЙТЕ,** загляните в Интернет, посоветуйтесь со старшими и решите, когда возникает необходимость в научно-исследовательской документации.



## 1.3.

### Конструкторская документация

**Подумайте,** какие графические и текстовые документы могут понадобиться при конструировании изделий.

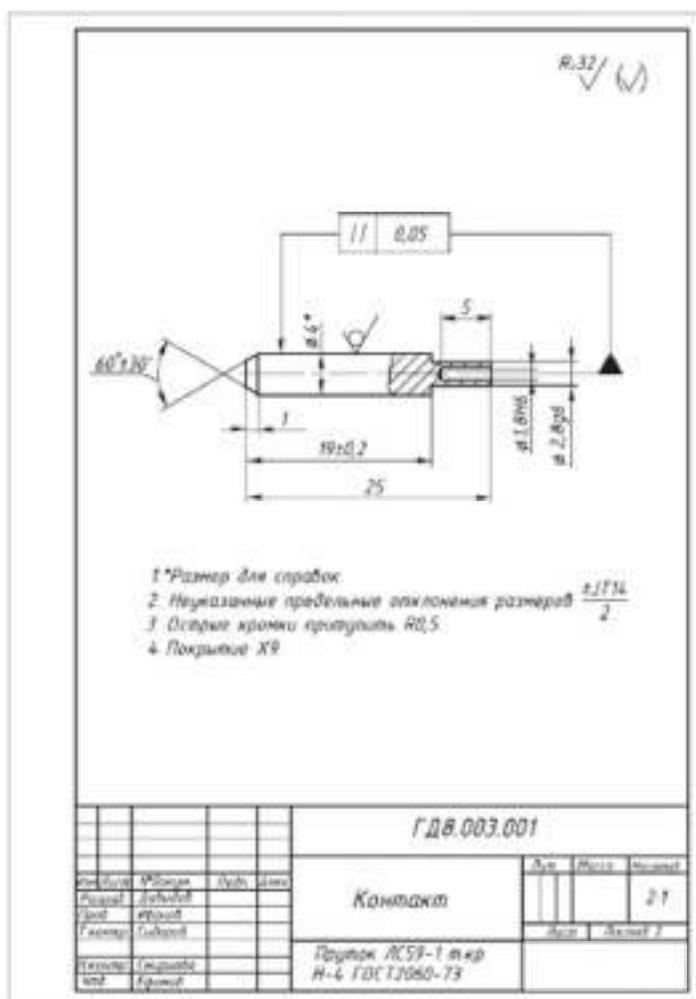
**Конструкторская документация** — это совокупность графических и текстовых документов, с помощью которых определяют вид, размеры и другие параметры будущего изделия. В них содержатся необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта. Виды документов установлены стандартом.

Все государственные стандарты на конструкторскую документацию представлены в документе, называемом Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

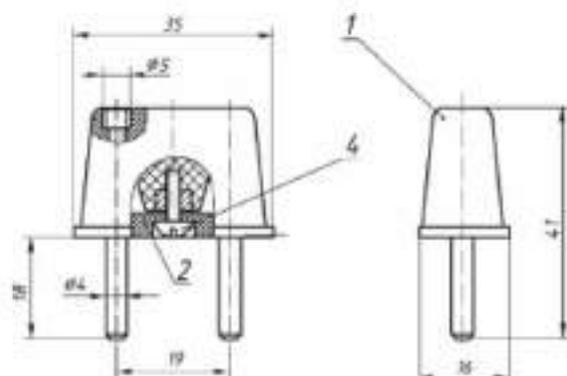
#### Основные виды конструкторских документов

- Чертёж детали (рис. 1.4, а) содержит изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля. На нём задаются размеры, материал, характер термообработки, чистота обработки поверхности и допустимые отклонения от указанных на чертеже размеров.
- Сборочный чертёж (рис. 1.4, б) содержит изображения сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля. Этот чертёж даёт представление о расположении и взаимной связи деталей и других его составных частей. Он обеспечивает возможность сборки всего изделия и контроль соответствия результатов данным проекта.
- Чертёж общего вида определяет конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия. При необходимости оно изображается с разрезами и сечениями. В чертеже общего вида даётся текстовая часть и надписи для лучшего понимания конструктивного устройства.
- Габаритный чертёж содержит контурное (упрощённое) изображение изделия с габаритами, установочными и присоединительными размерами. Используя габаритный чертёж автомобиля, можно построить гараж для него.
- Монтажный чертёж содержит контурное (упрощённое) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения.
- Схема является документом, на котором составные части изделия и связи между ними показаны в виде условных изображений или обозначений. Существуют кинематические, электрические и другие схемы (рис. 1.5). Все условные изображения выполняются с соблюдением ГОСТов. На схеме не соблюдаются размеры и пропорции конструкции.

Рис. 1.4. Чертеж детали (а) и сборочный чертеж (б)



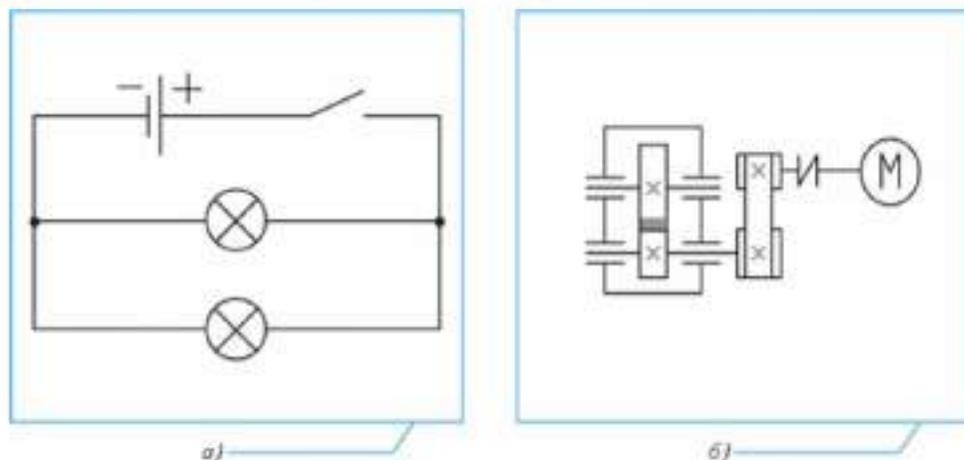
а)



Размеры для справок

| Код                | Длина       | №           | Обозначение | Наименование                      | Кол   | Примечание |            |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------|-------|------------|------------|
|                    |             |             |             | <i>Сборочные единицы</i>          |       |            |            |
| А1                 | 1           | ГД6.805.211 |             | Корпус                            | 1     |            |            |
| А2                 | 2           | ГД6.781.114 |             | Крышка                            | 1     |            |            |
|                    |             |             |             | <i>Стандартные изделия</i>        |       |            |            |
|                    | 4           |             |             | Винт М3-5х10 016<br>ГОСТ 17473-80 | 1     |            |            |
| <b>ГД6.125.783</b> |             |             |             |                                   |       |            |            |
| Мат. часть         | Материал    | Длина       | Диаметр     | <b>Переходник</b>                 | Кол   | Масса      | Примечание |
| Размер             | диаметр     |             |             |                                   |       |            | 1:1        |
| Прим.              | обозначение |             |             |                                   | Длина | Диаметр    | 1          |
| Угол               | диаметр     |             |             |                                   |       |            |            |

Рис. 1.5. Электрическая (а) и кинематическая (б) схемы



На электрических схемах с помощью условных графических изображений показывают устройство электрических цепей. Электрическая цепь — это совокупность соединённых между собой устройств и элементов, по которым протекает электрический ток.

На кинематических схемах показывается последовательность передачи движения от двигателя к рабочим органам машины с помощью зубчатых колёс, ходовых винтов, валов, шкивов, муфт и т. п.

Частью конструкторской документации являются текстовые документы: спецификации, пояснительные записки, технические условия, инструкции и т. п.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Знать черчение, владеть правилами выполнения, оформления и чтения различных видов конструкторской документации должны специалисты разных областей: инженеры-конструкторы, инженеры-технологи, дизайнеры, архитекторы, модельеры-конструкторы и другие специалисты.



**СЛОВАРЬ:** конструкторская документация.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какие виды чертежей входят в конструкторскую документацию? 2. Для чего предназначен сборочный чертёж? 3. Что такое схема? Чем она отличается от чертежа? 4. Какие виды схем вы знаете? 5. Можно ли с помощью схемы изобразить какой-либо вид трикотажной вязки или последовательность приготовления какого-нибудь блюда?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** почему при проектировании и производстве используют графическую документацию, а не иллюстрированное описание изделия.



## 1.4.

### Технологическая документация в проекте

**Подумайте**, чем технологическая документация может отличаться от конструкторской документации.

**Технологической документацией** называют текстовые и графические документы, которые устанавливают чёткие правила и требования для выполнения технологического процесса производства.

Для того чтобы технологический процесс выполнялся на каждом рабочем месте без задержек и нарушений, необходимо провести специальные подготовительные работы. Поэтому технологическая документация должна содержать исчерпывающие сведения, необходимые не только для выполнения самого технологического процесса, но и для его подготовки.

В нашей стране введена Единая система технологической документации (ЕСТД). Она представляет собой комплекс стандартов, которые устанавливают правила и требования по разработке, оформлению и комплектации того или иного вида технологической документации.

В технологической документации отражены способы изготовления деталей, сборки промышленных изделий, строительства, эксплуатации и ремонта сооружений, способы организации производственного процесса. К этой документации относятся технологические карты, чертежи приспособлений, оборудования и инструментов, графики работы цехов и бригад, технические условия, схемы технологического процесса и другие нормативные материалы по составлению технологии.

Технологическая документация стандартизована. С видами технологических карт можно познакомиться с помощью специальной литературы или Интернета.

Основным технологическим документом является технологическая карта. На ней даётся подробное описание всех технологических операций, необходимых для изготовления изделия.

#### Основные виды технологических карт

- **Операционная технологическая карта.** В такой карте представлена одна производственная операция, показывающая, что нужно делать, из чего делать, с помощью чего делать, как контролировать. Например, просверлить отверстие, отшлифовать поверхность, пришить пуговицу, засыпать определённое количество муки в тестомесильную машину и т. п.

- **Общая, или маршрутная, технологическая карта** необходима для изготовления каждого изделия. В ней содержится последовательность прохождения обрабатываемого объекта по цехам и даётся описание всех операций, производимых над деталью без выделения каждой операции отдельным документом.

- Цикловая технологическая карта. На этой карте должны быть представлены все операции, выполняемые одним рабочим или в одном цехе предприятия.

- Карта типового технологического процесса содержит сведения о средствах технологического оснащения и материальных нормативах для изготовления группы стандартных деталей и сборочных единиц.

В каждой технологической карте указываются: название операций, схема установки и обработки изделия, применяемые станки, инструмент и приспособления, режим работы (скорость, тепловой режим и т. д.), продолжительность обработки, специальность и разряд рабочего, стоимость каждой операции.

К текстовым технологическим документам относятся инструкции, материальные ведомости, ведомость оснастки, описания и другие документы, содержащие сплошной текст. Сюда же входят табличные документы: карты технологических процессов, ведомости и другие документы, где текст разбит на графы. Технологическая инструкция представляет собой документ, содержащий описание цикла технологических операций для конкретного производства, специфических приёмов работы, методики контроля технологического процесса, правил пользования оборудованием и приборами, мер безопасности.

Технологический процесс, оформленный в виде технологических карт и инструкций, должен строго и точно выполняться на каждом рабочем месте. Это называется технологической дисциплиной производства.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Основную часть маршрутной карты (последовательность технологических операций изготовления какого-либо изделия) составляют инженеры-технологи и технологи, занимающиеся созданием и организацией того или иного производственного процесса. Это касается всех отраслей производства.



**СЛОВАРЬ:** технологическая документация.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что называется технологической документацией? 2\*. Для чего стандартизируются технологические документы в государстве? 3. Какие виды технологических карт используются при производстве деталей и изделий? 4. Что относится к текстовым документам в технологической документации?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему при массовом производстве составляется технологическая документация, а ремесленник, также делая качественные изделия, обходится без неё.

### Практическое задание

Разработать вариант нескольких сувенирных изделий с помощью метода фокальных объектов:

- выбрать три-четыре случайных объекта, дополнительных к фокальному объекту;
- выделить существенные признаки у случайных объектов;
- составить возможные сочетания признаков случайных объектов с фокальным объектом;
- проанализировать полученные варианты, выбрать из них наиболее оригинальные и возможные для воплощения в материалах;
- выполнить технический рисунок идеи нового объекта.

### Выводы

Очень эффективно создание идей оригинальных изделий для творческих проектов с помощью метода фокальных объектов. Выбранный для совершенствования объект называют фокальным, так как на нём сфокусированы все преобразования. К фокальному объекту добавляются ключевые качества трёх-четырёх случайно взятых объектов. Различные сочетания качества случайных объектов с фокальными позволяют создать новое оригинальное изделие.

Основу проекта составляет техническая документация. Она включает в себя конструкторскую, технологическую, проектно-сметную, научно-исследовательскую, патентную документации и стандарты. Основными являются конструкторская и технологическая документации.

Конструкторская документация содержит графические и текстовые материалы.

Основным технологическим документом является технологическая карта. Технологические карты бывают следующих видов: операционная технологическая карта, общая, или маршрутно-технологическая карта, цикловая технологическая карта, карта типового технологического процесса.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. В чём сущность метода фокальных объектов? 2. Какую роль в производстве играет техническая документация? 3. Что включает в себя конструкторская документация? 4. Какие документы относятся к технологической документации? 5. Что такое ЕСКД и ЕСТД? Для чего они существуют?

## ГЛАВА 2

### ПРОИЗВОДСТВО

Средствами труда человек воздействует на предметы труда. Средства труда можно разделить на естественные и технические. Естественными средствами труда являются реки, водопады, земля и т. п., используемые для хозяйственных целей. Технические средства труда создаются человеком. Это сооружения, здания, ручные орудия труда, механические, автоматические и другие средства труда.

В своей трудовой деятельности человек часто обходится без средств труда, используя только свои возможности (мышление, поведение, голос, речь, мимику и т. п.). Такими средствами пользуются, например, учёные, преподаватели, актёры, организаторы чего-либо, депутаты и т. п.

#### Вы узнаете:

- какие современные средства ручного труда используются в технологических процессах;
- каким оборудованием для труда оснащено современное производство.

#### Вы научитесь:

- разбираться в видах и предназначении современных ручных электрифицированных инструментов;
- ориентироваться в видах оборудования современного производства;
- пользоваться некоторыми видами электрифицированных инструментов при выполнении проектных работ.



## 2.1.

### Современные средства ручного труда

Что изменилось в устройстве орудий труда столяров и слесарей в течение последних восьми десятилетий? Для ответа на этот вопрос обратитесь к истории развития орудий труда, которую можно найти в Интернете.

Обработка материалов ручными механическими инструментами достаточно трудоёмкая и непроизводительная. Гораздо эффективнее эти работы можно выполнить с помощью электрифицированного или моторного ручного инструмента.

Механический инструмент необходим при отсутствии источников электрической энергии и при производстве небольших партий товара. Использование электрифицированного или моторного инструмента целесообразно при производстве больших партий товара, в массовом производстве.

**Электрические инструменты для пиления древесины, металлов и пластмасс.** Для пиления древесины, металлов и пластмасс можно использовать электрифицированные ножовки по древесине и металлу с питанием от сети или аккумулятора (рис. 2.1).

Рис. 2.1. Аккумуляторные ножовки: а — по дереву; б — по металлу



а)



б)

Рис. 2.2. Электрические пилы: а — цепная аккумуляторная с двигателем внутреннего сгорания; б — циркулярная



а)



б)

Рис. 2.3. Электрический лобзик



Рис. 2.4. Ножницы для ткани и плёнки: а — со сходящимися лезвиями; б — с вращающимся многоугольным диском



а)



б)

Электрифицированные цепные, циркулярные и сабельные пилы используют для распиливания древесных материалов большой толщины (рис. 2.2).

Рабочим органом цепной пилы является пильная цепь с режущими зубьями, циркулярной пилы — вращающийся диск с зубьями.

Сабельная электрическая пила-аллигатор сходна с электрической ножовкой, но физических усилий от человека для пиления требуется значительно меньше.

Для резания древесных материалов, металлов и пластмасс используют лобзики (рис. 2.3) и вибрационные реноваторы. Лобзик — универсальный инструмент. Закрепляя в нём различные полотна, можно резать как древесные материалы, так и металлы.

Реноватор — это универсальный электрофицированный инструмент, который выполняет множество работ: режет древесину и металл, шлифует, заточивает, зачищает, подшлифовывает и разрезает слоями.

**Электрические ножницы для разрезания ткани, плёнки и листового металла.** Электрические ножницы для разрезания ткани могут быть оснащены двумя сходящимися лезвиями (рис. 2.4, а) или вращающимся диском с острой кромкой (рис. 2.4, б). Дисковыми ножницами можно разрезать ткани разной толщины и плёночные материалы.

Ножницы для разрезания листового металла и пластмассы конструктивно могут быть похожи на ножницы для резания ткани, но более прочные.

Существуют три модификации ножниц по металлу: листовые (рис. 2.5), вырубные и шлицевые.

Рис. 2.5. Листовые ножницы для металлов и пластмасс



**Электрические инструменты для строгания древесных материалов.** Такими инструментами являются электрические рубанки. Они могут быть переносными (рис. 2.6) и стационарными. Стационарный рубанок устанавливается на столе. У него обычно шире полоса обработки материала.

**Электрические инструменты для сверления и долбления материалов из древесины, металлов, пластмасс.** Для сверления отверстий используются ручные электрические дрели с приводом от сети или аккумулятора (рис. 2.7).

Для долбления древесных материалов и металлов также имеется электрифицированный инструмент. Это электрическая стамеска и электрическое зубило (рис. 2.8)

Рис. 2.6. Переносной электрический рубанок



Рис. 2.7. Электрическая сетевая дрель (а) и аккумуляторная дрель-шуруповерт (б)



а)



б)

**Электрические инструменты для обработки древесины, металла, пластмасс и строительных материалов.** При пробивании отверстий в строительных материалах используют перфораторы. Например, дрель-перфоратор для выполнения отверстий в камне и бетоне (рис. 2.9). В этом инструменте сверло не только вращается, но и движется вперёд-назад.

Для облегчения работ по долблению камня и бетона используют специальные перфораторы, работающие как отбойные молотки. Перфораторы могут работать не только от источников электрической энергии, но и от источников сжатого воздуха, в частности от компрессора.

Для шлифования изделий из древесных материалов, металлов и природного камня используются шлифовальные машинки разных конструкций и разных принципов действия (рис. 2.10).

**Электрические и пневматические инструменты для окрашивания и лакирования различных поверхностей.** Технологические операции окрашивания и лакирования могут выполняться электрифицированными или пневматическими инструментами. Они называются пульверизаторами (рис. 2.11).

**Электрические инструменты для разрезания, измельчения пищевых продуктов.** Для облегчения нарезания продуктов используются электрические ножи и дисковые или роторные ломтерезки (рис. 2.12) с ручным и электрическим приводом.

Рис. 2.8. Инструменты для долбления: а — электрическая стамеска; б — перфоратор (зубило) для долбления и рубки



а)



б)

Рис. 2.9. Дрель-перфоратор



Рис. 2.10. Машинка шлифовальная ленточная (а); угловая шлифовальная машинка (болгарка) (б)



а)



б)

Рис. 2.11. Пульверизаторы: а — пневматический; б — электрический



а)



б)

Рис. 2.12. Ломтерезка



Рис. 2.13. Дробилки: а — кофемолка; б — фермерская зернодробилка; в — садово-огородный измельчитель травы, соломы, листьев, сучьев



а)



б)



в)

Для дробления сухих продуктов вместо ступки и пестика используют электрическую дробилку или кофемолку (рис. 2.13, а).

На производстве, в фермерских хозяйствах используются производительные измельчители зерна (рис. 2.13, б) и специальные измельчители травы, соломы, листьев и мелких сучьев (рис. 2.13, в). Полученная масса используется для приготовления компоста — удобрения для сада и огорода.

Для облегчения и ускорения измельчения мяса, рыбы и других продуктов применяются электрические мясорубки.

Для превращения продуктов в кашеобразную массу используют блендеры (рис. 2.14) и чопперы.

Рис. 2.14. Блендер



**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** На предприятиях различных видов производства применяются электрические инструменты. Пользоваться электрическими инструментами, рассчитанными на напряжение 220 В, разрешено работникам разных профессий старше 18 лет. Каждый из них должен пройти инструктаж по обеспечению безопасной работы и неукоснительно соблюдать необходимые правила и приёмы работы.

Электрифицированными аккумуляторными инструментами можно пользоваться молодым людям и до 18 лет, соблюдая общие правила безопасности труда.

**СЛОВАРЬ:** электрические инструменты.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Чем электрические инструменты отличаются от сходных механических инструментов? 2. При выполнении каких видов обработки могут быть использованы электрические инструменты? Приведите примеры. 3. При каких условиях целесообразно или нецелесообразно использовать электрические операции? Приведите примеры. 4. Люди каких профессий могут работать с электрическими инструментами при выполнении своей работы? Приведите примеры. 5\*. В чём сходны технологии обработки материалов различными электрическими инструментами? 6. Почему для изготовления двух котлет целесообразнее пользоваться чоппером, а не мясорубкой?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** почему сделать отверстие в камне или бетоне легче дрель-перфоратором, чем обычной дрелью.

## § 2.2.

### Средства труда современного производства

**Вспомните**, как классифицируются машины. Какие машины могут использоваться людьми в качестве средств труда при изготовлении различных продуктов труда?

**Технологические машины в машиностроении.** Основными средствами труда современного производства являются технологические машины. В машиностроении многие технологические машины предназначены для обработки конструкционных материалов, и прежде всего это станки.

Станки могут быть металло- и деревообрабатывающими, камнерезными и т. п. По своему назначению станки разделяются на специальные, универсальные и специализированные:

- специальные станки предназначены для обработки деталей определённой формы и для выполнения определённых операций;
- универсальные станки предназначены для выполнения разнообразных операций на деталях разной формы, изготовленных из разных материалов;
- специализированные станки могут быстро перенастраиваться для обработки деталей разной формы.

По виду выполняемых операций станки разделяются на токарные, сверлильные, фрезерные (рис. 2.15—2.18) и т. п. Для обеспечения высокоточной обработки деталей создаются прецизионные станки.

Высокопроизводительными универсальными станками являются станки с числовым программным управлением (ЧПУ). При смене заданной программы такие станки могут быть быстро перенастроены на обработку деталей другой формы и размеров.

Металлорежущие станки для выполнения большого числа технологических операций без переустановки обрабатываемых деталей, имеющие автоматическую смену инструмента и оснащённые системами ЧПУ, называются многооперационными.

Для ускорения процессов обработки, контроля и сборки создаются автоматические станочные линии. Они включают в себя различные станки, устрой-

Рис. 2.15. Токарный станок-автомат для обработки металлов (а); токарный станок по дереву (б)



а)



б)

Рис. 2.16. Сверляльные станки для обработки металлов (а) и для древесины (б)



а)



б)

Рис. 2.17. Фрезерные станки для обработки металлов (а) и для обработки древесины (б)



а)



б)

ства, приспособления, обеспечивающие литьё, обработку, контроль формы и размеров, мойку и улаковку, машины, конвейеры, манипуляторы (простейшие роботы), обеспечивающие передачу объекта от одной технологической машины к другой.

По внешнему виду и устройству современные станки значительно отличаются от станков прежних лет. Примером такого станка является современный 3D-принтер, предназначенный для изготовления трёхмерных (объёмных) деталей из твёрдых материалов, не требующих дальнейшей обработки.

**Технологические машины на производстве тканей и предприятиях общественного питания.** На швейных фабриках раскрой ткани производится

Рис. 2.18. Шлифовальный станок по металлу



Рис. 2.19. Полупромышленная технологическая машина для нарезания хлеба на ломти



Рис. 2.20. Станок для получения ровницы (а), прядильный станок (б) и ткацкий станок (в)



а)



б)



в)

на специальных раскройных машинах. В них режущим инструментом является нож в виде замкнутой стальной непрерывной ленты.

Основным оборудованием текстильных фабрик являются ровничные и прядильные технологические машины и ткацкие станки (рис. 2.20).

На предприятиях общественного питания и хлебопекарнях используют машину для нарезания хлеба на ломти (рис. 2.19), а также печи, плиты, тестомесы, конвейеры и другие виды технологических машин.

**Технологические машины для обработки строительного материала.** При производстве строительных и отделочных материалов применяются станки для механической обработки природного и искусственного камня: станки для резания камня, станки для шлифования и полирования камня (рис. 2.21) и др.

**Технологические машины в сельском хозяйстве.** В сельскохозяйственном производстве средствами труда являются тракторы, комбайны, сеялки, доильные установки и другие виды технологических машин (рис. 2.22).

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Специалистами, работающими с использованием современных технологических машин, могут быть станочники, швеи, повара, строители, комбайнёры и др. В том случае, если технологические машины оснащены ЧПУ, обслуживающие их специалисты должны иметь специальное техническое образование. К названиям их профессий добавляется слово «оператор», например оператор швейного оборудования, оператор станков с ЧПУ.

Рис. 2.21. Станки для резанки (а) и для полирования (б) камня



а)



б)

Рис. 2.22. Средства производственного труда в сельском хозяйстве: а — колёсный трактор; б — зерноуборочный комбайн; в — сенокосилка; г — картофелеуборочный комбайн



а)



б)



в)



г)



**СЛОВАРЬ:** технологическая машина.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1.\* Почему на больших предприятиях ручные и электрифицированные инструменты всё чаще заменяют технологическими машинами? 2. Какие виды станков вы знаете? 3. Какими технологическими машинами оборудуют предприятия общественного питания?

**ПОДУМАЙТЕ,** какие виды сельскохозяйственных машин вы знаете. Назовите виды работ, которые они выполняют.



## 2.3.

### Агрегаты и производственные линии

**Вспомните**, что такое производственные линии. Из какого оборудования они могут быть сформированы?

**Агрегат.** Существует несколько значений слова «агрегат»:

- машинный агрегат — это укрупнённый элемент машины, выполняющий определённые функции в технологическом процессе, например электродвигатель или насос;
- агрегат — это механическое соединение нескольких машин, работающих в комплексе; например, пахотный агрегат состоит из трактора, плугов и борон. Соединение машин в агрегат называется агрегатированием.

Агрегаты могут иметь разные комплектацию и назначение. Например: агрегаты для бурения и обслуживания нефтяных и газовых скважин; холодильный агрегат, соединяющий электрический двигатель, компрессор, радиатор; современный автомобиль, в конструкции которого объединены двигатель внутреннего сгорания, аккумулятор, электрогенератор, электродвигатель стартера, трансмиссия и другие устройства.

**Производственные линии.** Технологические машины в условиях производства могут объединяться в производственные технологические линии, обеспечивающие выполнение многооперационного технологического процесса.

Например, производственная линия для изготовления труб большого диаметра для газопроводов включает в себя несколько установок: 1) для подачи плоского стального листа на формование (рис. 2.23, а); 2) для изготовления заготовки цилиндра; 3) для изготовления из заготовок цилиндра законченной формы; 4) для сварки шва; 5) для проверки качества сварки (рис. 2.23, б); б) для подготовки труб к складированию и отправке.

Производственные линии широко применяются в тех отраслях производства, которые связаны с выпуском массовой продукции. Например, на предприятиях пищевой промышленности устанавливаются производственные линии для изготовления хлеба (рис. 2.24), вафель, сахарного печенья, кукурузных палочек и других продуктов питания.

Автоматические производственные линии могут работать без непосредственного участия человека. Примером такой линии служит производственная линия по производству чипсов. В некоторых технологических процессах отдельные операции невозможно или экономически нецелесообразно автоматизировать. Такие операции выполняются рабочими с использованием ручных инструментов (рис. 2.25). Такая линия является полуавтоматизированной.

Роботы разной сложности могут выполнять часть функций на автоматической производственной линии.

Рис. 2.23. Подача стального листа на формование (а); проверка качества сварки (б)



а)



б)

Рис. 2.24. Производственная линия для выпуска хлеба



Рис. 2.25. Полуавтоматизированная производственная линия по изготовлению ходового узла автомобиля



**СЛОВАРЬ:** агрегат; производственная линия.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое агрегат? 2. Для чего предназначена производственная линия? 3. По Интернету и специальным справочникам уточните, какие функции выполняют работники, обслуживающие автоматическую линию.

**ПОДУМАЙТЕ** над такой проблемой: в настоящее время можно сконструировать и изготовить робота, выполняющего любую физическую работу, которую на производстве делает человек. Почему же не создают таких роботов для автосборочных конвейеров?

**ВСПОМНИТЕ,** каких роботов можно увидеть дома и на производстве.

### Практические задания

1. Соберите информацию и оформите иллюстрированный буклет о современных электрифицированных и пневматических ручных инструментах, применяемых в производстве.
2. Ознакомьтесь с устройством и правилами пользования отдельными видами аккумуляторных ручных инструментов и выполните пробные технологические операции с изученными инструментами.
3. Понаблюдайте за примерами использования современных ручных электрифицированных инструментов в быту и подготовьте отчёт.

### Экскурсии

Посетите несколько экскурсий на ближайшие производства, наблюдайте за работой технологических машин, агрегатов и за организацией технологических линий. Подготовьте отчёт.

### Выводы

В условиях промышленного производства или при большом объёме непроизводственных бытовых работ необходимо использовать современные средства ручного труда.

Основными средствами труда современного производства являются технологические машины. На промышленных предприятиях широко используются такие технологические машины, как станки: универсальные, специальные и специализированные.

В условиях производства технологические машины очень часто объединяются в комплексы, которые выполняют группу технологических операций. Такие комплексы называют агрегатами. Технологические машины в условиях производства могут объединяться в более крупные комплексы, производственные технологические линии, обеспечивая выполнение многооперационного технологического процесса.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. На чём основан принцип работы реноватора? 2. Почему перфоратор быстрее высверливает отверстие в природном камне или бетоне? 3. Что такое ЧПУ в современных станках? 4. Чем агрегат отличается от станка? 5. Каково предназначение производственных линий в современном производстве? 6. Знания каких учебных предметов вам понадобились при изучении материала этой главы? Ответы обсудите с одноклассниками.

## ГЛАВА 3

### ТЕХНОЛОГИЯ

Качество результатов производства какой-либо продукции зависит не только от положительных качеств средств труда, но и от организации и проведения процесса производства. Это определяется производственной и технологической культурой, а также культурой труда каждого работника.

#### Вы узнаете:

- что называют культурой производства и в чём она проявляется;
- что такое технологическая культура производства;
- в чём проявляется культура труда человека.

#### Вы научитесь:

- разбираться в проявлениях материальной и духовной культуры;
- оценивать уровень технологической культуры ближайшего окружения;
- эффективно организовывать свою деятельность на основе правил и положений культуры труда.



### 3.1.

## Культура производства

Что можно назвать культурой, а что нельзя? Где можно увидеть проявления культуры?

Культура объединяет в себе все материальные и духовные ценности, созданные человеческим сообществом. Это также принятая совокупность формальных и неформальных правил, норм, требований, которые должен соблюдать человек.

**Общая культура** включает в себя материальную и духовную культуру (рис. 3.1).

Объектами материальной культуры являются орудия труда, средства производства, одежда, быт, жилище, средства сообщения — всё то, что является процессом и результатом материальной деятельности человека, т. е. всё созданное техносферой.

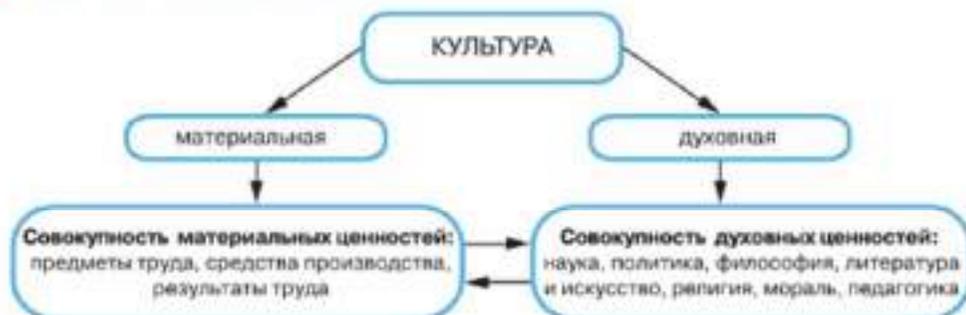
К духовной культуре относятся язык общения, знаки и символы, накопленные знания, художественные произведения, моральные ценности, памятники литературы и искусства, архитектуры, религия, идеология, нормы и правила общения и поведения.

Для создания материальных и духовных ценностей необходима культура их производства. **Культура производства** включает в себя технологическую, информационную, графическую и экологическую культуру, а также культуру коммуникаций (общения) и культуру труда работников.

Технологическая культура является основой производственной культуры. Её сущность и содержание связаны с понятием «технология», с которым вы встречались в 5 и 6 классах.

Технологическая культура производства — это результат современных научно-технических и социально-экономических достижений людей. Её главными показателями являются достижения современных технологий, технических средств, качество продуктов труда, экологичность производства.

Рис. 3.1. Составляющие культуры



Информационная культура в производстве определяется видами применяемых форм отображения информации, совершенством средств и методов поиска, сбора, хранения, переработки, преобразования, распространения и использования информации. Фактически информационная культура — это принятая в сообществе совокупность видов информации, система норм и правил работы с информацией, которым подчиняются все участники производства. Это также уровень совершенства применяемых средств получения, обработки и сохранения информации.

Графическая культура в производстве является частью информационной культуры. Она определяется уровнем совершенства средств и качеством представления различной наглядной и образной информации, которая задаётся системой соответствующих норм и правил наглядного отображения производственной информации.

Коммуникационная культура в производстве — это система норм и правил организации взаимодействия людей в деловой сфере. Она позволяет устанавливать психологический контакт с деловыми партнёрами, добиваться точного восприятия и понимания в процессе общения, прогнозировать поведение деловых партнёров, направлять поведение деловых партнёров к желаемому результату.

В основе коммуникационной культуры лежат общепринятые нравственные требования к общению, неразрывно связанные с признанием неповторимости, ценности каждой личности: вежливость, корректность, тактичность, скромность, точность, предупредительность.

Экологическая культура на производстве — это система отношений, общественных и индивидуальных морально-этических норм, взглядов, установок и ценностей, касающихся взаимоотношений человека и природы. Она определяет гармоничность сосуществования человеческого общества и окружающей природной среды. Экологическую культуру можно образно назвать механизмом взаимного приспособления человека и природы.

Культура труда работников производства выражается в методах, средствах и формах организации труда участников производства: рабочих, инженерно-технических работников, служащих, руководителей. Высокая культура труда обеспечивает его высокую производительность, снижение утомляемости работников, сохранение их здоровья.



**СЛОВАРЬ:** общая культура: культура производства.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое культура? 2. В чём проявляется культура производства? 3. Что такое технологическая культура? 4. В чём выражается информационная культура? 5. Что такое графическая культура? 6. В чём сущность коммуникационной культуры? 7. Как проявляются экологическая культура и культура труда?

**ПОДУМАЙТЕ,** где выше культура производства: в швейной мастерской по ремонту верхней одежды или на современной швейной фабрике массового пошива одежды.



## 3.2.

### Технологическая культура производства

**Можно ли** получить качественную массовую продукцию на предприятии с отсталой техникой и технологией? Почему?

**Технологическая культура** — это совокупность средств производства, целей, традиций, технических стилей, норм, правил, образцов поведения, принятых человеком, социальной группой и обществом по отношению к организации и осуществлению преобразовательной деятельности и потреблению её результатов.

Высокая технологическая культура обеспечивает такую организацию преобразовательной деятельности людей, при которой главным критерием оценки и применения новых технологий и технологических процессов становится их возможность обеспечивать гармоничное взаимодействие человека и природы, человека и общества, человека и человека.

Технологическая культура производства на конкретном предприятии определяется техникой, технологией, организацией производства и управления. Главное в технологической культуре — это уровень развития техники, совершенство применяемых технологий и их чёткое исполнение, уровень механизации и автоматизации производства, вид и качество продукции, влияние производства на окружающую среду.

**Техника.** Технологическая культура производства определяется уровнем совершенства применяемой техники. Первые токарно-винторезные станки ДИП-200 начали выпускаться в СССР в 1932 г. Тогда они казались чудом техники, а сегодня работа на них указывает на сохранившийся сейчас низкий уровень культуры производства. Высокий уровень технологической культуры задают теперь станки с ЧПУ, лазеры и 3D-принтеры.

**Качество и эффективность производства** являются показателем технологической культуры, совершенства применяемых технологий. Например, качество и точность деталей, полученных после резки заготовки лазерным лучом (рис. 3.2, а), указывают на высокий уровень технологической культуры. Гораздо меньшую точность обработки можно получить при использовании механических инструментов (рис. 3.2, б).

**Механизация, автоматизация и роботизация производства.** Технологическая культура производства в значительной мере характеризуется уровнем механизации, автоматизации и роботизации производства. Чем меньше физического труда работников необходимо для осуществления производственного процесса, тем выше на нём технологическая культура. Например, очень трудоёмка и утомительна сборка печатных плат для радиоэлектронных устройств вручную. На современных предприятиях радиоэлектронной промышленности с высокой технологической культурой эти технологические процессы осу-

ществляют автоматические устройства без непосредственного участия человека. Люди только наблюдают за ходом производства.

Рис. 3.2. Резание: а — лазером; б — механическими инструментами



**Качество продукции,** выпускаемой предприятием, характеризует технологическую культуру производства, т. е. чем выше уровень культуры производства, тем качественнее продукция.

**Экология.** Уровень технологической культуры производства определяется его влиянием на окружающую среду. Современное производство с высокой технологической культурой строится на малоотходных или безотходных технологиях. Технологическая культура предприятия, загрязняющего окружающую среду своими отходами, считается очень низкой. Такие производства закрывают, штрафуют на большие суммы или заставляют устанавливать системы очистки.

**Общество и личность.** Технологическая культура характеризует целесообразность и эффективность преобразовательной деятельности людей, совокупность достигнутых технологий в материальном производстве, социальной и духовной жизни. Она определяет уровень овладения человеком современными способами деятельности и совершенствования себя и окружающего мира. Поэтому технологическая культура является фундаментальным компонентом общей культуры производства, а также основой и условием развития современного общества.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему при низком уровне совершенства техники уровень технологической культуры производства не может быть высоким? 2. Часто ли на роботизированном производстве возникает брак продукции? 3. Какую безотходную промышленную технологию вы знаете? 4. Как проявляется технологическая культура в социальном плане?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** возможно ли создание молочной фермы по безотходной технологии, если на ферме содержится только коровы.



### 3.3.

## Культура труда

Можно ли эффективно и качественно работать, если инструменты разбросаны по рабочему столу и некоторые из них неисправны?

**Культура труда** определяет характер деятельности тех, кто участвует в производстве. От неё, как и от технологической культуры, зависит эффективность производства, т. е. количество и качество продукции.

Культура труда является комплексной качественной характеристикой всей производственной деятельности работников предприятия. Она выражается в соблюдении трудовой дисциплины, выполнении без отклонений требований технологий, рациональной научной организации труда, партнёрских отношениях между участниками совместного труда (рис. 3.3).

**Трудовая дисциплина.** При соблюдении трудовой дисциплины необходимо своевременные начало и окончание работы по утверждённому графику, работа без ненужных перерывов и перекуров. Обязательно соблюдение правил внутреннего распорядка, которые утверждены на данном предприятии.

**Технологический режим** — это те характеристики физических, химических, механических и других процессов в технологии, которые определяют порядок действий и условия работы, т. е. технологию производства. Отклонение от технологического режима (изменение скорости, давления, температуры, силы тока и др.) культурой труда не допускается!

**Технологическая дисциплина** состоит в строгом соблюдении технологии. Это прежде всего выполнение технологических операций в той последовательности, которая задана в технологической документации.

**Договорная дисциплина** требует от работников выполнения обязательств, которые они взяли на себя, подписывая трудовой контракт или трудовой договор.

Рис. 3.3. Составляющие культуры труда на производстве



**Инициатива и исполнительская дисциплина** выражаются в стремлении работников производительно трудиться и выполнять без пререканий распоряжения и указания своих руководителей.

**Научная организация труда (НОТ)** как составляющая культуры труда предполагает разделение и объединение (кооперацию) труда, организацию рабочих мест и их обслуживание. В результате соблюдения НОТ обеспечивается рационализация приёмов и методов труда, создаются наиболее благоприятные условия труда.

**Культура труда работника.** Культура труда на предприятии определяется культурой труда каждого работника. Каждый работник должен грамотно организовывать рабочее место и труд, уметь работать с применением рациональных приёмов труда, современной техники и технологии; соблюдать правила и нормы безопасности труда, бережно относиться к оборудованию, материалам и энергии.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Управление производством на предприятии осуществляет аппарат управления (директор, его заместители и помощники, руководители подразделений и др.). Подбор, подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала на предприятии осуществляют кадровые службы, службы обучения персонала, службы управления персоналом (HR-специалист, менеджер по персоналу и др.).

HR-специалист формирует кадровую политику организации, подбирает персонал, занимается обучением и повышением квалификации работников. Профессионалы этой области также отвечают за поддержание благоприятной атмосферы в коллективе и мотивацию сотрудников.

 **СЛОВАРЬ:** культура труда.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое культура труда? 2. В чём проявляется культура труда? 3. Что такое НОТ? 4.\* В чём проявляется культура труда учащихся в школе?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему готовить уроки нужно только при правильной организации рабочего места.

### Практические задания

1. Соберите информацию и примеры о технологической культуре и культуре труда и оформите иллюстрированные буклеты.
2. Проведите самооценку личной культуры ученического труда и труда на уроках технологии.
3. Примером культуры ученического труда в школе можно назвать «Правила поведения в школе». Познакомьтесь с ними и обсудите с одноклассниками. В чём в них выражается культура? Предложите свои изменения в этот список.

#### Правила поведения в школе

##### Приход в школу

1. В школу надо приходить вовремя, без опозданий.
2. Ученики у входа в школу снимают шапки.
3. Когда входите в класс, надо поздороваться сначала с учителем, а потом с товарищами.

##### На уроке

1. Заходя в класс после звонка, следует спросить разрешения учителя.
2. Если в класс входит взрослый (учитель, директор и др.), все должны встать, здороваясь с тем, кто вошёл. Сесть можно только после разрешения учителя.
3. Если учитель задаёт вопрос, а вы хотите ответить, поднимите руку. Руку надо поднимать, и когда необходимо задать вопрос учителю.
4. Разговаривать с учителем надо стоя.
5. У доски надо стоять прямо.
6. Бережно относиться к школьной мебели и оборудованию.

##### На перемене

1. Выходить из класса на перемену можно только с разрешения учителя.
2. Завтракать во время перемены следует в классе или в буфете. Завтрак, купленный в буфете, надо есть в буфете.
3. Мусор (бумажки, огрызки и т. п.) выбрасывать в специальную корзину.

##### В библиотеке

1. Книги следует возвращать в указанный срок.
2. С библиотечной книгой обращаться особенно аккуратно: не загибать углов, не пачкать страниц. Если видишь, что страница плохо держится, подклей. Возвращая книгу, будь готов ответить на вопросы библиотекаря о содержании книги.

## Творческое задание

Разработайте проект своего домашнего рабочего места для выполнения школьных учебных заданий с учётом жилищных и экономических условий семьи.

## Экскурсия

Ознакомьтесь с положениями и проявлениями технологической культуры на ближайшем производственном предприятии.

### Выводы

Культура — это совокупность всех материальных и духовных ценностей, которые созданы человеческим сообществом. Для человека культура — это принятая совокупность формальных и неформальных правил, норм, требований, которые должен выполнять человек.

Составной частью материальной культуры является культура производства. Культура производства включает в себя технологическую, информационную, графическую и экологическую культуру, а также культуру коммуникаций (общения) и труда работников.

Технологическая культура — это совокупность средств производства, целей, традиций, технических стилей, норм, правил, образцов поведения, принятых социальной группой и обществом. Она определяется уровнем развития техники, совершенством применяемых технологий и их чётким исполнением, уровнем механизации и автоматизации производства, видом и качеством продукции, влиянием производства на окружающую среду.

Информационная культура определяется видами применяемых форм отображения информации, совершенством средств и методов поиска, сбора, хранения, переработки, преобразования, распространения и использования информации.

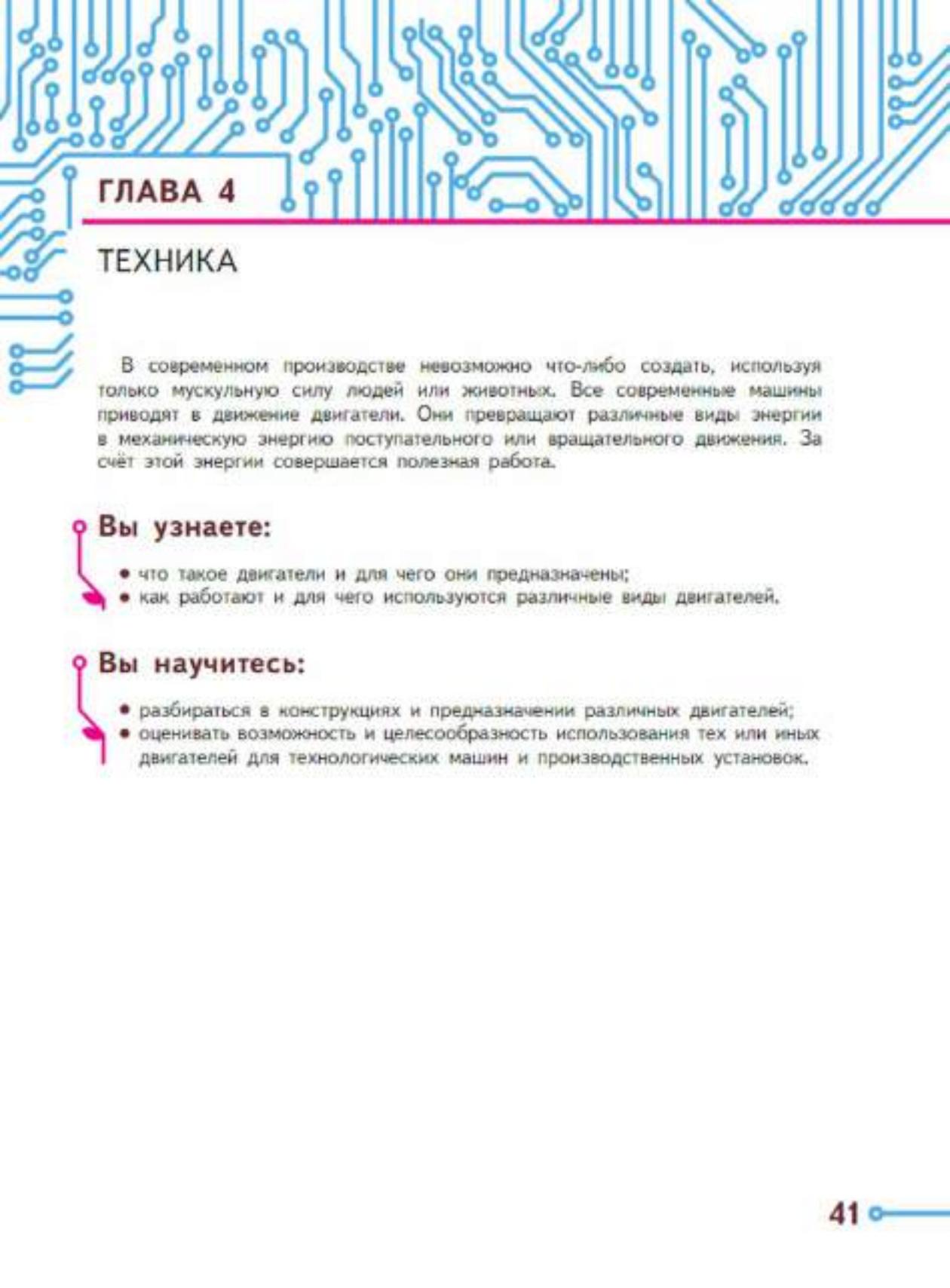
Графическая культура является частью информационной культуры. Она определяется уровнем совершенства средств и качеством представления различной наглядной и образной информации.

Коммуникационная культура в производстве — это система норм и правил организации взаимодействия людей в деловой сфере.

Экологическая культура — это система отношений, общественных и индивидуальных морально-этических норм, взглядов, установок и ценностей, касающихся взаимоотношений человека и природы.

Культура труда — это комплексная качественная характеристика всей производственной деятельности работников на предприятии. Она выражается в соблюдении всеми трудовой дисциплины, выполнении без отклонений требований передовых технологий, рациональной научной организации труда, партнёрских отношениях между участниками совместного труда.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что такое культура? 2. В чём выражается культура производства? 3. Что такое технологическая культура производства? 4. Чем отличается технологическая культура от культуры труда? 5. В чём проявляется технологическая культура современного производства? 6. Какие составляющие входят в культуру труда участника производства?



## ГЛАВА 4

### ТЕХНИКА

В современном производстве невозможно что-либо создать, используя только мускульную силу людей или животных. Все современные машины приводят в движение двигатели. Они превращают различные виды энергии в механическую энергию поступательного или вращательного движения. За счёт этой энергии совершается полезная работа.

#### Вы узнаете:

- что такое двигатели и для чего они предназначены;
- как работают и для чего используются различные виды двигателей.

#### Вы научитесь:

- разбираться в конструкциях и предназначении различных двигателей;
- оценивать возможность и целесообразность использования тех или иных двигателей для технологических машин и производственных установок.

## § 4.1.

### Двигатели

**Подумайте**, почему раньше люди довольствовались парусом для кораблей и лошадью для повозок, а на современные «повозки» устанавливают сильные моторы.

**Двигателем** называется устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу или в энергию другого вида. В зависимости от вида используемой энергии механическая энергия может быть получена от:

- ротора, вращающегося под действием внешних или внутренних сил;
- поршня, совершающего возвратно-поступательные движения;
- природного источника или аппарата, подающего на рабочий орган поток газа или жидкости;
- струи жидкости или газа как источников энергии.

Двигатели приводят в действие все рабочие машины и технологические установки на производстве. Все виды сухопутного, водного, воздушного и космического транспорта оборудованы соответствующими двигателями. Двигатели установлены во многих бытовых приборах.

Первые двигатели, которые были созданы людьми, преобразовывали кинетическую энергию ветра (потоков воздуха) и движущейся воды в механическую работу (рис. 4.1, *а*). Большое распространение такие двигатели получили в Средние века на ветряных мельницах в виде крыльчатки и водяных мельницах в виде водяного колеса.

С развитием науки на смену ветряному и водяному колёсам в конце 18-го века пришёл паровой двигатель (рис. 4.1, *б*), а в 19-м веке — двигатель внутреннего сгорания.

В двигателе внутреннего сгорания химическая энергия, полученная от сгорания топлива, превращается в механическую работу.

Новый этап промышленной революции начался с изобретения электрического двигателя (рис. 4.1, *в*). Его работа основана на том, что при прохождении электрического тока по проводнику вокруг него возникает магнитное поле. Взаимодействуя с другим полем, проводник начинает двигаться. Однако вначале электрический двигатель не рассматривался применительно к производству. Это были маломощные устройства, так как электрическую энергию для них получали только от гальванических элементов (батареек).

С изобретением мощных генераторов электрической энергии и постройкой электростанций рабочие машины и технологические установки стали оснащать электрическими двигателями.

С середины прошлого века началась эра реактивных и ракетных двигателей.

Тяга реактивного двигателя (рис. 4.1, *г*) обеспечивается за счёт того, что им с большой скоростью из сопла выбрасывается струя газа или жидкости. Это создаёт тягу двигателя. Наибольшее распространение получили воздушно-реактивные двигатели.

Работа ракетного двигателя похожа на работу реактивного двигателя. Он также обеспечивает поступательное движение за счёт выброса с большой скоростью струи газа. Полёт ракеты уже не зависит от окружающей среды, она может летать и в безвоздушном пространстве. Ракета несёт в себе и горючее, и окислитель для его сжигания и получения струи раскалённых газов.

Рис. 4.1. Двигатели: а — современные ветряные двигатели; б — паровой двигатель; в — электрический двигатель; г — реактивный двигатель



а)



б)



в)



г)

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Изобретением, созданием и производством двигателей разных конструкций занимаются инженеры, инженеры-конструкторы, технологи, дизайнеры, рабочие и техники различных промышленных предприятий и сотрудники научно-исследовательских организаций.



**СЛОВАРЬ:** двигатель.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что называется двигателем и для чего он предназначен? 2. Какие виды двигателей вы знаете? 3. Какие двигатели установлены на современных автомобилях? самолётах? ракетах? 4. Какие виды двигателей установлены на бытовых приборах в вашем доме?

**ПОДУМАЙТЕ,** к какому типу двигателей можно отнести артиллерийское орудие, выстреливающее снаряд на большое расстояние.

## § 4.2.

### Воздушные двигатели

**Обоснуйте**, почему двигатели, работающие на движущемся сжатом воздухе, являются самыми экологичными.

Воздушные двигатели работают под действием давления или набегающего потока какого-либо газа, обычно воздуха.

**Ветряные двигатели.** Простейшим ветряным двигателем является парус. Воздушный поток (ветер) давит на парус или отражается от него. Это заставляет двигаться транспортное средство, на котором установлен парус. До середины 19-го века парус был единственным двигателем для водных транспортных средств.

В более совершенном ветряном двигателе также используется сила набегающего потока воздуха. Принцип конструкции таких двигателей достаточно прост. На валу закрепляются лопасти-крылья или колесо с лопатками. Набегающий поток воздуха давит на лопасти крыльчатки или лопатки колеса, заставляя вал вращаться.

В ветряных двигателях чаще всего используются принципиальные варианты конструкции с горизонтальным или вертикальным валом. Ветряные двигатели с горизонтальным валом могут быть выполнены в виде пропеллера (рис. 4.2, а) или в виде колеса с установленными под углом лопатками. При установке вертикального вала ветряные двигатели могут быть оснащены ковшевыми лопастями, или лопатками (рис. 4.2, б).

Ветро двигатели широко применяются в подсобных и фермерских хозяйствах. С помощью таких двигателей приводят в действие насосы или автономные (независимые) генераторы электрического тока. В этой области применения ветродвигателей вариантов конструкций очень много.

**Пневматические двигатели.** Существуют пневматические двигатели, работающие на энергии сжатого газа (воздух или углекислый газ). Такие двигатели предназначены для совершения механической работы.

По конструкции наиболее массовыми являются поршневые, пластинчатые, турбинные и пневмоцилиндрические двигатели.

Поршневые пневматические двигатели позволяют получить большую мощность на выходном валу. Это даёт возможность использовать их даже для привода колёс в автомобилях.

Пластинчатые пневматические двигатели оснащены ротором с подвижными пластинами. Пластины скользят по внутренней поверхности цилиндрического статора. Эти двигатели обладают достаточно большой мощностью и могут развивать высокие обороты. Они обладают высоким коэффициентом полезного действия, так как у них очень небольшие потери воздуха при работе.

Рабочий вал турбинных пневматических двигателей развивает высокую скорость вращения. Воздух под давлением подаётся на лопатки турбины

Рис. 4.2. Ветровые двигатели малой и средней мощности: а — с горизонтальной осью по схеме пропеллера; б — с вертикальной осью с лопатками



а)

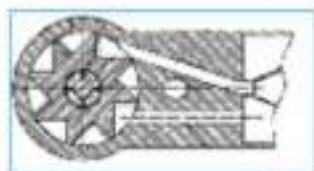


б)

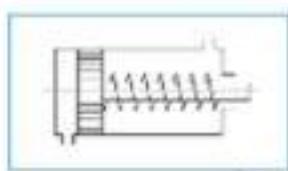
(рис. 4.3, а). Пневматические турбинные двигатели устанавливают в наконечниках бормашин в стоматологии.

В пневматическом цилиндрическом моторе его движущаяся часть может совершать только поступательно-возвратное движение. Подача воздуха под давлением в двигатель может быть односторонней и двухсторонней. При односторонней подаче поршень возвращается в исходное положение пружиной (рис. 4.3, б). Схема двухсторонней подачи воздуха (рис. 4.3, в) используется в конструкции двигателя пневматического отбойного молотка. При работе с этим инструментом возникают большие вибрации и шум.

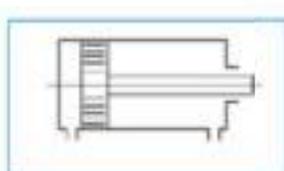
Рис. 4.3. Схемы работы пневматического двигателя: а — турбинного; б — цилиндрического с односторонней подачей воздуха; в — цилиндрического с двухсторонней подачей воздуха



а)



б)



в)



**СЛОВАРЬ:** ветряной двигатель; пневматический двигатель.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как работает парус в качестве двигателя? 2. Какие принципиальные конструкции существуют для ветряных двигателей? 3. Что общего и в чём различие пластинчатого пневматического двигателя и турбинного пневматического двигателя?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему мощность турбинных пневматических двигателей невелика.

## § 4.3.

### Гидравлические двигатели

В каких устройствах работают жидкостные и гидравлические двигатели? Приведите примеры таких двигателей из жизни, книг или фильмов.

**Гидравлические двигатели** бывают разных типов. Например, они могут быть в виде колеса с лопатками (рис. 4.4, а) или в виде гидротурбины (рис. 4.4, б).

Гидротурбины устанавливают на гидроэлектростанциях. Они предназначены для преобразования кинетической энергии движущейся воды в механическую энергию вращающегося вала турбины. Эта механическая энергия с помощью электрогенератора преобразуется в электрическую энергию.

Гидравлические двигатели вращательных движений называют **гидромоторами**. Наиболее распространёнными конструкциями гидромоторов являются шестерённый (рис. 4.5, а), роторный (рис. 4.5, б), пластинчатый, радиально-поршневой и поршневой с наклонным блоком.

В шестерённом гидромоторе давление жидкости заставляет вращаться сцеплённые между собой зубчатые колёса.

В роторном гидромоторе жидкость под большим давлением давит на зубцы ротора, заставляя его вращаться. В пластинчатом гидромоторе жидкость под высоким давлением действует на пластины ротора.

Рис. 4.4. Водяное колесо (а) и гидротурбина (б)

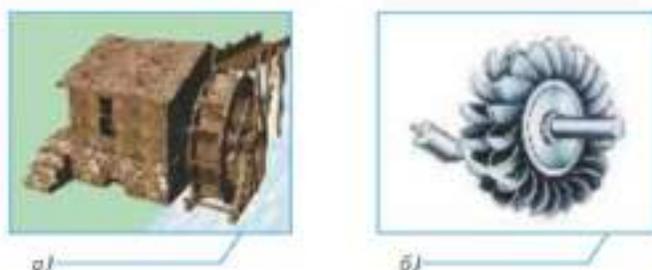
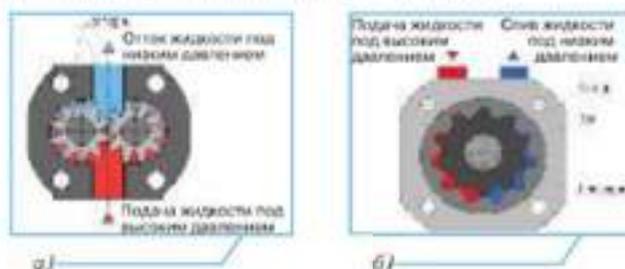


Рис. 4.5. Гидромоторы: а — шестерённый; б — роторный

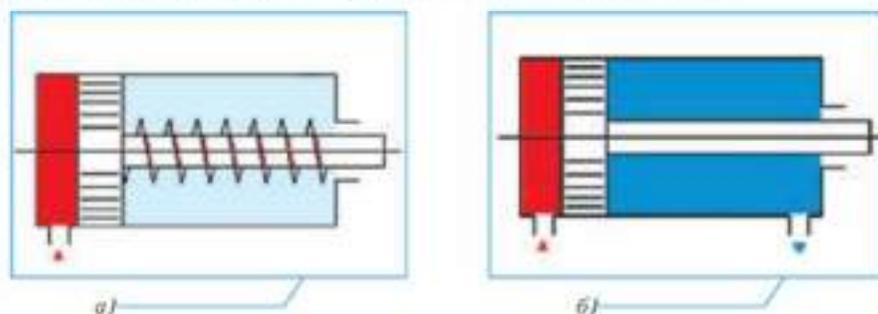


В радиально-поршневом моторе на роторе установлены цилиндры с поршнями. Роликами поршни упираются в корпус с волнообразным контуром. Это обеспечивает вращение ротора.

Особую группу гидравлических двигателей составляют гидроцилиндры. Рабочая часть гидроцилиндров совершает только возвратно-поступательное движение. Принцип действия гидроцилиндров во многом схож с принципом действия пневмоцилиндров.

Жидкость под давлением может поступать в цилиндр с одной стороны. Возврат поршня в исходное положение осуществляется пружиной (рис. 4.6, а) или каким-то внешним дополнительным усилием. Так, например, работает гидравлический домкрат.

Рис. 4.6. Гидроцилиндры: а — односторонний; б — двухсторонний



Гидроцилиндры, как и пневмоцилиндры, могут иметь и двухстороннюю подачу жидкости под давлением (рис. 4.6, б). Жидкость под давлением подаётся то с одной, то с другой стороны цилиндра.

Гидроцилиндры широко применяют в грузоподъёмных устройствах, в автомобилях, в качестве амортизаторов, дополняющих пружины, и как силовые устройства в рабочих машинах.



**СЛОВАРЬ:** гидравлический двигатель; гидромотор.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1\*. Где сейчас применяют гидродвигатели в виде большого колеса? 2. Перечислите основные конструкции гидромоторов. 3. Где применяются двигатели в виде гидроцилиндров?

\*♀ **ПОПРОБУЙТЕ** разобраться, как работает домкрат. Почему, действуя на его приводной рычаг малой силой, нам удаётся поднять очень большой груз?

## § 4.4.

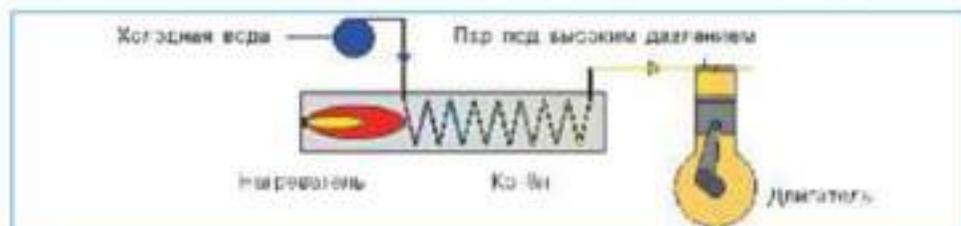
### Паровые двигатели

**Объясните**, почему крышка на кастрюле с кипящей жидкостью вдруг начинает подпрыгивать.

В паровых двигателях рабочим телом служит сильно нагретый пар, подаваемый под большим давлением. Паровые двигатели можно разделить по конструкции на два вида: паровые машины и паровые турбины.

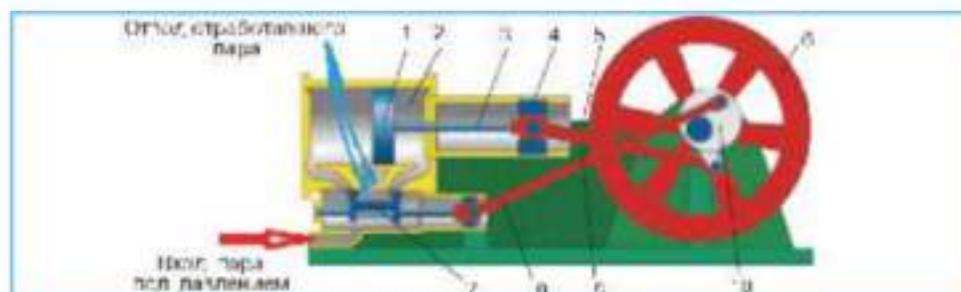
**Паровая машина** — это тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию пара в механическую энергию — в возвратно-поступательное движение поршня, а затем во вращательное движение вала (рис. 4.7).

Рис. 4.7. Устройство паровой машины



Конструктивно паровая машина устроена следующим образом (рис. 4.8). Пар от котла под большим давлением подается через золотник 7 в рабочий цилиндр 2. Золотник — это распределительное устройство, которое подает пар поочередно то в левую, то в правую часть цилиндра (относительно поршня 1). Через кривошипно-шатунный механизм (3, 4, 9) усилия поршня 1 передаются на маховик 6, который вращает коленчатый вал 10.

Рис. 4.8. Схема работы паровой машины: 1 — поршень; 2 — цилиндр; 3 — шток; 4 — ползун; 5 — станина; 6 — маховик; 7 — золотник; 8 — рычаг; 9 — шатун; 10 — коленчатый вал



редаются на коленчатый вал *10*. Специальным рычагом *8* от коленчатого вала задаётся требуемое положение золотника. Для обеспечения равномерности вращения вала на нём устанавливается массивный маховик *6*.

Паровые машины широко применялись до середины прошлого века как силовые установки для железнодорожного и водного транспорта. С такими паровыми двигателями делали даже автомобили, тракторы и другие машины.

Рис. 4.9. Паровая турбина



**Паровая турбина** (рис. 4.9) — это тоже двигатель внешнего сгорания. Внешний источник тепла разогревает жидкость в котле, и пар под давлением подаётся через сопла из котла на турбину. Отработавший пар попадает в конденсатор, охлаждается в нём, превращаясь снова в жидкость. Жидкость насосом вновь подаётся в котёл.

Принцип работы турбины сходен с принципом работы гидротурбины. Только рабочим телом является не

вода, а пар под большим давлением. Струя пара давит с большой силой на лопатки турбины, заставляя её вращаться.

Для того чтобы эффективно использовать энергию пара, его пропускают через турбину многоступенчато. Пар сначала отдаёт энергию турбине в блоке высокого давления. Передав часть своей энергии турбине, пар работает потом в блоке низкого давления.

Промышленная паровая турбина — это большое сооружение, по масштабам сопоставимое с целым зданием.

По сравнению с паровой машиной паровая турбина обладает более высоким коэффициентом полезного действия. У паровой машины он был равен 7–9%, т. е. у неё используется менее 1/10 энергии топлива. У современной паровой турбины этот коэффициент доходит до 40–60%.

**СЛОВАРЬ:** паровая машина; паровая турбина.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему паровые двигатели называются двигателями внешнего сгорания? 2. Для чего был нужен золотник в паровой машине? 3. В чём сходство работы паровой турбины и гидротурбины?

**ПОДУМАЙТЕ,** можно ли, используя современные технологии, построить мощный паровой двигатель для легкового автомобиля.



## 4.5.

### Тепловые двигатели внутреннего сгорания

Чем вызвана замена паровых машин двигателями внутреннего сгорания?

В тепловых двигателях внутреннего сгорания рабочим телом является горячий газ под высоким давлением. Он образуется при сгорании внутри двигателя какого-либо органического топлива. Это может быть природный или искусственный горючий газ, продукты перегонки нефти (бензин, керосин, дизельное топливо), спирт, растительное масло и другие горючие жидкие или газообразные вещества.

Основными видами тепловых двигателей внутреннего сгорания являются бензиновый и дизельный двигатели внутреннего сгорания и газовая турбина.

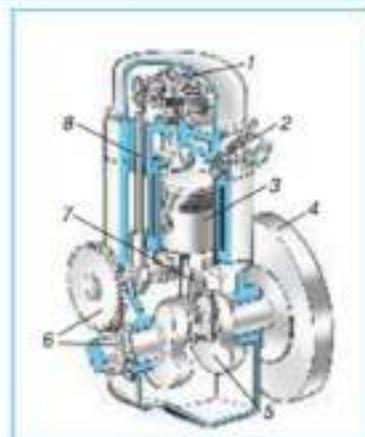
**Двигатель внутреннего сгорания.** Работа двигателя внутреннего сгорания (ДВС) во многом сходна с работой поршневого пневматического двигателя и с работой паровой машины. Под действием силы давления газов сгорающего в цилиндре топлива поршень совершает возвратно-поступательные движения. Посредством кривошипно-шатунного механизма эти движения преобразуются во вращательное движение силового коленчатого вала.

Конструкция двигателя внутреннего сгорания (рис. 4.10) более сложная, чем у пневматического двигателя или паровой машины.

Кроме цилиндров, поршней, основного кривошипно-шатунного механизма, этот двигатель оснащают несколькими дополнительными системами.

Во-первых, ДВС имеет систему образования воздушно-топливной смеси. Это или карбюратор, который работает как пульверизатор, или форсунки — распылители. Через них специальные насосы подают под большим давлением топливо, которое распыляется форсунками как в аэрозольном баллончике.

Рис. 4.10. Основные узлы двигателя внутреннего сгорания: 1 — коромысло управления клапанами; 2 — свеча зажигания; 3 — поршни; 4 — маховик; 5 — коленчатый вал; 6 — распределительные шестерни; 7 — шатун; 8 — штанга, толкающая коромысло



Если двигатель работает на газе, то системой для образования воздушно-топливной смеси служат специальные устройства для дозированной подачи газа в цилиндры.

Во-вторых, дополнительной системой в ДВС является система газораспределения. Посредством её в цилиндры подаётся топливная смесь и отводятся отработавшие газы.

В-третьих, ДВС оборудован системой зажигания. В неё входят специальные электрические свечи, поджигающие искрой воздушно-топливную смесь в цилиндрах. Высокое напряжение для образования искры на свечи подаётся от специальных устройств: магнето (высоковольтный генератор электроэнергии) или высоковольтной катушки зажигания, питаемой от аккумулятора.

В-четвёртых, ДВС оснащён ещё несколькими дополнительными системами:

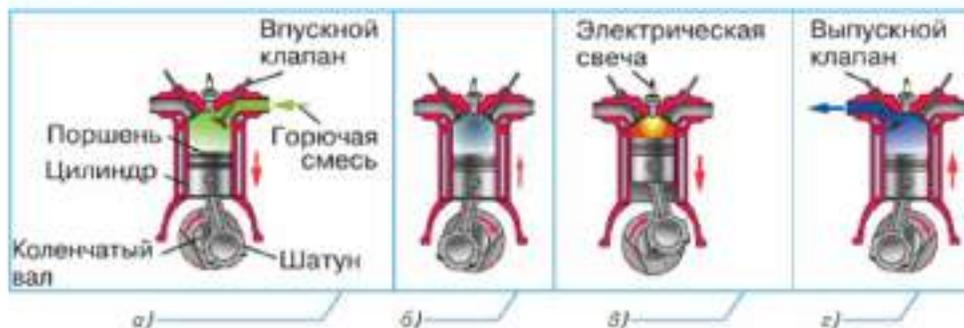
- системой запуска двигателя от стартера;
- системой смазки всех движущихся деталей и узлов;
- системой охлаждения цилиндров.

Система охлаждения цилиндров состоит из специальной жидкостной рубашки вокруг цилиндров двигателя, радиатора, в котором нагретая цилиндрами в рубашке жидкость охлаждается, и вентилятора, обдувающего радиатор. В автомобилях двигатель внутреннего сгорания комплектуется ещё и системой выпуска отработавших газов (глушитель, поглотители вредных выбросов).

Дизельный двигатель является вариантом бензинового ДВС. Его работа и устройство очень похожи на работу и устройство бензинового двигателя (рис. 4.11).

В цилиндр дизельного двигателя при начальном движении поршня всасывается не воздушно-топливная смесь, а чистый воздух. Затем, при движении поршня вверх, воздух сильно сжимается. От такого сжатия он нагревается до  $800\text{--}900\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Рис. 4.11. Схема работы бензинового двигателя: а — всасывание воздуха; б — сжатие воздуха; в — впрыскивание топлива (рабочий ход); г — выпуск отработанных газов



<sup>1</sup> С этим явлением нагревания любых газов при сжатии вы познакомитесь на уроках физики.

Рис. 4.12. Схема работы и конструкция газовой турбины



В этот момент в цилиндр через форсунку (распылитель) в виде очень мелких капелек впрыскивается топливо (рис. 4.11, б). От высокой температуры воздуха оно воспламеняется. Образующиеся от сгоревшего топлива горячие газы создают высокое давление. Это давление с большой силой толкает поршень вниз. На последнем этапе, при новом движении поршня вверх, отработанные газы выталкиваются из цилиндра (рис. 4.11, г).

**Газовая турбина.** Работа газовой турбины очень похожа на работу паровой турбины. В паровой турбине рабочим телом является высокотемпературный пар под большим давлением. В газовой турбине эту роль выполняют раскалённые газы под большим давлением от сгорающего жидкого или газообразного топлива (рис. 4.12).

В газовой турбине раскалённые газы образуются в камерах сгорания при сжигании в них распылённого жидкого или газообразного топлива (рис. 4.12). Воздух, необходимый для сгорания топлива, под давлением подаётся от компрессора. Компрессор — это воздушный насос высокой производительности. Он необходим, чтобы дать больше кислорода для сгорания топлива.

Из камер сгорания раскалённые газы под большим давлением подаются на лопатки турбины. Вращаясь, турбина передаёт усилие на вал и при этом приводит во вращение компрессор.

Скорость вращения вала газовой турбины очень высокая. Она доходит до десятков тысяч оборотов в минуту. Поэтому для привода рабочих органов транспортных средств газовая турбина комплектуется редуктором, уменьшающим на выходном валу число оборотов до нескольких тысяч в минуту.

Кoeffициент полезного действия газовой турбины меньше, чем у двигателя внутреннего сгорания. Он составляет 25–25%. Однако турбина обладает значительно большей мощностью.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Разработкой устройства двигателей и совершенствованием их конструкций и принципов устройства занимаются инженеры. Это замечательная профессия, имеющая направления в различных областях и соединяющая в себе технику и творчество!

Теоретической основой для создания двигателя внутреннего сгорания можно назвать термодинамический цикл процесса преобразования тепловой энергии в механическую работу, предложенный французским инженером Сади Карно в 1824 г.

Первыми работоспособными двигателями внутреннего сгорания считаются двигатели, которые создал во Франции Жан-Этьен Ленуар, получивший патент в 1860 г.

Усовершенствованием двигателей Ленуара заинтересовался немецкий изобретатель-самоучка Николаус Аугуст Отто (1832—1891). Он получил первый патент на газовый двигатель в 1866 г. Отто со своими партнёрами, среди которых были талантливые немецкие инженеры Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах, организовал производство двигателей. В 1883 г. Готлиб Даймлер построил четырёхтактный двигатель внутреннего сгорания, в котором использовалось жидкое топливо — бензин. Горючая смесь в виде паров бензина и воздуха образовывалась в специально разработанном им устройстве — карбюраторе. Поставив карбюраторный бензиновый двигатель на повозку, Даймлер построил первый автомобиль.

В конце 1897 г. немецкий инженер Рудольф Дизель создал двигатель внутреннего сгорания, в котором тяжёлое жидкое топливо самовоспламенялось в цилиндре от высокой температуры сжатого в нём воздуха. С тех пор такие двигатели называют по имени их создателя — дизелями.

В 1896 г. российский специалист Г. В. Тринклер, работавший в Нижнем Новгороде, построил бескомпрессорный двигатель внутреннего сгорания высокого сжатия. По смешанному циклу (циклу Тринклера) работают все современные бескомпрессорные дизельные двигатели.

Одним из первых создателей промышленного образца газотурбинной установки был русский инженер П. Д. Кузьминский. В 1908 г. русский инженер В. В. Караводин построил газотурбинную установку со сгоранием топлива при постоянном объёме.



**СЛОВАРЬ:** двигатель внутреннего сгорания; газовая турбина.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как работает бензиновый двигатель внутреннего сгорания? 2. Какими системами дополнительно оснащается ДВС для обеспечения его работы? 3. В чём отличие дизельного двигателя внутреннего сгорания от обычного бензинового двигателя? 4. В чём преимущества газовой турбины по сравнению с ДВС?

**КАК ВЫ ДУМАЕТЕ,** почему автомобильные двигатели были созданы не на порохе, а на бензине? Ведь при одинаковом количестве пороха и бензина от сгорания пороха образуется в 40 раз больший объём горячих газов, чем от сгорания бензина. Обоснуйте свой ответ.

## § 4.6.

### Реактивные и ракетные двигатели

**Подумайте и попробуйте объяснить,** почему реактивные самолёты летают быстрее, чем те, у которых установлен пропеллер.

Основными видами тепловых двигателей внутреннего сгорания являются также воздушно-реактивные и ракетные двигатели.

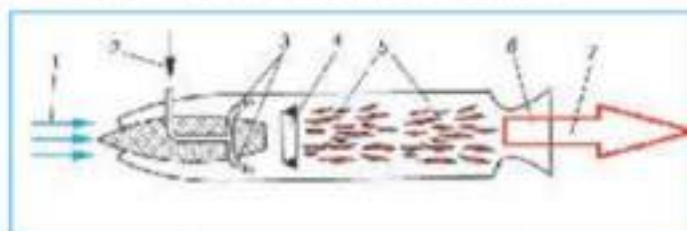
**Воздушно-реактивный двигатель.** Самым простым по конструкции является прямоточный воздушно-реактивный двигатель (рис. 4.13). Воздух подаётся через носовую часть двигателя в камеру сгорания, смешивается с распылённым топливом и поджигается. Напор набегающего воздуха не даёт образующимся в камере сгорания газам выходить через носовую часть двигателя. Газы под большим давлением отбрасываются с большой скоростью через сопло и толкают двигатель в противоположную сторону.

Аппараты с прямоточными воздушно-реактивными двигателями нуждаются в предварительном разгоне. Они не могут стартовать с места, однако такие двигатели позволяют летательным аппаратам достигать сверхзвуковых и гиперзвуковых скоростей.

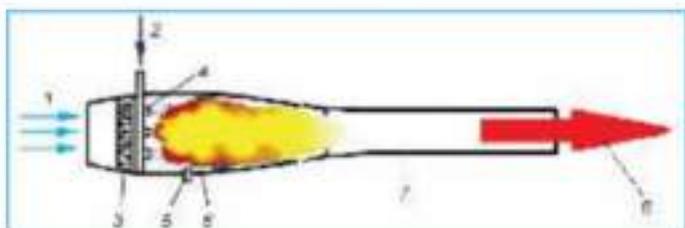
**Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.** В носовой части такого двигателя установлена решётка 3 с клапанами (рис. 4.14). Они пропускают воздух и газы только в одну сторону — в камеру сгорания. Воздух попадает в камеру сгорания 6 и смешивается там с горючим. Полученная смесь поджигается искрой от свечи зажигания 5.

**Турбореактивный двигатель.** Аппарат с таким двигателем не нуждается в предварительном разгоне. Воздух засасывается в двигатель компрессором и подаётся в камеру сгорания. Там он смешивается с распылённым топливом и поджигается искрой. Образуются газы, и в камере сгорания создаётся большое давление этих газов. Они выбрасываются с большой скоростью через сопло и толкают двигатель. Самолёт движется в другую сторону. Одновременно вылетающие газы раскручивают газовую турбину, которая приводит

**Рис. 4.13.** Схема прямоточного воздушно-реактивного двигателя: 1 — набегающий поток воздуха; 2 — подача горючего; 3 — форсунки; 4 — стабилизатор пламени; 5 — камера сгорания; 6 — сопло; 7 — выброс газов с большой скоростью



**Рис. 4.14.** Схема пульсирующего воздушно-реактивного двигателя: 1 — воздух; 2 — подача горючего; 3 — решётка с клапанами; 4 — форсунки распыления топлива; 5 — свеча зажигания; 6 — камера сгорания; 7 — сопло; 8 — выброс газов с большой скоростью



в действие компрессор. Разгон компрессора холодного неподвижного двигателя проводится от специального электрического мотора — стартера.

Турбореактивные двигатели получили наибольшее распространение в авиации.

**Ракетный двигатель.** Вариантом реактивного двигателя является ракетный двигатель. В отличие от воздушно-реактивного, он не нуждается в кислороде для сгорания топлива.

В корпусе ракеты с химическим ракетным двигателем размещается и само горючее вещество, и то вещество, которое обеспечивает горение, — окислитель. Если они жидкие, то располагаются в разных ёмкостях. Горючее и окислитель называют ракетным топливом. Сгорая в двигателе, топливо превращается в газ, который с огромной скоростью выбрасывается из сопла. Ракета как бы отталкивается от газа и летит в противоположную сторону.

Существуют проекты ракетных двигателей с ядерным реактором. Такой двигатель можно ставить только на космический корабль и запускать его только в отдалённом космосе. На Земле это очень опасно для людей, так как контакт с таким радиоактивным веществом может привести человека к лучевой болезни и смерти.

**СЛОВАРЬ:** воздушно-реактивный двигатель; пульсирующий воздушно-реактивный двигатель; турбореактивный двигатель; ракетный двигатель.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какие существуют типы воздушно-реактивных двигателей? 2. В чём достоинство и недостаток прямоточных реактивных двигателей? 3. Как запускается в работу турбореактивный двигатель? 4. Почему ракета может двигаться в безвоздушном пространстве?

**\* ПОЧЕМУ** самолёты с реактивными двигателями могут летать на очень большой высоте? Там ведь очень мало воздуха и необходимого для сгорания топлива кислорода.

## § 4.7.

### Электрические двигатели

**Почему** до сих пор автомобильные ДВС не заменены электрическими двигателями, которые более компактны и экологичны?

Электрические двигатели являются самыми распространёнными силовыми устройствами на производстве и в быту. Принцип работы этих двигателей основан на явлении силового взаимодействия намагниченных тел: их отталкивании или притяжении друг к другу (рис. 4.15).

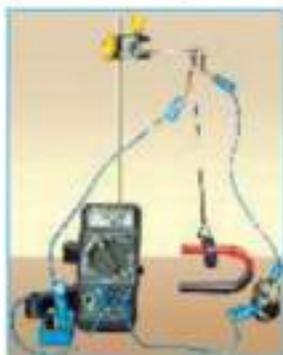
Другое физическое явление, на котором основана работа электрического двигателя, — это проявление магнитных свойств у проводников, по которым течёт электрический ток. Если по проводу, намотанному на катушку, пропустить ток, то она становится магнитом. Взаимодействуя с постоянным магнитом или такой же катушкой с током, она будет к ним с силой притягиваться или отталкиваться от них. Чем больший ток проходит через катушку, тем больше сила притяжения или отталкивания.

Если сконструировать устройство, в котором катушка может вращаться в магнитном поле, то получится электрический двигатель (рис. 4.16). Для того чтобы ротор с катушкой вращался, нижняя часть катушки всё время должна быть южным полюсом электромагнита, а верхняя часть катушки — северным полюсом.

Это достигается благодаря тому, что направление тока в катушке через каждые пол-оборота меняется. Для этого используют специальный переключатель — коллектор, состоящий из двух медных контактов-полуколец. В роторе реального мотора не одна, а множество катушек, а у коллектора множество пар контактов.

В выпускаемых промышленностью силовых электродвигателях внешнее магнитное поле создаётся не постоянным магнитом, а электромагнитом. Это

Рис. 4.15. Отталкивание или притяжение катушки с током и постоянного магнита



**Рис. 4.16.** Устройство электродвигателя: 1 — сердечник электромагнита; 2 — обмотка электромагнита; 3 — якорь; 4 — обмотка якоря; 5 — коллектор; 6 — щётки (графитовая и медная пластины); 7 — вал ротора



позволяет создать очень сильное и регулируемое магнитное поле в статоре. Двигатели с постоянным магнитом делаются часто только в миниатюрном исполнении, например для детских игрушек или моделей.

Регулируя силу тока в обмотках двигателя, можно менять число оборотов ротора, что очень удобно для транспортных средств, например в приводе автомобиля.

Кроме двигателей с коллектором, существуют двигатели, у которых нет коллектора. Они работают только на переменном токе. С принципом их работы вы познакомитесь на уроках физики в 9 классе.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Самое главное в любом двигателе — это его мощность. От её величины зависит, где двигатель будет применяться, и какие нагрузки будет испытывать.

Электрические двигатели с малой мощностью используются в основном в бытовых приборах, в лёгкой промышленности и робототехнике. Среднемощные электродвигатели являются источниками силы в электроинструментах, а также в бытовом и промышленном электрооборудовании. Электродвигатели больших мощностей незаменимы в работе электротранспорта, лифтовом и прочем подъёмном оборудовании, в различных промышленных направлениях.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. На каком явлении основана работа электродвигателя? 2. Почему катушка, по которой пропущен ток, взаимодействует с магнитом? 3°. Почему в промышленных двигателях в статоре устанавливают не постоянный магнит, а электромагнит? 4°. Как можно регулировать скорость вращения ротора в коллекторном электродвигателе?

**ОБОСНУЙТЕ,** почему в силовых электродвигателях статор представляет собой не постоянный магнит, а электромагнит.

### Практические задания

1. Изготовьте действующую модель ветряного двигателя.
2. Ознакомьтесь по модели с устройством паровой машины.
3. Ознакомьтесь с принципом работы гидравлического домкрата.
4. Ознакомьтесь по модели с устройством двигателя внутреннего сгорания.

### Проектная работа

- Изготовьте модели ракеты с водяным двигателем.

### Выводы

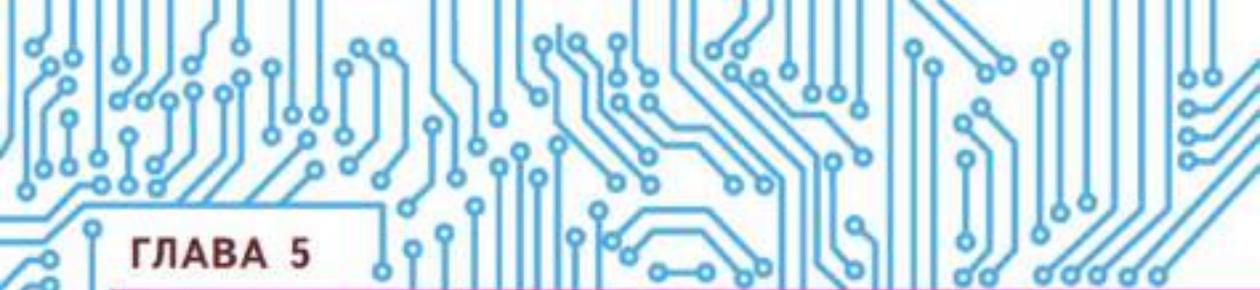
Двигателем называется устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую работу или в энергию другого вида. Двигатели приводят в действие все рабочие машины и технологические установки на производстве. Все виды сухопутного, водного, воздушного и космического транспорта оборудованы соответствующими двигателями. Двигатели установлены во многих бытовых приборах.

Двигатели, в которых рабочим телом служит воздух или другой газ, называются воздушными или пневматическими. Воздушные, или пневматические, двигатели работают под действием движения или давления какого-либо газа, обычно воздуха.

В паровых машинах и паровых турбинах рабочим телом служит пар с высокой температурой и давлением. Этот пар получают вне двигателей в специальных паровых котлах. Паровые двигатели называются двигателями внешнего сгорания, так как пар образуется не в самом двигателе, а вне его.

В двигателях внутреннего сгорания рабочим телом служит образующийся в них раскалённый газ под высоким давлением. Существуют следующие виды двигателей внутреннего сгорания: бензиновые и дизельные двигатели, газовые турбины, воздушно-реактивные двигатели (прямоточные, пульсирующие, турбокомпрессорные), реактивные двигатели.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что такое двигатель? 2. Какой вид двигателя первым стали использовать люди для облегчения своего труда? 3. Чем ракетный двигатель отличается от реактивного двигателя? 4. Где применяются ветряные, пневматические и гидравлические двигатели? 5. Какие два вида двигателей внутреннего сгорания используются в транспортных средствах?



## ГЛАВА 5

# ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ, ОБРАБОТКИ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Одно и то же изделие можно получить разными способами и с помощью разных технических средств. Изделие из металла отливают, коуют, штампуют, точат, фрезеруют и т. п., используя необходимые технологические машины. Выбор методов и средств производства определяется технологией обработки, преобразования и использования материалов.

### Вы узнаете:

- какие технологии производства и обработки материалов используются на современных предприятиях;
- какие станки, машины и агрегаты используются при выпуске массовой продукции.

### Вы научитесь

- разбираться в технологиях производства и обработки конструкционных материалов.



## 5.1.

### Производство металлов

Как добывают и производят металлы? В чистом виде в природе их не существует, а люди в них нуждаются в самых разных областях.

Для организации технологии изготовления чего-либо в первую очередь необходимо получить нужные материалы. Как вы знаете, материалы бывают твёрдыми, жидкими и газообразными.

Многие материалы, используемые для производства каких-либо изделий, добываются людьми в природе. К таким натуральным материалам относятся камень, глина, песок, древесина, стебли растений, кожа животных и др.

Металлов и их сплавов в природе нет. Исключение составляют лишь в небольшом объёме самородное золото, серебро, платина, медь, ртуть, свинец, олово и метеоритное железо, попадающее на Землю из космоса.

Количество самородного металла в недрах Земли невелико. Поэтому металлы и их сплавы для промышленного производства нужно получать из руды. **Руда** является минеральным веществом, представляющим собой соединения того или иного металла с другими веществами или химическими элементами. Технология получения металлов из руды называется **технологией выплавки металлов**.

Чугун получают из железной руды в доменных печах (рис. 5.1, *а*). Затем в мартеновских печах (рис. 5.1, *б*) из чугуна производят сталь. Сталь получают из чугуна и в конверторах Бессемера. Конвертор — это большой ковш, в который заливают расплавленный чугун. Сверху в расплав опускается трубка, по которой в него вдувается кислород. В кислороде сгорает лишний углерод, сера и другие примеси, которые были в чугуне. При сгорании они выделяют много тепла, не давая расплаву металла застыть.

Алюминий выплавляют из руды, называемой бокситами. Его производят в электродуговых печах (рис. 5.1, *в*). Медь из её руды производят в два этапа. Сначала в печах получают промежуточный продукт, называемый штейном. Потом из штейна в специальных конверторах получают техническую медь.

Рис. 5.1. Чугун получают в доменной печи (*а*); сталь — в мартеновской (*б*); алюминий — в электродуговой (*в*)



*а)*



*б)*



*в)*

Для получения небольших объёмов расплавленного металла на современном производстве используются индукционные тигельные и муфельные печи (рис. 5.2). Индукционные печи расплавляют металл с помощью токов высокой частоты. Работа этих печей сходна с работой бытовой СВЧ-печи.

В муфельных печах металл плавится под действием внешних электрических нагревательных элементов. В этих печах можно расплавлять металлы, температура плавления которых не превышает 1000 °С.

Выплавленный металл разливают из печей в ковши, а затем из ковшей в формы.

Рис. 5.2. Индукционная тигельная печь (а); муфельная печь (б)



а)



б)

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Отрасль промышленности, которая производит современную технику из металлических материалов, называется металлургией. Металлург — это человек, работающий в отрасли производства металла из горных пород и металлолома. Металлург должен иметь техническую специальность. Его профессия требует большой физической силы, быстрой реакции и решительности. Наиболее популярными «огненными» профессиями являются: горновой доменной печи, сталевар, разлищик стали, плавильщик, техник-технолог доменного производства, нагревательщик металла, инженер-металлург. О характеристиках и особенностях этих профессий вы сможете прочитать в книгах и в Интернете.



**СЛОВАРЬ:** руда; технология выплавки металлов.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какие устройства используют для плавки чугуна и стали? 2. Почему в конвертере Бессемера сталь под действием адуваемого в ней кислорода не остывает? 3\* ☐. Можно ли серебро расплавить в муфельной печи?

☐ **ПОДУМАЙТЕ,** почему в Древней Греции оружие, посуду, орудия труда делали из бронзы, а не из стали.

## § 5.2.

### Производство древесных материалов

**Почему при наличии большого числа пластмасс и сплавов древесины и древесные материалы остаются важными конструктивными материалами?**

Производство древесных материалов начинается с заготовки древесины — с **валки** деревьев. При машинной валке с помощью оборудования, установленного на лесозаготовительном комбайне, происходит захват дерева, его спиливание, очистка от сучьев, распиливание на брёвна и укладка сучьев на волок, с помощью которого они будут убраны с просеки (рис. 5.3, а). Часть операций происходит с помощью манипуляторов — захватов (простейших роботов). Управление операциями ведётся из кабины комбайна. Существует и технология валки деревьев ручными бензопилами (рис. 5.3, б). Это происходит в дикорастущих лесах, например в сибирской тайге.

С помощью лесопильных машин — **пилорам** (рис. 5.4, а) получают различные виды пиломатериалов (рис. 5.4, б): обрезные и необрезные доски, горбыль, брус и бруски.

Из тонких слоёв древесины (шпона) технологическими машинами на производственных линиях склеивают листы фанеры (рис. 5.5, а). Из древесной стружки или волокон, используя синтетические клеи, на специальных технологических машинах создают древесно-стружечные и древесно-волоконистые плиты (рис. 5.5, б).

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВА.** Специалисты, занимающиеся обработкой древесины, должны обладать физической силой, хорошим зрением и слухом, пространственным воображением, внимательностью и осторожностью. Примерами таких профессий могут служить, например, станочник-распиловщик, занимающийся изготовлением заготовок для пиломатериалов, и рамщик — специалист, работающий на пилораме. Подобные профессии можно получить в учебных центрах, на курсах профессиональной подготовки.

Рис. 5.3. Валка деревьев: а — машинная; б — ручная



а)

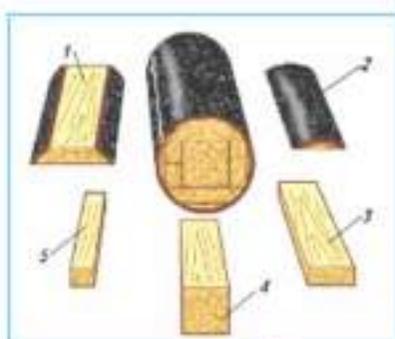


б)

Рис. 5.4. Производство древесных материалов на пилораме (а), виды пиломатериалов (б): 1 — доска необрезная; 2 — горбыль; 3 — доска обрезная; 4 — брус; 5 — брусок.

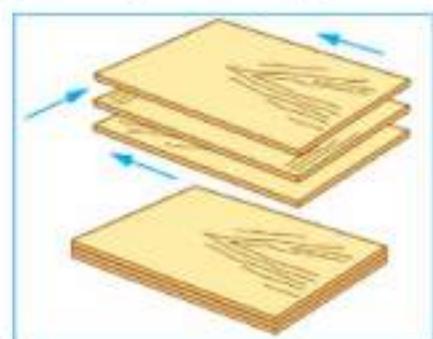


а)



б)

Рис. 5.5. Расположение направления волокон шпона в фанере (а) и производство древесно-стружечных плит (б)



а)



б)



**СЛОВАРЬ:** валка деревьев; пилорама.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему в сибирской тайге практически невозможно осуществлять валку леса машинным способом? 2. С помощью какой машины получают доски и брусья? 3\*. При изготовлении каких изделий используют фанеру и древесно-волокнистые плиты?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** почему при изготовлении массовой мебели используется не древесина, а древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, фанера.



### 5.3.

## Производство искусственных синтетических материалов и пластмасс

**Какие** синтетические материалы и виды пластмасс вы знаете? В чём их достоинства и недостатки?

Основную группу текстильных материалов составляют нити и ткани. Сырьём для производства тканей является волокно. Натуральное волокно имеет растительное (лён, хлопок, конопля и др.), животное (шерсть животных, нити из коконов тутового шелкопряда) и минеральное (асбест) происхождение.

Из волокна на прядильных машинах изготавливают нити (см. рис. 2.20, б), а на ткацких (см. рис. 2.20, в) и вязальных машинах получают тканое или трикотажное полотно.

Искусственные и синтетические материалы производят на химических технологических установках.

Искусственные материалы делают на основе природных материалов с сохранением многих их свойств. Например, вискоза (рис. 5.6, а) производится из целлюлозы (рис. 5.6, б), которая составляет основную часть древесины. Вискозное волокно и ткани из вискозы по своим свойствам близки к природным материалам.

Рис. 5.6. Вискоза (а) производится из целлюлозы (б)



а)



б)

Синтетические материалы изготавливают из природных веществ в ходе физико-химических реакций. При этом получают материалы, свойства которых не совпадают со свойствами исходных материалов. Например, свойства полиэтилена, получаемого из существующего в природе газа этилена, отличаются от свойств этого газа, а свойства капрона не похожи на свойства фенола или карбоновой кислоты, содержащейся в каменноугольной смоле.

Для улучшения физических или технологических свойств искусственных и синтетических материалов в их состав добавляют специальные наполнители. Например, сочетание эпоксидной смолы с тканью даёт очень прочный

пластик — текстолит. Из него можно делать даже зубчатые колёса для редукторов машин.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** На прядильных фабриках работают люди разных профессий, но основной среди них является профессия прядильщика.

Прядильщик должен знать устройство обслуживаемых машин и правила ухода за ними, свойства и характеристики пряжи и ровницы, требования, предъявляемые к качеству пряжи, ровницы и к качеству намотки пряжи на бобины, правила заправки машин, виды и нормы отходов.

Работники ткацкого производства обычно подразделяются на четыре группы: операторы ткацких станков (ткачи), техники по обслуживанию оборудования (ремонтники), обслуживающий персонал основного производства, вспомогательный обслуживающий персонал.

Ткач обслуживает закреплённый за ним участок, следит за производством ткани, устраняет обрывы нити и запускает остановившееся оборудование.

Ремонтник настраивает и ремонтирует ткацкие станки.

Обслуживающий персонал транспортирует и загружает сырьё (нити основы и утка) в ткацкие станки, загружает и перевозит готовый продукт (рулоны ткани).

Вспомогательный обслуживающий персонал убирает в цехах, чистит и смазывает оборудование.

При автоматизации ткацкого производства ткачи освобождаются от необходимости постоянно следить за дефектами ткани при обходе станков и могут более оперативно устранить появившиеся неполадки. Повышается производительность труда и качество ткани.

Разработкой синтетических волокон и пластмасс занимаются специалисты комплексов химической промышленности: химики, технологи, инженеры, лаборанты и др.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Из чего производят натуральные ткани? 2. Что такое искусственные материалы? 3. Чем отличаются искусственные материалы от синтетических материалов?

\* **ПОЧЕМУ** постельное бельё и одежда из льна всегда очень ценились и ценятся в России?

## § 5.4.

### Особенности производства искусственных и синтетических волокон в текстильном производстве

**В чём состоит особенность производства искусственных и синтетических волокон для изготовления текстильных материалов?**

В текстильной промышленности выпускаются ткани из химических волокон. Химические волокна бывают искусственными и синтетическими. Искусственные и синтетические волокна, как вы знаете, имеют различия. Однако общая схема их производства предполагает одни и те же этапы:

- получение и предварительная обработка сырья;
- приготовление прядильного раствора или расплава;
- формование нитей;
- отделка.

**Получение и предварительная обработка сырья.** Сырьё для изготовления искусственных волокон получают путём выделения веществ, образующихся в природе, например, из древесины выделяют целлюлозу, а из молока — казеин. Предварительная обработка сырья заключается в его очистке от механических примесей и иногда в его химической обработке для превращения природного материала в новое полимерное соединение.

Для получения вискозного волокна на целлюлозно-бумажных комбинатах древесину измельчают и отваривают в щелочном растворе. В результате получается серая целлюлозная масса, которая отбеливается и прессуется в листы картона. Картон отправляют на предприятия химического волокна для дальнейшей переработки и получения волокон.

Рис. 5.7. Фильтры для формования волокон различной толщины из раствора



**Приготовление прядильного раствора или расплава.** При изготовлении химических волокон необходимо из твёрдого исходного полимера получить длинные тонкие текстильные нити или волокна. Для того чтобы начать формирование тончайших волокон, необходимо сначала полимер растворить или расплавить, чтобы довести до нужной вязкости и концентрации. Затем раствор или расплав многократно отфильтровать через плотную ткань, слой кварца или керамики для удаления механических примесей, чтобы предотвратить засорение фильер и улучшить свойства волокна.

**Формование волокон или нитей.** Волокна или нити формируются при продавливании прядильного раствора или расплава через отверстия фильеры (рис. 5.7).

Формование струек в элементарные нити осуществляется различными способами:

- из расплава: струйки, вытекающие из фильеры, охлаждаются в обдувочной шахте струей холодного воздуха и превращаются в тончайшие волокна, которые затем скручиваются на прядильных дисках и наматываются на приёмную бобину;
- сухим способом: струйки полимера высушиваются потоком горячего воздуха, происходит испарение растворителя и затвердевание полимера;
- мокрым способом: струйки нитей из фильеры поступают в раствор осадительной ванны.

**Отделка** химических волокон и нитей включает следующие этапы:

- промывание волокон или нитей в воде и различных растворах для устранения примесей;
- сушка волокон после мокрого формования в специальных сушилках;
- отбеливание волокон и крашение;
- вытягивание и термообработка синтетических волокон для придания им большей прочности;
- поверхностная обработка для придания нитям необходимых свойств: повышения скольжения и мягкости, снижения обрывности, электризуемости и т. п.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что является сырьём для производства искусственных волокон? 2. Перечислите основные этапы производства искусственных волокон. 3. Расскажите о процессе формования нитей. 4. Для чего проводится поверхностная обработка нитей? 5. Перечислите основные этапы отделки химических волокон и нитей. 6. Назовите способы формования нитей.

**\* ♀ ПОДУМАЙТЕ,** в чём состоят преимущества и недостатки тканей, полученных из химических волокон, по сравнению с тканями из натуральных волокон.



## 5.5.

### Свойства искусственных волокон

Какие свойства материала, используемого для производства чего-либо, необходимо учитывать?

В схеме классификации искусственных волокон (рис. 5.8) они разделены на три группы:

- гидратцеллюлозные (вискозные и медно-аммиачные);
- ацетилцеллюлозные (ацетатные, триацетатные);
- белковые (казеиновые, зеиновые).

Рассмотрим наиболее популярные материалы в индустрии моды.

**Вискозные волокна** обладают хорошей гигроскопичностью, светостойкостью, мягкостью, растяжимостью, устойчивостью к щелочам; термостойкостью. Вискозная ткань не вызывает аллергии и раздражения, подходит для людей, больных астмой, её могут носить новорождённые дети и будущие мамы. Кроме того, вискозная ткань экологична (её утилизация не вредит природе). Это — «дышащая» материя, т. е. её высокая воздухопроницаемость обеспечивает комфорт и в жару, и в холод.

Однако при увлажнении вискозные волокна сильно набухают, что приводит к повышенной усадке и потере прочности тканей. Вискозные ткани обладают малой упругостью, но хорошо утюжатся.

Варьируя толщину и структуру вискозных волокон, можно получить ткань, похожую на хлопок, шерсть или лён. Из вискозных волокон производят гляцевый искусственный шёлк и атлас, фактурный жаккард и бархат, её активно применяют для создания пластичных трикотажных изделий.

Рис. 5.8. Классификация искусственных волокон



**Ацетатные и триацетатные волокна.** Основным сырьём для получения ацетатных и триацетатных волокон служат отходы хлопка, которые обрабатывают смесью уксусной и серной кислот.

Ацетатные и триацетатные волокна отличаются по своим свойствам от вискозных волокон. Они обладают сравнительно низкими гигроскопическими свойствами, поэтому влияние влаги на них незначительно. Триацетатные волокна обладают высокой упругостью, устойчиво сохраняют форму изделий, не усаживаются при влажной и тепловой обработке. Ацетатные и триацетатные волокна характеризуются высокой устойчивостью к действию микроорганизмов, светостойкостью и хорошими диэлектрическими свойствами. Они неустойчивы к действию высоких температур, поэтому влажно-тепловая обработка в домашних условиях изделий из ацетата — большой риск.

Ацетатные ткани используются для производства нижнего белья, блузок, платьев и т. д. К основным недостаткам таких тканей следует отнести невысокую прочность, низкую термо- и износостойкость, значительную электризуемость.

**Белковые волокна.** Основным сырьём для производства белковых искусственных волокон служит белок, содержащийся в молоке, арахисе, сое, кукурузе и др. На ощупь белковые волокна мягкие, тёплые, хорошие теплоизоляторы. По показателям растяжимости и гигроскопичности белковые волокна приближаются к шерсти, однако прочность их невелика и значительно снижается при намокании. Термостойкость этих волокон небольшая, они боятся горячей воды, особенно с примесью щёлочи. Белковые волокна используют в смеси с шерстью, в ограниченном количестве, что связано с низкими механическими свойствами и с тем, что сырьём для их изготовления являются ценные пищевые продукты.

Сравнительная характеристика свойств текстильных волокон и тканей представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Свойства текстильных волокон и тканей

| Волокна | Физико-механические свойства |             |               |
|---------|------------------------------|-------------|---------------|
|         | Прочность                    | Сминаемость | Драпируемость |
| Хлопок  | Средняя                      | Средняя     | Малая         |
| Лён     | Высокая                      | Сильная     | Малая         |
| Шерсть  | Низкая                       | Малая       | Высокая       |
| Шёлк    | Высокая                      | Малая       | Высокая       |
| Вискоза | Низкая                       | Сильная     | Высокая       |
| Ацетат  | Средняя                      | Средняя     | Средняя       |

| Волокна | Гигиенические свойства   |            |                 |
|---------|--------------------------|------------|-----------------|
|         | Гигроскопичность         | Пылейность | Теплоизоляция   |
| Хлопок  | Высокая                  | Средняя    | Средняя         |
| Лён     | Средняя                  | Малая      | Низкая          |
| Шерсть  | Высокая                  | Высокая    | Высокая         |
| Шёлк    | Высокая                  | Малая      | Выше средней    |
| Вискоза | Высокая                  | Средняя    | Средняя         |
| Ацетат  | Средняя                  | Низкая     | Низкая          |
|         | Технологические свойства |            |                 |
|         | Осыпаемость              | Усадка     | Раздвижка нитей |
| Хлопок  | Слабая                   | Средняя    | Малая           |
| Лён     | Средняя                  | Средняя    | Средняя         |
| Шерсть  | Средняя                  | Высокая    | Средняя         |
| Шёлк    | Высокая                  | Высокая    | Сильная         |
| Вискоза | Высокая                  | Высокая    | Сильная         |
| Ацетат  | Высокая                  | Средняя    | Сильная         |

Легко определить, что ткань ацетатная, если опустить её кусочек в ацетон. Ткань начинает плавиться.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Новые технологии проникают в индустрию моды. Некоторые виды модной одежды не шьют, а «печатают» на 3D-принтере (рис. 5.9): платья-микробы, платья-снежинки, наряды, изготовленные, например, из родонда. Родонд — это пластифицированная ацетил-

Рис. 5.9. 3D-принтер для производства одежды из искусственных материалов и платье и обувь, созданные на нём



целлюлоза, обладающая хорошей светостойкостью, легко подвергается обработке, выгибанию.

3D-принтер предоставляет уникальную возможность сбалансировать мягкость и эластичность высокотехнологичной ткани. При этом она растяжима и амортизируется при движении. Под силу чудо-машине и сложнейшая вышивка, и причудливые кружева.

Для работы на 3D-принтере художнику-модельеру, помимо художественного образования, необходимы знания в области информатики, материаловедения.

Печать одежды на 3D-принтере является перспективной отраслью. Многие дизайнеры используют подобные технологии при создании уникальных и неповторимых изделий. Возможно, в недалёком будущем каждый желающий сможет у себя дома печатать одежду, обувь и аксессуары.

Некоторые специалисты уже разрабатывают принтеры, с помощью которых можно будет создавать индивидуализированные предметы одежды. Возможно, будет разработана торговая онлайн-площадка, на которой будут продавать идеи и эскизы одежды, специальные материалы для её изготовления.

Таким образом, можно предположить, что в каждой квартире будет стоять принтер, на котором будет печататься одежда под конкретные параметры фигуры, т. е. создание вещей станет простым и обыденным делом.

Одежда может быть очень разной и иметь различное назначение. Например, в 2015 г. один модельер создал платье для защиты человека. Основой такого платья является специальный внешний каркас. На платье установлено 20 специальных датчиков, реагирующих на изменения окружающей среды. Если датчики улавливают нарастание изменений вокруг, то механические конечности такого платья, которое становится похожим на паука, поднимаются для атаки.



**СЛОВАРЬ:** белковые волокна; ацетатные волокна; триацетатные волокна.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что является основным сырьём для производства белковых искусственных волокон? 2. Перечислите три группы свойства текстильных волокон. 3. Что вы можете рассказать о новых технологиях в производстве искусственных волокон? Какими уникальными свойствами они обладают?

**ПОДУМАЙТЕ,** какие свойства искусственных волокон делают их привлекательными в качестве материала для изготовления белья и одежды.



## 5.6.

### Производственные технологии обработки конструкционных материалов резанием

**Почему** технологии, основанные на методе резания, являются самыми распространёнными в современном производстве?

Основными технологиями обработки конструкционных материалов в условиях производства являются разрезание, пиление, сверление, строгание, долбление, точение, фрезерование, шлифование.

**Разрезание.** Для разрезания тонколистового металла на производстве применяют мощные гидравлические гильотинные ножницы (рис. 5.10). Одно из лезвий в таких ножницах выполнено в виде клина, движущегося вертикально. Второе прямое лезвие неподвижно.

**Пиление.** Технологии пиления материалов в условиях производства сходны с технологиями выполнения таких операций вручную. Принципиальная разница состоит лишь в применяемых средствах труда. В условиях производства используются распиловочные установки большой мощности и высокой производительности.

В распиловочных станках устанавливают дисковые вращающиеся пилы. Такие станки используются при обработке древесины, металлов и пластмасс, камня и других строительных материалов (рис. 5.11, а). Широко применяются в производстве распиловочные станки с ленточными пилами (рис. 5.11, б).

Рис. 5.10. Гидравлические гильотинные ножницы



Рис. 5.11. Распиловочные станки: а — с циркулярной пилой; б — с ленточной пилой



а)



б)

Пила (рабочий орган) в таких станках представляет собой непрерывную кольцевую зубчатую ленту. Такие станки используются при разрезании древесины, металлов, пластмасс и даже тканей. На производстве для пиления применяются станки и с поступательно-возвратным движением плоских и прямых полотен пил. Наиболее распространены такие станки в деревообрабатывающих и металлообрабатывающих производствах.

Производственные технологии сверления, строгания и долбления по способу выполнения этих операций сходны с технологиями обработки материалов с помощью ручных инструментов. Естественно, что масштаб таких работ в условиях производства гораздо больший. Оборудование для сверления, строгания и долбления зависит от масштабов и сложности работ.

**Сверление.** Для сверловочных работ в условиях производства применяют обычные и специальные сверлильные и токарные станки. Возможно сверление отверстий очень большой глубины и большого диаметра, что невозможно выполнить с помощью ручного инструмента. Отверстия большого диаметра высверливаются спиральными свёрлами или цилиндрическими фрезами. Например, цилиндрические фрезы используют в строительных работах для сверления больших отверстий в бетоне и камне.

**Строгание и долбление.** В условиях производства машинные технологии строгания и долбления применяются только при обработке древесных материалов, металлов и пластмасс (рис. 5.12).

Рис. 5.12. Строгание (а) и долбление (б) металла



а)



б)

**Точение, фрезерование и шлифование.** Машинные технологии точения, фрезерования и шлифования наиболее распространены в машиностроении (рис. 5.13).

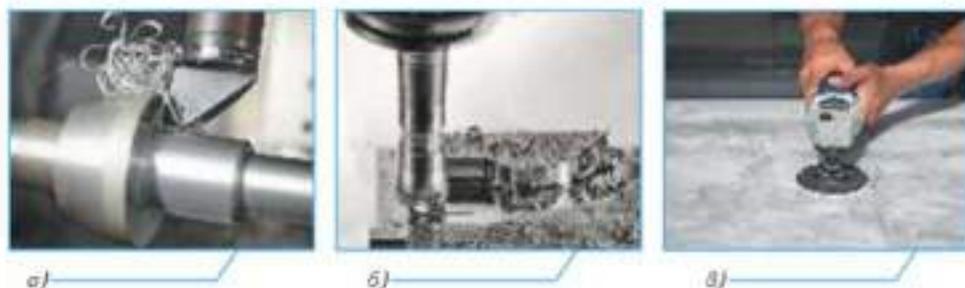
При точении резцы срезают с заготовки тонкий слой материала. Получаются идеальные цилиндрические поверхности, которые труднее создать с помощью ручных инструментов (рис. 5.13, а).

С помощью фрезерования на поверхности заготовки можно получить ровные плоские фигуры (рис. 5.13, б). При работе на фрезерном станке с ЧПУ заготовка может обрабатываться сразу с четырёх сторон. Необходимые раз-

меры и формы фигур для фрезерования задаются специальной компьютерной программой.

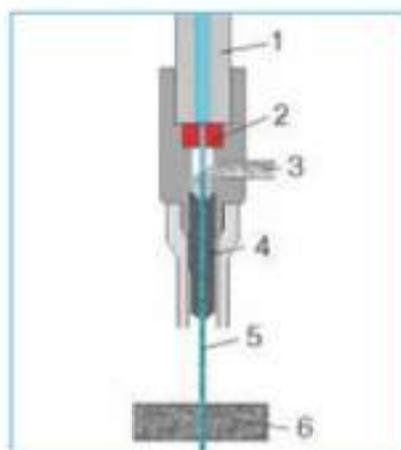
Шлифовальные станки значительно ускоряют отделку поверхностей деталей (рис. 5.13, в).

Рис. 5.13. Точение (а), фрезерование (б), шлифование (в).



**Резание водяной струёй.** В современном производстве применяют технологию резания материалов водяной струёй под большим давлением (рис. 5.14). Струя воды под действием высокого давления с огромной скоростью вылетает из сопла. Для придания струе воды разрушающего режущего действия в неё добавляется абразивный материал, например мелкий песок. При этом не оказывается высокотемпературное воздействие на обрабатываемый материал: он не горит, не коробится, не растрескивается. Технология резания водяной струёй экологична, так как не происходит выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Рис. 5.14. Устройство водяного резака: 1 — струя воды под большим давлением; 2 — сопло; 3 — подача абразивного материала; 4 — смеситель; 5 — струя воды с абразивом; 6 — разрезаемый материал



**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Все перечисленные виды обработки материалов выполняют станочники различной специализации: токари, фрезеровщики, шлифовальщики и т. д. (рис. 5.15, а, б). Получить эти профессии можно в колледжах. Получить высшее образование и стать инженером или технологом можно в специализированных технических вузах, например в Московском государственном технологическом университете «Станкин».

За точностью и бесперебойностью работы агрегатов и производственных линий следят наладчики (наладчики станков и станков с ЧПУ, наладчики сварочного оборудования и др.). Каждый наладчик должен владеть основами черчения, химии, физики, математики, материаловедения, информатики. Он должен знать назначение, устройство и область применения оборудования, технологию производства.

Наладчик должен иметь среднее профессиональное образование, которое можно получить в профессионально-технических училищах и колледжах.

На машиностроительных заводах пластическим формованием материалов занимаются штамповщики, волочильщики, прессовщики и др. Получить эти профессии можно в колледжах или непосредственно на производстве. Получить высшее образование и стать инженером или технологом можно в специализированных технических вузах (машиностроительных, химико-технологических и т. п.).

Рис. 5.15. Токарь (а); фрезеровщик (б)



а)



б)

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Чем разрезают листовую сталь на машиностроительных заводах? 2. Какие виды пил устанавливают на распиловочных станках в условиях производства? 3. Как получают в производстве доски или брусья с гладкой поверхностью?

**ПОДУМАЙТЕ,** как должен быть подготовлен современный токарь или фрезеровщик, чтобы работать на станке с программным управлением.



## 5.7.

### Производственные технологии пластического формования материалов

**Почему** кузнецы, перед тем как начинать ковать изделие, сначала сильно разогревают заготовку?

Пластическое формование — это придание заготовке нужной формы в момент, пока материал находится в пластичном, податливом состоянии. К технологиям пластического формования относятся лепка, прокатка, волочение, ковка, штамповка.

**Лепка** является самой древней технологией пластического формования. В качестве формуемого материала используется глина. Из влажной размячённой глины лепят посуду, домашнюю утварь, игрушки и другие нужные человеку вещи (рис. 5.16, а). Из теста лепят булki, пирожки, пельмени и т. п.

В современном производстве технологии, похожие на лепку, применяются в строительстве при выполнении штукатурных работ. Пластичный строительный материал готовят на основе гипса или цемента. С помощью специальных машин его наносят (налепливают) на стены (рис. 5.16, б).

Принцип послойного соединения размячённого материала для создания объёмных изделий на 3D-принтере также можно сравнить с принципом лепки.

**Прокатка.** Технологией прокатки получают листовой металл, профилированный металл, трубы, рельсы и т. п. (рис. 5.17).

Перед прокаткой заготовку нагревают в печи, металл становится более пластичным. На прокатном стане заготовку прокатывают между валками (рис. 5.18). Это похоже на раскатывание теста скалкой. В зависимости от профиля валков получается та или иная форма проката.

**Волочение.** Ещё одним процессом пластического формования является процесс волочения. Заготовки круглого или фасонного сечения протягивают через отверстия волока, или фильеры. Размеры отверстий меньше размеров сечений заготовок. В результате волочения заготовка становится тоньше и длиннее.

Рис. 5.16. Технология лепки из глины (а); нанесение штукатурки (б)



а)



б)

Рис. 5.17. Трубы из металла, полученные технологией прокатки (а); рельсы после прокатки (б)



а)



б)

Рис. 5.18. Прокатный стан



**Ковка** металла в производственных условиях технологически сходна с ковкой металла ручными инструментами. Разница лишь в размерах обрабатываемых заготовок и молота. Заготовку перед ковкой нагревают, как и при прокатке, и ударами тяжёлого молота формируют нужную деталь.

**Штамповка.** При штамповке изменяют форму и размеры заготовки с помощью специализированного инструмента, называемого штампом. Штамповка может быть горячей и холодной: обрабатываемый материал нагревают или не нагревают. В соответствии с формой получаемых деталей штамповку называют объёмной или листовой. Штамп состоит из матрицы и пуансона. Складываясь друг с другом, они образуют полость, имеющую форму будущей детали.

**СЛОВАРЬ:** лепка; прокатка; волочение; ковка; штамповка.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Специалисты каких производств занимаются лепкой? 2. Какие массовые изделия получают методом прокатки? 3. Когда при волочении надо нагревать заготовку?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** почему технологии резания и литья в современном производстве всё более уступают своё место технологиям штамповки.

## § 5.8.

### Физико-химические и термические технологии обработки конструкционных материалов

**Почему** при выплавке металла из руды не удаётся получить абсолютно чистый металл?

Выплавленные из руды металлы содержат много примесей, некоторые из них так смешаны с расплавленным металлом, как фруктовый сок с вареньем.

Наличие примесей влияет на свойства металлов. Например, полученная после плавки черновая медь с примесями намного хуже проводит электрический ток, чем чистая медь, провода из чистой меди нагреваются незначительно.

**Рафинирование меди.** Чистую медь можно получить электрохимическим методом — методом рафинирования меди.

В ванне из химически стойкого материала подвешиваются толстые листы из черновой меди и тонкие листы-затравки из чистой меди (рис. 5.19). В ванну наливают раствор медного купороса с добавлением серной кислоты, хорошо проводящий электрический ток.

Листы подключают к мощному источнику постоянного тока: листы из черновой (выплавленной) меди — к полюсу со знаком «плюс», а листы-затравки — к полюсу со знаком «минус».

Под действием электрического тока черновая медь начинает растворяться в растворе, а её частицы — ионы — осаждаются на листе-затравке. Растворение длится 20—30 суток. Листы-затравки извлекают из ванны и заменяют другими через каждые 6—12 суток. Осадок примесей, которые были в черновой меди, падает на дно ванны.

**Гальваностегия.** На процесс рафинирования меди похож процесс гальваностегии. Он заключается в электрохимическом процессе покрытия одного металла другим. Подобным образом некоторые изделия покрывают никелем. Под действием электрического тока металл никель растворяется и оседает на изделии (рис. 5.20).

Подобным же образом можно наносить на металлические изделия покрытия из золота, серебра, платины.

Рис. 5.19. Цех с ваннами для рафинирования меди



Рис. 5.20. Схема установки для никелирования посуды



**Газовая резка.** В современном производстве широко применяется обработка материалов струёй раскалённых газов, образующихся при горении какого-либо топлива. Так, при сгорании газов ацетилена или пропана в кислороде образуется газовая струя с температурой от 2500 до 3000 °С. Большинство металлов плавятся при такой температуре. Их можно резать и сваривать с помощью такой струи.

**Плазменная резка.** Ещё более высокую температуру даёт плазменная струя газа. В плазменном резаке создают электрическую дугу. Сквозь неё пропускают газ под большим давлением. В результате этого получается струя плазмы.

Плазма — это особое состояние вещества. Её температура составляет от 5000 до 30 000 °С. Для сравнения температура на поверхности Солнца всего 6000 °С. Такой раскалённой плазменной струёй можно резать практически все известные людям материалы даже очень большой толщины.

**Резка лазером.** В современном производстве всё большее распространение получают технологии обработки материалов мощным лучом лазера. Любой источник света испускает лучи во всех направлениях. Лазер устроен так, что весь световой поток он излучает только в одном направлении. В результате получается очень мощный луч света. Если такой луч сконцентрировать дополнительно с помощью линз, то он способен прожигать любые материалы.

В производственных установках испускаемый лазером мощный луч фокусируется линзами в нужном месте. В точке фокусирования создаётся очень высокая температура. Обрабатываемый материал плавится, стекает, испаряется или выгорает. Резка происходит быстро и очень точно.



**СЛОВАРЬ:** рафинирование меди; гальваностегия; газовая резка; плазменная резка; лазерная резка.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как происходит получение чистой меди? 2. Чем процесс никелирования похож на процесс рафинирования меди? 3. В чём сущность плазменной резки металлов?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** можно ли в домашних условиях покрыть тонким слоем меди какое-нибудь изделие из металла. В качестве соли для раствора можно использовать медный купорос, который продаётся в хозяйственных магазинах.

### Практические задания

1. Ознакомьтесь с расплавлением в муфельной печи куска олова и литьём из него изделия в готовую форму.
2. Ознакомьтесь с получением искусственного древесного материала из древесных опилок и казенного клея.

### Проектное задание

**Примечание.** В школьной мастерской очень сложно изготовить изделие из пластичного материала, сходного с металлом, пластмассой и т. п. Наиболее подходящим вариантом материала, непохожего на пластилин, тесто и т. п., является папье-маше.

Выберите изделие и изготовьте его из папье-маше.

### Лабораторно-практическая работа

(работа в бригаде)

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЛОКНИСТОГО СОСТАВА ТКАНЕЙ

**Материалы и оборудование:** образцы тканей из натуральных и искусственных волокон (на бригаду) — 4 шт.; игла — 1 шт.; ёмкость с водой — 1 шт.; клей ПВА — 1 флакон.

#### Последовательность работы:

1. Подготовьте в тетради форму отчёта и заполните её по мере исследования образцов.

| Свойство                   | Номер образца |   |   |   |
|----------------------------|---------------|---|---|---|
|                            | 1             | 2 | 3 | 4 |
| Блеск (блестящая, матовая) |               |   |   |   |
| Гладкость поверхности      |               |   |   |   |
| Мягкость                   |               |   |   |   |
| Сминаемость                |               |   |   |   |
| Осыпаемость                |               |   |   |   |
| Прочность нити             |               |   |   |   |
| Место для образцов ткани   |               |   |   |   |
| Вид волокна                |               |   |   |   |

2. Рассмотрите каждый образец. Определите его свойства и запишите ответы.
3. Выньте по две нити из каждого образца. Разорвите поочерёдно сначала сухую, а затем мокрую нить каждого из четырёх образцов. Определите, изменилась ли прочность нитей каждого образца при намачивании.
4. Приклейте образцы в таблицу.  
Сделайте выводы о волокнистом составе каждого образца.

## Практические работы

### 1. СКЛЕИВАНИЕ ЗАГОТОВОК ДЛЯ БУДУЩИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ИЛИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Оборудование:** образцы древесных материалов; казеиновый, столярный клей; клей ПВА; клей «Момент».

#### Последовательность работы

1. Подготовьте образцы для склеивания.
2. Склейте образцы различными видами клея.
3. Сравните трудоёмкость технологий для различных видов клея.
4. Проверьте прочность соединений.

### 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕРЛИЛЬНОГО И ТОКАРНОГО СТАНКОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

**Оборудование:** сверлильный станок; токарный станок; ручные инструменты; древесные материалы; проектная документация.

#### Последовательность работы

1. Проведите разметку.
2. Выполните операции сверления.
3. Выполните операции точения.

### 3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШВЕЙНОЙ И ВЯЗАЛЬНОЙ МАШИН

**Оборудование:** швейная машина; вязальная машина; ткани; нити; ножницы; налёрсток; проектная документация.

#### Последовательность работы

1. Раскройте ткани в соответствии с чертежом.
2. Выполните соединение деталей в изделие.
3. Выполните технологический процесс вязания в соответствии с проектной документацией.

## Экскурсия

Ознакомление с технологиями обработки материалов резанием в условиях производства.

## Выводы

Металлы добывают из руды. Руда — это минеральное вещество, представляющее собой соединения того или иного металла с другими веществами или химическими элементами. Технология получения металлов из руды называется технологией выплавки металлов.

Производство древесных материалов начинается с заготовки древесины, рубки деревьев. С помощью лесопильных машин получают различные виды натуральных древесных конструкционных материалов. К пиломатериалам относятся фанера, древесно-стружечные и древесно-волоконистые плиты, брёвна, брусья, доски, рейки.

Основную группу текстильных материалов составляют нити и ткани. Сырьём для производства тканей является волокно, получаемое из растений, минералов и шерсти животных. Большую долю в производстве нитей и тканей составляют волокна, получаемые из искусственных и синтетических материалов. Эти материалы идут также и на производство пластмасс.

На производстве конструкционные материалы обрабатываются резанием, пилением, сверлением, строганием и т. д. Многие современные станки оснащены ЧПУ.

Пластическое формование — это придание заготовке нужной формы в момент, пока материал находится в пластичном, податливом состоянии. На производстве применяются технологии лепки, прокатки, волочения,ковки, штамповки. Наиболее перспективной является технология пластического формования с помощью 3D-принтера.

Особую группу составляют физико-химические технологии обработки материалов. К ним относятся рафинирование меди, гальваностегия, резание материалов струёй раскалённых газов, полученных от сгорания в кислороде в специальной горелке ацетилена или пропана. Очень высокую температуру даёт плазменная горелка, к которой газ пропускается через горящую электрическую дугу.

В современном производстве большое распространение получают технологии обработки материалов мощным лучом лазера.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что является исходным сырьём для получения металлов? 2. Как работает муфельная печь? 3. Какие виды древесных материалов используются в деревообрабатывающей промышленности? 4. Чем синтетические материалы отличаются от искусственных? 5. Какие методы применяются в технологиях обработки материалов резанием? 6. Какое современное устройство работает по технологии лепки?

## ГЛАВА 6

# ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изделия из теста готовят разные народы мира. В России особенно распространены различные пироги, кулебяки, ватрушки, блины, оладьи. Их часто готовят из дрожжевого теста. Не менее популярны пирожные, печенье и торты, которые готовят из бездрожжевого теста. Все эти изделия очень калорийны, так как содержат много сахара, яиц, жира.

Для организации рационального и диетического питания следует снижать калорийность изделий без ухудшения вкусовых качеств. Для снижения калорийности часть жира, сахара и яиц заменяют калустой, морковью, свёклой и т. п.

### Вы узнаете:

- технологии приготовления различных видов теста;
- для приготовления каких продуктов используется мука;
- какие виды муки используют при приготовлении мучных изделий.

### Вы научитесь:

- приготавливать различные блюда из теста.



## 6.1.

### Характеристики основных пищевых продуктов, используемых в процессе приготовления изделий из теста

Какие виды теста вы знаете? Что готовят из теста разных видов?

У каждого народа, особенно у народа-землепашца, высоко почиталось зерно, продукты его переработки и блюда из них. Это находило отражение в мифах, сказках, верованиях. Для русской кухни характерно обилие выпеченных изделий, и это не случайно. С глубокой древности в нашей стране возделываются рожь, пшеница, ячмень, овёс, просо.

По способу разрыхления тесто для мучных кондитерских изделий разделяют на дрожжевое и бездрожжевое.

**Дрожжевое тесто** готовят двумя способами: опарным и безопарным. Опара — это закваска для теста, состоящая из половины заготовленной для выпечки муки, воды (или молока), дрожжей и сахара.

При **опарном способе** приготовления дрожжевого теста сначала дают забродить опаре в течение 1 ч. Опара должна максимально подняться, а затем осесть. В это время в тесто добавляют все оставшиеся пищевые продукты: сдобу (сахар, масло, яйца) и муку. Всё тщательно перемешивают и оставляют для брожения в тёплом месте. Во время брожения тесто дважды обминают.

При **безопарном способе** приготовления дрожжевого теста все пищевые продукты смешивают одновременно и дают ему забродить один раз.

**Бездрожжевое тесто.** Без дрожжей готовят песочное, вафельное, слоёное, бисквитное, воздушное и заварное тесто.

Для приготовления теста используют различные пищевые продукты:

- мука является основой для приготовления изделий из теста. Наиболее распространённым типом муки в хлебопечении и кулинарии является пшеничная мука.

Для удаления из муки комков и инородных частиц и насыщения её кислородом перед замешиванием муку просеивают через сито. Тесто из просеянной муки лучше поднимается;

- крахмал — мучнистый белый порошок, изготавливаемый из картофеля, кукурузы, пшеницы или риса. При соединении с горячей водой образует клейкую массу — клейстер. Крахмал добавляется в тесто при приготовлении некоторых выпеченных изделий;

- сахар (сахарный песок и сахарная пудра) изменяет вкус изделия. При избытке сахара тесто становится тяжёлым, хуже поднимается. Перед употреблением сахарную пудру рекомендуется просеять, чтобы удалить комки;

- соль влияет на вкус изделий, делает его более сложным;

- молоко используется как основа для приготовления некоторых видов теста;
- масло (сливочное или растительное), маргарин, жиры обеспечивают пластичность теста, придают готовым изделиям особый аромат, способствуют сохранению изделий в свежем состоянии, создают слоистость теста;
- яйца придают выпечке рассыпчатость, пористость, повышают питательную ценность. Желток придаёт тесту приятный желтоватый оттенок, а белок — воздушность, становится его разрыхлителем;
- дрожжи — разрыхлитель, благодаря которому изделия из теста имеют пористую структуру. Дрожжи выпускаются в прессованном и сухом виде;
- сода пищевая используется как разрыхлитель теста, входит в состав пекарского порошка. Для более активного выделения углекислого газа соду гасят уксусом или раствором лимонной кислоты;
- разрыхлитель (пекарский порошок) состоит из равных частей пищевой соды и лимонной или винной кислоты. При приготовлении теста пекарский порошок или пищевую соду нужно смешивать с мукой, а не соединять с жидкостью, чтобы изделия лучше поднимались при выпечке;
- ароматические вещества и пряности: гвоздика — сушёные цветки гвоздичного дерева; имбирь — сушёный порошок, приготовленный из корня травянистого растения семейства имбирных; кориандр — сушёные семена кинзы; корица — порошок или частицы коры коричного дерева; мускатный орех — порошок из плода мускатного дерева; шафран — высушенные рыльца цветков шафрана, растения семейства ирисовых; ванилин — синтетический продукт, искусственный заменитель ванили — стручков тропических лиан;
- пищевые красители используют для придания тесту более привлекательного вида. Для приготовления выпечных изделий желательно использовать натуральные красители: сок шпината придаёт пищевому продукту зелёный цвет; сок малины, клюквы, смородины, вишни или свёклы — красный или розовый цвет; сок моркови — оранжевый цвет и т. п.



**СЛОВАРЬ:** дрожжевое тесто; бездрожжевое тесто; опарный способ; безопарный способ.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. На какие две группы по способу разрыхления подразделяют тесто? 2. Какими способами можно приготовить дрожжевое тесто? 3\*. Какие виды дрожжевого и бездрожжевого теста вы знаете?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** какие виды изделий из муки вы знаете. Всегда ли изделие из муки используют в пищу?



## 6.2.

### Хлеб и продукты хлебопекарной промышленности

Попробуйте объяснить пословицу «Хлеб — всему голова».

**Виды хлеба.** Хлеб и продукты хлебопекарной промышленности играют огромную роль в жизни людей. В России хлеб издавна славился богатым вкусом, ароматом, питательностью, разнообразием ассортимента (состава).

В магазине можно купить не только формовой и подовый хлеб, но и батонобразные (похожие на батон) и кондитерские изделия. Формовой хлеб выпекают в специальных хлебных формах. Подовый хлеб — на пекарском камне или на противне. Чтобы подовый хлеб не расплывался при выпечке, тесто для него делают менее влажным, чем для формового.

Хлеб — полезный биологический пищевой продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека. Это белки, жиры, крахмал, а также витамины. В хлебе содержится много витаминов группы В, необходимых для нормального функционирования нервной системы человека.

Процесс производства хлеба достаточно сложен и трудоёмок. Для того чтобы буханка хлеба вышла из печи, необходимо, чтобы она прошла через множество машин и технологических агрегатов.

**Сырьё для хлеба.** Основным сырьём хлебопекарного производства являются пшеничная и ржаная мука, вода, дрожжи, соль. К дополнительному сырью относятся растительное и сливочное масло, маргарин, молоко и молочные продукты, солод, патока и др.

Для изготовления хлеба на производстве созданы специальные автоматизированные линии. Для производства хлеба необходимы машины для просеивания муки (огромное сито), для замешивания теста (похожа на огромный миксер с чашей), для разделения теста на порции и для распределения его по формам, шкаф для настаивания теста, стеллажи для хранения сырья, упаковочная машина и различный инвентарь.

Технологический процесс производства хлебобулочных изделий состоит из нескольких этапов: приготовление теста (замес и брожение); разделка теста (деление на порции; формование и расстойка тестовых заготовок); выпечка. Готовую продукцию охлаждают и отправляют в торговую сеть.

**Приготовление теста** — важнейшая и наиболее длительная операция в производстве хлеба, занимающая около 70 % времени производственного цикла. Тесто замешивается из необходимых пищевых продуктов. С помощью дрожжей и разрыхлителей удаётся сделать его более пористым.

Традиционная технология приготовления теста предусматривает длительное его брожение. Для прогрессивной (ускоренной) технологии характерно сокращение цикла приготовления теста. Около 70 % общей массы хлебо-

булочных изделий большинства предприятий готовится по прогрессивной технологии.

**Разделка теста** включает в себя следующие операции: деление теста на порции, округление, предварительная расстойка, формование и окончательная расстойка тестовых заготовок.

Деление теста производится в тестоделительных машинах. Затем в округлительных машинах кускам теста придают округлую форму. После этого тестовую заготовку оставляют расстаться в течение 3—8 мин для восстановления клейковинного каркаса<sup>1</sup>. Далее тесто поступает на формовочную машину, где ему придаётся заданная форма (батоны, сайки, булки и т. д.).

**Выпечка** — заключительная стадия приготовления хлебных изделий, окончательно формирующая качество хлеба.

Хлебные изделия выпекают в пекарной камере хлебопекарных печей при температуре паровоздушной среды 200—280 °С.

Требования к качеству изделий из теста:

- Готовые изделия должны иметь правильную форму, ровную корку без трещин, надрывов, плотно прилегающую к мякишу.
- Цвет корки золотисто-жёлтый или светло-коричневый.
- Мякиш изделий должен быть хорошо пропечённым, после лёгкого надавливания пальцем принимать первоначальную форму, быть равномерно пористым.
- Вкус и запах должны соответствовать виду изделия и его составу, быть без привкуса горечи, излишней кислоты. Не допускаются посторонние запахи и привкусы.



**СЛОВАРЬ:** выпечка.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Перечислите основное сырьё хлебопекарного производства. 2. Назовите основные этапы технологического процесса приготовления хлеба. 3. Как называется важнейшая и наиболее длительная операция в производстве хлеба? Объясните, почему она настолько длительна. 4. Перечислите основные требования, предъявляемые к качеству готовых изделий из теста. 5. Какие из приведённых в параграфе этапов технологического процесса изготовления хлеба и булочных изделий можно исключить в домашних условиях? Объясните свой решение.

\* **ПОДУМАЙТЕ,** какой хлеб более полезен: дрожжевой или бездрожжевой.

<sup>1</sup> Набухшие белковые вещества муки как бы образуют каркас губчатой структуры. Это определяет растяжимость и эластичность теста.



## 6.3.

### Мучные кондитерские изделия и тесто для их приготовления

Что является самым сложным в процессе производства изделий из бездрожжевого теста? Объясните свой ответ.

Мучные кондитерские изделия — это пищевые продукты, для приготовления которых используют муку с добавлением сахара, молоко, жир, яйца и другие продукты. Эти изделия обладают хорошим вкусом, высокой питательностью и энергетической ценностью.

В их состав входят белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Содержание этих веществ в разных мучных изделиях неодинаково. Оно зависит от их рецептуры и сорта используемой муки.

Для придания тесту кондитерских изделий большей рыхлости в него добавляют в основном химические разрыхлители (сода, лимонную кислоту), которые, разлагаясь при высокой температуре, выделяют газообразные продукты. Дрожжи используют значительно реже, только в продуктах, для приготовления которых требуется немного жира и сахара, так как они угнетают дрожжевые клетки.

Приготовление сложных мучных кондитерских изделий осуществляется также с использованием крахмала, муки, какао-продуктов. Применяются и орехи, пищевые масла, жиры (маргарин и пр.).

Для производства мучных кондитерских изделий используется специальное оборудование.

Рассмотрим основные виды теста, которые можно приготовить как на производстве, так и в условиях мастерской и домашних условиях, и технологию их приготовления.

**Песочное тесто.** Основное сырьё для песочного теста — мука, жир, сахар (соотношение 3 : 2 : 1), яйца, соль, питьевая сода, уксусная эссенция, пряности и другие наполнители.

Благодаря большому количеству жира изделия получаются рассыпчатыми, так как жир, препятствуя образованию клейковины, становится дополнительным разрыхлителем теста. Из-за большой рассыпчатости и тесто получило название «песочное». Из него выпекают пироги, готовят торты, пирожные, печенье и другие изделия (рис. 6.1). Изделия из песочного теста высококалорийны.

#### Технология приготовления

1. Маргарин комнатной температуры тщательно растирают с сахарной пудрой или сахаром до получения однородной массы, добавляют яйцо и продолжают перемешивать до полного растворения кристаллов сахара. После этого вводят питьевую соду, нейтрализуя её несколькими каплями сока лимона или уксусом. Для ароматизации можно добавить ванилин, корицу. В подготовленную массу засыпают муку и быстро замешивают тесто. Тесто получа-

Рис. 6.1. Изделия из песочного теста



ется нежное, лёгкое, пластичное, оно хорошо принимает и сохраняет любую форму.

2. На присыпанную мукой разделочную доску кладут тесто и раскатывают его скалкой, двигаясь от середины к краям тестового пласта равномерно по всем направлениям.

Толщина раскатываемого пласта теста зависит от того, какие изделия из него будут изготавливаться: для пирогов, тортов, пирожных — 8–10 мм; для печенья — 4–6 мм.

Для формирования песочного печенья используют металлические выемки. Изделия из песочного теста выпекают на противне в духовом шкафу при температуре 180–220 °С.

Готовые изделия должны быть светло-коричневыми, с золотистым оттенком.

**Бисквитное тесто.** Основным сырьём для бисквитного теста являются взбитые яичные желтки и белки, сахар и мука. Единственной силой, поднимающей тесто, является воздух, он распределяется внутри теста в виде крохотных пузырьков в результате энергичного взбивания яиц и сахара и придаёт тесту пышный, пенный объём. При высокой температуре в процессе выпечки воздух расширяется и поднимает тесто.

Жидкое бисквитное тесто не требует раскатывания. Его наливают в специальные формы для выпечки, на противни и кондитерские листы.

Бисквиты являются наиболее популярными выпечными полуфабрикатами для приготовления таких кондитерских изделий, как торты и пирожные (рис. 6.2).

### Технология приготовления

1. Бисквиты можно приготовить тёплым и холодным способами.

2. При тёплом способе приготовления бисквитного теста сахарно-яичная масса нагревается во время взбивания, что уменьшает продолжительность взбивания примерно в 2 раза.

3. Испечённый бисквит охлаждают в течение 20–30 мин и после этого вынимают из противней или форм.

Выпеченный бисквит должен быть жёлтого цвета, пышный, мягкий, сухой, с ровной поверхностью и равномерной пористостью. Его верхняя корочка гладкая, тонкая, светло-коричневого цвета. На разрезе бисквита мякиш должен иметь пышную и нежную структуру.

Рис. 6.2. Изделие — рулет из бисквитного теста



**Заварное тесто.** Основным сырьём для заварного теста являются масло, мука, вода и яйца (соотношение 1 : 2 : 2 : 3). Вкус заварного теста нейтральный, поэтому оно широко используется для приготовления кондитерских изделий (рис. 6.3).

#### Технология приготовления

1. В кастрюлю наливают воду, добавляют соль и масло. Размешивают. Доводят до кипения.

2. Засыпают муку в кипящую воду. Перемешивают деревянной лопаткой до исчезновения комков и, помешивая, прогревают ещё 1–2 мин.

3. Снимают кастрюлю с огня и, размешивая, добавляют по одному яйца. Тесто должно превратиться в вязкую массу.

4. Противень смазывают маслом и выкладывают на него с помощью кондитерского корнетика различные фигуры из приготовленного теста. Расстояние между фигурками должно быть выбрано с учётом того, что тесто увеличивается в объёме.

В процессе выпечки происходит интенсивное испарение влаги, и внутри изделия образуется пустота.

Готовые изделия должны быть лёгкими, сухими. Поверхность ровная и блестящая, покрыта мелкими трещинками.

**Слоёное тесто.** Слоёное тесто бывает дрожжевым (кислым) и пресным. Пресное тесто используется чаще. Оно совсем не содержит сахара. Основным сырьём для приготовления слоёного теста являются мука, масло, яйца,

Рис. 6.3. Изделия из заварного теста



Рис. 6.4. Изделия из слоёного теста



вода, соль. Изделия из слоёного теста хрустящие, внутри мягкие и нежные (рис. 6.4).

Для того чтобы получить хорошую слоистую структуру теста, необходимо строго выполнять требования, предъявляемые к продуктам, из которых оно делается, а также к технологии его изготовления. Муку для теста следует использовать только пшеничную высшего качества, масло — сливочное. Слоистая структура теста обеспечивается его многократной раскаткой.

Процесс приготовления слоёного теста очень трудоёмкий и длительный. В магазине можно приобрести замороженный полуфабрикат слоёного теста, преимущественно расфасованный по 500 г, который сократит временные затраты на его приготовление.

Заготовку из слоёного теста ставят в разогретый духовой шкаф охлаждённым. Противень не смазывают жиром. Мелкое печенье или коржи для слойки выпекают 10–15 мин, а кулебяки (длинный пирог с начинкой) и большие пироги — 25–30 мин.

Из слоёного теста выпекают коржи для тортов и пирожных, пирожки с мясом, рыбой, брынзой, свежими ягодами и другими начинками, расстегаи, кулебяки и другие пироги.



**СЛОВАРЬ:** песочное тесто; бисквитное тесто; заварное тесто; слоёное тесто.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему изделия из песочного теста получаются рассыпчатыми? 2. Каковы особенности приготовления бисквитного теста? 3. Расскажите о технологии приготовления заварного теста. 4. Какие кулинарные изделия можно приготовить из слоёного теста? 5\* . Что такое расстегай?

\*  **ПОДУМАЙТЕ,** почему на Масленицу пекут именно блины, а не пироги, плюшки, ватрушки или какую-то другую выпечку.

### Практические задания

1. Подберите не менее 5 пословиц и поговорок о хлебе.
2. Подготовьте реферат (сообщение) об истории появления пряностей на Руси.
3. Сравните между собой виды теста по предложенным показателям. Результаты запишите в таблицу, перенесённую в рабочую тетрадь по следующей форме:

| Вид теста  | Характеристики теста |                       |                             |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|
|            | Консистенция         | Температура выпекания | Продолжительность выпекания |
| Песочное   |                      |                       |                             |
| Бисквитное |                      |                       |                             |
| Заварное   |                      |                       |                             |
| Слоёное    |                      |                       |                             |

### Творческое практическое задание

Разработайте сценарий праздника «Начинающий кондитер» или «Масленица». Проведите праздник. Оцените, что у вас получилось, а что нет.

### Практические работы

#### 1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЛОЁНОГО ТЕСТА

Набор пищевых продуктов, инвентаря и оборудования следует выбирать в соответствии с рецептурой и технологией приготовления.

#### Последовательность работы

1. Выберите рецептуру для изготовления какого-либо блюда из теста, воспользовавшись поваренными книгами и Интернетом. Согласуйте свой выбор с учителем.
2. Подберите необходимый инвентарь и продукты для начинки в соответствии с рецептурой.
3. Определите качество пищевых продуктов, входящих в блюдо.
4. Приготовьте выбранное блюдо.

**Примечание:** соблюдайте технологии приготовления блюда и правила безопасной работы.

5. Прodeгустируйте приготовленное блюдо. Сделайте вывод о его вкусовых качествах и о проделанной работе.

## **2. Приготовление кондитерских изделий из песочного теста**

1. Выберите рецептуру для изготовления какого-либо блюда из теста, воспользовавшись поваренными книгами и Интернетом. Согласуйте свой выбор с учителем.
2. Подберите необходимый инвентарь и продукты для начинки в соответствии с рецептурой.
3. Определите качество пищевых продуктов, входящих в блюдо.
4. Приготовьте выбранное блюдо.

**Примечание:** соблюдайте технологии приготовления блюда и правила безопасной работы.

5. Прodeгустируйте приготовленное блюдо. Сделайте вывод о его вкусовых качествах и о проделанной работе.

## **3. Приготовление кондитерских изделий из бисквитного теста**

1. Выберите рецептуру для изготовления какого-либо блюда из теста, воспользовавшись поваренными книгами и Интернетом. Согласуйте свой выбор с учителем.
2. Подберите необходимый инвентарь и продукты для начинки в соответствии с рецептурой.
3. Определите качество пищевых продуктов, входящих в блюдо.
4. Приготовьте выбранное блюдо.

**Примечание:** соблюдайте технологии приготовления блюда и правила безопасной работы.

5. Прodeгустируйте приготовленное блюдо. Сделайте вывод о его вкусовых качествах и о проделанной работе.

### **Примерный перечень кулинарных изделий:**

- из дрожжевого слоёного теста — ватрушки или завитки из слоёного теста; круассаны; полоски из слоёного теста и др.;
- из песочного или бисквитного теста — печенье, пирог из песочного теста, пирожные, слойка с джемом и др.

## **Выводы**

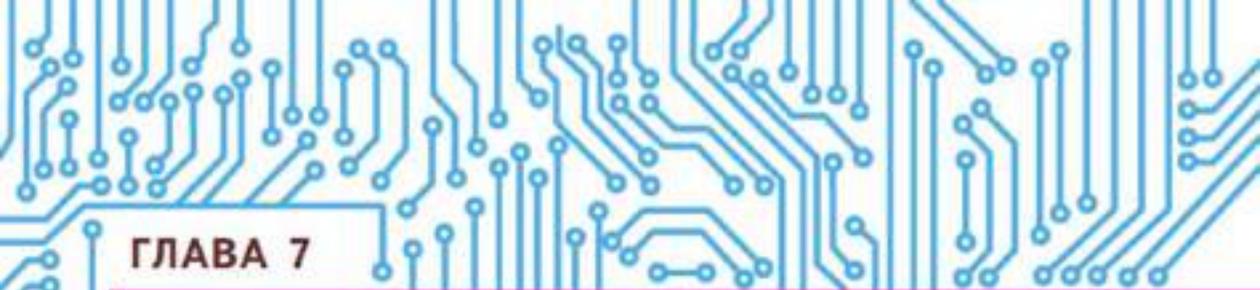
По способам производства теста для мучных изделий с позиций методов его разрыхления выделяют дрожжевые и бездрожжевые технологии. Дрожжевое тесто готовят двумя способами: опарным и безопар-

ным. Без дрожжей готовят песочное, вафельное, слоёное, бисквитное, воздушное и заварное тесто.

Основным сырьём хлебопекарного производства является пшеничная и ржаная мука, вода, дрожжи, соль. К дополнительному сырью относятся растительное и сливочное масло, маргарин, молоко и молочные продукты, солод, патока и др.

Кроме хлеба предприятия пищевой промышленности выпускают различные мучные кулинарные и кондитерские изделия. Это пищевые продукты, для приготовления которых кроме муки используют сахар, молоко, жир, яйца и другие продукты. Эти изделия обладают хорошим вкусом, высокой питательностью и энергетической ценностью. Для кулинарных и кондитерских изделий используется песочное, бисквитное, заварное и слоёное тесто.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. По каким технологиям готовят тесто для производства изделий из муки? 2. Как и из чего изготавливают хлеб? 3. Как готовятся различные виды теста для кулинарных и кондитерских изделий?



## ГЛАВА 7

# ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

Рыба является одним из ценнейших продуктов питания. В её мякоти содержатся белки, жиры, минеральные вещества и витамины.

Белки содержат аминокислоты, которые являются строительным материалом для клеток организма человека.

Легкоплавкие жиры быстро усваиваются. В них содержатся витамины А и D.

Благодаря минеральному составу рыбу рекомендуют включать в рацион питания детей и пожилых людей.

### Вы узнаете:

- последовательность переработки рыбного сырья;
- технологии механической и тепловой кулинарной обработки рыбы.

### Вы научитесь:

- разделять рыбу;
- готовить различные рыбные блюда.



## 7.1.

### Переработка рыбного сырья

Какие виды рыбных продуктов вы знаете? Что такое морепродукты?

Рыба и морепродукты проходят длинный путь от места их добычи до нашего стола. Процесс и технология переработки рыбы и морепродуктов зависят от того, какой продукт хотят получить: охлаждённый, замороженный, вяленый, консервированный, солёный, копчёный, в виде фаршей и т. п.

Морепродукты — это нерыбные пищевые продукты, добытые из Мирового океана. Типичными морепродуктами являются: кальмары, креветки, крабы, осьминоги и т. д.

Одна из отраслей пищевой промышленности, которая добывает и перерабатывает рыбу, морского зверя, водоросли, китов, морских беспозвоночных в пищевую, техническую, медицинскую и кормовую продукцию, называется рыбной промышленностью.

**Классификация предприятий по переработке рыбы и морепродуктов.**

Предприятия по переработке рыбы можно разделить на три категории:

- цеха по переработке рыбы, находящиеся в непосредственной близости к местам добычи. Здесь рыбу и морепродукты очищают, охлаждают при температуре до  $-5^{\circ}\text{C}$ , замораживают или солят;

- заводы по переработке рыбы, расположенные рядом с пунктами оптовой торговли и реализации товара. На этих предприятиях происходит выпуск и оптовая продажа полуфабрикатов на производства конечных продуктов;

- предприятия, находящиеся в местах конечного сбыта продукции. С этих предприятий полуфабрикаты и рыбное сырьё реализуются потребителю.

**Технология переработки рыбы и морепродуктов.** Производства по переработке рыбы оснащаются специализированным оборудованием для разделки сырья: специальными агрегатами, пилами, техникой для снятия чешуи и т. д. Разделка рыбы является почти безотходным процессом. Такие продукты переработки рыбы, как кости позвоночника, шкура и т. д., используются в производстве костной муки, которая необходима при изготовлении комбикормов для сельскохозяйственных животных.

В зависимости от вида переработки живая, охлаждённая или замороженная рыба направляется на разделку, маринование и соление, вяление или сушку, копчение, на производство консервов или пресервов.

**Живая рыба** (речная или промысловая семейств карповых и осетровых, а также морская, выловленная вблизи берега) в торговом зале содержится в аквариуме с чистой водой нужной температуры, содержащей определённое количество кислорода. По вкусовым свойствам и питательной ценности живая рыба превосходит охлаждённую и мороженую рыбу. В живой рыбе полностью сохраняются питательные вещества. Блюда из этой рыбы отличаются высоким качеством.

Чешуя рыбы в аквариуме должна плотно прилегать к её телу, иметь естественную окраску и не иметь слизи. Снудую и больную рыбу удаляют из аквариума.

**Охлаждённая рыба** имеет температуру от +5 до -1 °С. Разделанную (без чешуи, головы и т. п.) или неразделанную рыбу охлаждают рассолом, морской водой или мелкодроблённым льдом.

Основными показателями качества охлаждённой рыбы являются внешний вид, консистенция и запах (табл. 7.1).

Таблица 7.1

### Органолептические признаки свежести рыбы

| Свежая рыба   | Испорченная рыба   |
|---|--|
| Глаза выпуклые, с прозрачной роговицей, жабры ярко-красные, слизь прозрачная, чешуя глянцевая. Мясо имеет серо-белый цвет и с трудом отделяется от костей | Глаза запавшие, мутные, чешуя легко соскабливается, частично выпячивается кишечник из анального отверстия. Жабры имеют серовато-красный или бурый цвет. Мясо вдоль позвоночника красноватое. Мышцы вялые, легко отделяются от костей. При надавливании пальцем ямка не выравнивается |

**Мороженая рыба** должна иметь температуру в толще мышц не выше -8 °С. Замораживание является наиболее эффективным способом консервирования рыбы. Оно позволяет в течение длительного времени сохранять в неизменном виде первоначальные вкусовые и пищевые свойства рыбы. Мороженую рыбу хранят в холодильнике: при температуре от -12 до -25 °С в течение 12 месяцев или при температуре, близкой к 0 °С, в течение 2-3 суток.

**Мороженое филе** — это мороженые мышцы рыбы без кожи и костей. Для изготовления филе используют леща, судака, сазана, сома, морского окуня.

Мороженое филе должно быть чистым, плотным, с ровной поверхностью, правильной разделки. Цвет естественный, консистенция после оттаивания плотная. Запах, свойственный свежей рыбе.

Предприятия, работающие с такими скоропортящимися продуктами, должны тщательно соблюдать технологию переработки рыбы, стремиться максимально эффективно использовать сырьё, повышать качество продукции и задействовать максимум производственных мощностей того оборудования, на котором они работают.



**СЛОВАРЬ:** рыбная промышленность; живая рыба; охлаждённая рыба; мороженое филе; мороженая рыба.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какова классификация предприятий по переработке рыбы? 2. Перечислите основные органолептические признаки определения качества рыбы.

\* **ПОЧЕМУ** на столе современных людей редко можно увидеть речную или озёрную рыбу?

## § 7.2.

### Пищевая ценность рыбы. Механическая и тепловая кулинарная обработка рыбы

Что вы знаете о пользе употребления рыбы в пищу? Почему рыба необходима и полезна для здоровья человека?

**Пищевая ценность рыбы.** Рыба является легкоусвояемым пищевым продуктом. В ней содержатся белки (13–23 %), жиры (0,1–33 %), минеральные вещества (1–2 %) и витамины А, D, E, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, PP, экстрактивные вещества.

Жир рыбы легко усваивается организмом человека, а присутствие витаминов А и D значительно повышает её ценность. Наибольшее количество жира содержит такая рыба, как угорь, минога, осетровые, лососёвые и др.

Соединительная ткань рыбы в основном рыхлая, состоит из тончайших коллагеновых волокон<sup>1</sup> (в 5 раз меньше, чем в мясе животных). Этим в значительной степени объясняется нежная консистенция, хорошая усвояемость мяса рыбы.

Чистка рыбы — это необходимая процедура. Счищать чешую следует специальными инструментами, начиная с хвоста, снимать кожу — начиная с головы.

Солить рыбу следует очень аккуратно, не допуская выделения сока, иначе после приготовления она станет суховатой.

Подкисляют рыбу уксусом или лимонным соком.

В магазине можно купить рыбу различных видов промышленной обработки: неразделанную, потрошёную с головой, потрошёную без головы, полуфабрикат.

**Механическую кулинарную обработку рыбы** выполняют перед тепловой кулинарной обработкой. Механическая кулинарная обработка рыбы состоит из следующих операций:

- размораживание, которое позволяет восстановить структуру мышечной ткани рыбы в процессе поглощения воды, используемой при размораживании;
- вымачивание (солёной рыбы), в результате которого содержание соли значительно уменьшается;
- разделка, заключающаяся в удалении чешуи, плавников и внутренностей;
- приготовление полуфабрикатов: крупные (целая рыба); порционные; мелкокусковые (для рыбы в тесте, соломки и других блюд).

**Тепловая кулинарная обработка рыбы.** Выбирать способ тепловой обработки следует в зависимости от внешнего вида рыбной мякоти: если мякоть плотная, то рыбу следует варить или припускать, а если она нежная и сочная, рыбу следует жарить. Варить рыбу можно целиком (тушкой), крупными порционными кусками, порционными кусками из пластованной рыбы. Куски нарезают поперёк волокон, а нож держат под прямым углом к рыбе. Кожу надрезают на каждом куске в 2–5 местах.

<sup>1</sup> Коллаген — простой неполноценный белок. При тепловой обработке он переходит в глютин, способный образовывать студень.

Для припускания используют целую рыбу, некрупные звенья, порционные куски пластованной рыбы. Куски разрезают, держа нож под углом 30° к рыбе.

Для жарки основным способом используют целую рыбу, звенья, порционные куски крупной формы, порционные куски, нарезанные из пластованной рыбы.

С небольшим количеством жира жарят рыбу в сковороде. Обмыв и почистив, рыбу разделявают. Мелкую рыбу жарят целиком с головой или без неё, крупную нарезают на порционные куски (под углом 45°). Затем рыбу солят и панируют. Жир в сковороде нагревают до 130–180 °С и выкладывают рыбу. После образования корочки рыбу переворачивают на другую сторону. Процесс жарки рыбы длится 10–15 мин.

Подготовленную рыбу панируют в муке или молотых пшеничных сухарях, чтобы при жарке не терялось много жидкости и полезных веществ. Для лучшего прикрепления панировки к продукту его смачивают в специальной жидкости — льезоне, в смеси сырых яиц с молоком или водой с добавлением соли.

Перед приготовлением рыбных блюд для улучшения вкуса и аромата рыбу маринуют. **Маринование** — это процесс химической кулинарной обработки, заключающийся в выдержке продуктов в растворах пищевых органических кислот для придания готовым изделиям необходимого вкуса и аромата, а также для размягчения соединительных тканей рыбы.

**Тушение** — широко распространённый удобный способ приготовления блюд из мороженой морской рыбы, так как даёт возможность добавлять самые разнообразные приправы.

Рыбу следует тушить в небольшом количестве воды с добавлением сливочного масла, хорошего на вкус растительного масла или жира.

Рыбу **запекают** двумя способами: под соусом или без соуса. Без соуса запекают обычно целую рыбу (очищают, посыпают солью, перцем и запекают в духовом шкафу).

**Котлетную массу** готовят из трески, пикши, щуки, судака, морского окуня и других видов рыбы, а также из филе полуобработанной рыбы. Котлетная масса — скоропортящийся продукт. Для её приготовления рыбу и молоко используют охлаждёнными. После пропуска через мясорубку массу охлаждают и сразу разделяют на полуфабрикаты: котлеты рыбные, биточки рыбные, тефтели рыбные, рулеты, зразы, фрикадельки, тельное.



**СЛОВАРЬ:** маринование; тушение; запекание; котлетная масса.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему в рацион питания человека следует обязательно включать блюда из рыбы? 2. Какие виды тепловой обработки применяются при приготовлении рыбных блюд? 3. С какой целью перед приготовлением рыбных блюд рыбу подкисливают?

**ОБОСНУЙТЕ,** при каком способе приготовления рыбы получается блюдо, самое полезное для здоровья.



### 7.3.

## Морепродукты. Рыбные консервы и пресервы

Какую питательную ценность имеют нерыбные морепродукты?

**Морепродукты.** Нерыбные пищевые продукты моря (морепродукты) являются частью рациона питания человека (рис. 7.1–7.4). Многие народы мира издревле предпочитают морепродукты остальным видам пищевых продуктов.

Нерыбные пищевые продукты моря используют для приготовления разнообразных блюд, в том числе салатов и закусок. Эти пищевые продукты обладают более высокой питательной ценностью, чем рыба.

Белки мяса беспозвоночных животных содержат необходимые аминокислоты, витамины  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ ,  $B_{12}$ ,  $C$ , провитамин  $D_2$ , а также минеральные вещества: медь, марганец, цинк, кальций, фосфор, йод и др.

Морская капуста (ламинария) является одним из самых полезных морепродуктов (рис. 7.5). Она содержит много необходимого человеку йода, аминокислот, витаминов и микроэлементов, в том числе те, которые не найти ни в одном другом растении.

**Консервами** называют пищевые продукты, подвергнутые консервированию и помещённые в герметичную тару. После такой переработки (тепловая обработка и герметичное укупоривание) продукты могут долгое время сохраняться. В ходе консервирования пищевые продукты обязательно подверга-

Рис. 7.1. Ракообразные: а — краб; б — креветка; в — речной рак; г — омар



а)



б)



в)



г)

Рис. 7.2. Двустворчатые моллюски: а — морской гребешок; б — мидии; в — устрица.



а)



б)



в)

Рис. 7.3. Головоногие: а — осьминог; б — кальмары



а)



б)

Рис. 7.4. Морской ёж

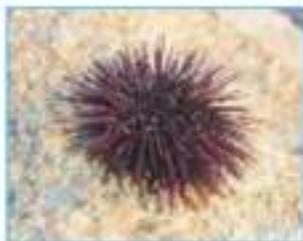


Рис. 7.5. Морские водоросли



ются стерилизации — дополнительной тепловой обработке для уничтожения любых микроорганизмов.

В процессе производства рыбных консервов не снижается калорийность сырья. Минеральные вещества, содержащиеся в рыбе и морепродуктах, также сохраняются практически без потерь. В процессе производства рыбных консервов и в результате длительного хранения разрушается часть витаминов, содержащихся в рыбе и морепродуктах.

Рыбные консервы в зависимости от способа обработки рыбы при консервировании делятся на следующие виды:

- рыбные консервы из натурального сырья. Вкусовые и ароматические качества готового продукта зависят от природных свойств сырья;
- рыбные консервы из подготовленных полуфабрикатов. В процессе их производства рыба и морепродукты обрабатываются различными способами тепловой и химической обработки, в результате чего изменяется натуральный вкус сырья.

При консервировании в результате тепловой обработки мышечная масса рыбы уплотняется, уменьшается её объём, повышается калорийность, продукт приобретает специфический вид, запах и вкус.

На банку консервов обязательно наносится маркировка (рис. 7.6).

В первом ряду указывается дата изготовления: число (от 01 до 31), месяц (от 01 до 12), год (две последние цифры года). Во втором ряду — ассортиментный знак: один — три знака (цифры и буквы) и номер предприятия-изготовителя: один — три знака (цифры и буквы). В третьем ряду — номер смены (одна цифра); индекс рыбной промышленности (буква «Р»).

**Пресервами** называют продукты, подвергнутые специальной тепловой обработке без стерилизации и герметично упакованные. Пресервы имеют значительно меньший срок хранения, чем консервы.

На этикетке пресервов должна быть нанесена надпись: «Пресервы хранить при температуре от \_ до \_ не более \_ месяцев».

Предприятия-изготовители, имеющие универсальные компостеры, маркируют крышку в три ряда. В первом ряду указывается дата изготовления (число, месяц, год). Во втором ряду — номер смены (одна цифра), ассортиментный знак (от одного до трёх знаков). В третьем ряду — тип консервов (буква «Р»).

Рис. 7.6. Маркировка консервов



**Правила хранения консервов.** Рыбные консервы хранят от 6 месяцев до 3 лет на хорошо вентилируемых и отапливаемых складах при температуре 2–15 °С и относительной влажности 70–75 %.

При длительном хранении консервы стареют, в них накапливаются продукты гидролитического распада белков, изменяется структура мышечной массы рыбы: консистенция становится более мягкой, дряблой, нарушается целостность кусков, изменяются свойства масла и соуса, окисляется жир. Появляющиеся внутри банок коррозии ведут к увеличению содержания в продукте олова и появлению металлического привкуса, потемнению мяса и томатного соуса. В содержимом банок могут протекать и другие сложные химические реакции, которые ведут к ухудшению качества продукта.

Пороки консервов можно разделить на внешние и внутренние. К внешним порокам относится наличие ржавых и деформированных банок. К внутренним порокам относятся разваренность (кашеобразное состояние) рыбы, недостаточное наполнение банок содержимым, наличие творожистого осадка, сползание кожицы с кусочков рыбы, появление неприятного запаха и изменения консистенции содержимого.

**ВНИМАНИЕ!** Такие рыбные консервы или консервы из морепродуктов есть нельзя! Даже после тепловой обработки употребление этих продуктов может привести к серьезному отравлению!

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** На предприятиях по переработке рыбы работают: машинисты рыбопромысловых машин и механизмов, обработчики рыбы и обработчики морепродуктов, операторы рыбокопильной механизированной линии, операторы скороморозильных аппаратов и т. п.

На предприятиях по производству рыбных консервов работают специалисты разных профессий, имеющие высшее и среднее профессиональное технологическое образование. Механик-наладчик технологического оборудования обслуживает и ремонтирует копильные установки, фасовочное и вспомогательное оборудование, обеспечивает бесперебойную работу технологического оборудования. Технолог рыбного производства осуществляет контроль качества готовой продукции, планирует и организует производственный процесс и т. д. Рабочие обрабатывают рыбу в цеху предприятия.



**СЛОВАРЬ:** морепродукты; консервы; пресервы.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какие морепродукты используются в кулинарных целях? 2. В чём заключается пищевая ценность морской капусты? 3. Чем консервы отличаются от пресервов? 4. Расскажите о маркировке рыбных консервов.

\* **ПОДУМАЙТЕ,** почему срок гарантийного хранения консервов ограничен. Они ведь герметично закрыты и прошли тепловую или химическую обработку.

## Практические задания

1. Подготовьте сообщение (реферат) «Рыба — бесценный источник кулинарных шедевров».
2. Объясните значение термина «полуфабрикат». Для объяснения можете воспользоваться дополнительными источниками.
3. Разработайте меню рыбного ресторана здорового питания: соберите группу; узнайте, как составляется меню; продумайте замысел меню; распределите обязанности и составьте меню; оформите меню рисунками и фотографиями; оцените качество разработанного меню.

## Лабораторно-практические работы

### 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ РЫБЫ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Оборудование санитарно-пищевой экспресс-лаборатории (СПЭЛ-У) и продукты: пластиковый поднос — 1 шт.; пинцет — 1 шт.; нож — 1 шт.; образец рыбы.

#### Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Показатель качества   | Образец рыбы |            |
|---|--------------|------------|
|   | Наблюдение   | Заключение |
| Глаза (выпуклые, с прозрачной роговицей)  |              |            |
| Жабры (от ярко-красного до розового цвета)  |              |            |
| Мышечная масса (цвет серо-белый (или розовый у лососёвых); с трудом отделяется от костей) |              |            |
| Чешуя (гляцевал)  |              |            |
| Слизь (прозрачная)  |              |            |
| Консистенция (плотная; при надавливании пальцем ямка выраживается)                        |              |            |
| Запах (свежей рыбы)   |              |            |
| <b>Вывод</b>  |              |            |

2. Проведите исследование образца рыбы и запишите наблюдения, заключения и вывод в таблицу.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВЕЖЕСТИ РЫБЫ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА

Оборудование санитарно-пищевой экспресс-лаборатории (СПЭЛ-У), реактивы и продукты: пластиковый поднос — 1 шт.; перчатки — 1 пара; пинцет — 1 шт.; стеклянная палочка — 1 шт.; пипетка-капельница — 1 шт.; нож — 1 шт.; тарелка — 1 шт.; индикаторная бумага «Лакмусовая синяя» — 1 шт.; индикаторная бумага «Лакмусовая красная» — 1 шт.; дистиллированная вода; образцы рыбы — 3 шт.

### Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Номер образца | Название рыбы | Результат исследования |
|---------------|---------------|------------------------|
| 1.            |               |                        |
| 2.            |               |                        |
| 3.            |               |                        |
| <b>Вывод</b>  |               |                        |

2. Надрежьте образцы рыбы ножом. Смочите индикаторные бумаги «Лакмусовая красная» и «Лакмусовая синяя» дистиллированной водой из пипетки-капельницы. Поместите индикаторные бумаги в разрез рыбы и прижмите их к мышечной ткани рыбы стеклянной палочкой.

3. Подождите 10 мин, рассмотрите изменения окраски индикаторных бумаг, сделайте вывод.

**Примечания:** 1. Если индикаторная бумага «Лакмусовая синяя» окрасилась в красный цвет, то рыба свежая.

2. Если индикаторная бумага «Лакмусовая красная» окрасилась в синий цвет, то рыба недоброкачественная.

## 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Оборудование: пластиковый поднос — 1 шт.; тарелка — 1 шт.; пинцет — 1 шт.; консервный нож — 1 шт.; рыбные консервы — 1 банка.

## Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Показатель качества                                    | Образец рыбы |            |
|--|--------------|------------|
|  | Наблюдение   | Заключение |
| Дата изготовления (действие срока годности)            |              |            |
| Состояние консервной банки (нет ржавчины и помятостей) |              |            |
| Запах (без посторонних запахов)                        |              |            |
| Консистенция (плотная, сочная)                         |              |            |
| Внешний вид (куски не разваренные)                     |              |            |
| <b>Вывод</b>   |              |            |

2. Подготовьте консервы к исследованию: откройте консервную банку.
3. Проведите исследование рыбных консервов, запишите наблюдения, заключения и вывод в таблицу.

## Практические работы

### 1. Разделка чешуйчатой рыбы

**Инвентарь и посуда:** разделочная доска РС — 1 шт.; нож — 1 шт.; рыбочистка — 1 шт.; приспособление для удаления чешуи — 1 шт.; кухонные ножницы — 1 шт.; миска — 1 шт.

### Последовательность работы

1. Очистите рыбу от чешуи в направлении от хвоста к голове, начиная с боков, а затем с брюшка.
2. Удалите плавники, начиная со спинного плавника.
3. Положите рыбу на доску и сделайте надрез в брюшке (по направлению от положения между грудными плавниками к голове рыбы). Доведя нож до головы рыбы, поверните его и разрежьте брюшко до анального отверстия.
4. Удалите внутренности, не повреждая желчный пузырь, иначе рыба будет иметь неприятный вкус. Зачистите внутреннюю полость от плёнки.
5. Промойте рыбу холодной водой, подсушите.
6. Разрежьте рыбу по позвоночнику пополам, получая филе: верхнее — без костей и нижнее — с рёберными костями и позвоночником. С филе не снята кожа.

7. Отделите реберные кости. Отделите кожу. Нарезьте рыбу поперёк на порционные куски или для приготовления котлетной массы.

## 2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КУЛИНАРНОГО БЛЮДА ИЗ РЫБЫ ИЛИ ИЗ МОРЕПРОДУКТОВ (по выбору)

Набор пищевых продуктов, инвентаря и оборудования следует выбирать в соответствии с рецептурой и технологией приготовления.

Выбор кулинарного блюда осуществляется группой (бригадой). Можно воспользоваться кулинарными книгами, Интернетом или идеями из копилки рецептов в кабинете кулинарии. Согласуйте свой выбор с учителем.

### Последовательность работы

1. Заранее подготовьте необходимый набор пищевых продуктов, входящих в рецептуру выбранного вашей бригадой блюда из рыбы.
2. Определите качество пищевых продуктов, используемых для приготовления блюда.
3. Приготовьте кулинарное блюдо из рыбы (или из морепродуктов). В ходе работы соблюдайте технологию его приготовления и правила безопасной работы на кухне.
4. Прогустите приготовленное блюдо из рыбы (или из морепродуктов). Сделайте вывод о его вкусовых качествах и о проделанной работе.

**Примерный перечень блюд:** отварная треска с картофелем; варёный лещ; рыбный суп; караси, жаренные со сметаной; котлеты из судака (щуки, хека, минтая); салат из морепродуктов и др.

## Выводы

Большую долю в рационе питания человека составляют рыба и морепродукты. Различают пресноводную и морскую рыбу. Морепродукты — это нерыбные пищевые продукты, добытые из Мирового океана. Типичными морепродуктами являются: кальмары, креветки, крабы, осьминоги и т. д. Отрасль пищевой промышленности, которая связана с добычей и переработкой рыбы, водорослей, морских беспозвоночных в пищевую, техническую, медицинскую и кормовую продукцию, называется рыбной промышленностью.

Рыба является легкоусвояемым пищевым продуктом. В ней содержатся белки (13–23%), жиры (0,1–33%), минеральные вещества (1–2%) и витамины А, D, E, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, PP, экстрактивные вещества.

Нерыбные пищевые продукты моря используют для приготовления разнообразных блюд, в том числе салатов и закусок. Эти продукты обладают более высокой питательной ценностью, чем рыба.

Белки мяса беспозвоночных животных содержат необходимые аминокислоты, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С, провитамин D<sub>3</sub>, а также минеральные вещества: медь, марганец, цинк, кальций, фосфор, йод и др.

Рыба и морепродукты в пищевых производствах подвергаются консервированию и пресервированию для удлинения сроков хранения при реализации в торговой сети.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Почему замороженная рыба менее полезна, чем свежеевыловленная, живая или охлаждённая? 2. Что относится к морепродуктам? 3. Каким видам обработки подвергаются рыба и морепродукты на предприятиях пищевой промышленности? 4. Чем пресервы отличаются от консервов?



## ГЛАВА 8

# ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Наука уделяет большое внимание изучению и использованию магнитных, электрических и электромагнитных полей. Их энергия достаточно универсальна и легко преобразуется в другие виды энергии.

### Вы узнаете:

- как проявляются свойства магнитного и электрического полей;
- что такое электрический ток, как и с помощью чего его получают;
- как возникает и как используется электромагнитное поле.

### Вы научитесь:

- применять в быту и практической деятельности знания свойств магнитных, электрических и электромагнитных полей;
- использовать устройства, излучающие магнитное поле, при проектировании и создании моделей.



## 8.1.

### Энергия магнитного поля

**Как определить, есть ли у рассматриваемого предмета магнитные свойства? Приведите примеры.**

**Магнитные свойства.** Некоторые металлы и их сплавы обладают магнитными свойствами. Прежде всего это сплавы железа. Они называются ферромагнетиками. Магнитными свойствами обладают также металлы никель и кобальт.

Тела, обладающие магнитными свойствами, всегда имеют два полюса: северный **N** и южный **S**.

Два магнита, сближенные друг с другом одинаковыми полюсами, отталкиваются друг от друга. Если полюса противоположные, то магниты притягиваются друг к другу. Сила отталкивания или притяжения тем больше, чем ближе сведены друг с другом магниты и чем сильнее их магнитные свойства.

Магнитными свойствами обладают не только металлические намагниченные тела. Вокруг проводника, по которому течёт электрический ток, также возникает магнитное поле.

Из катушки, по которой пропущен электрический ток, получается электромагнит. Чем больший ток будет пропущен через катушку, тем сильнее будет возникающее в ней магнитное поле.

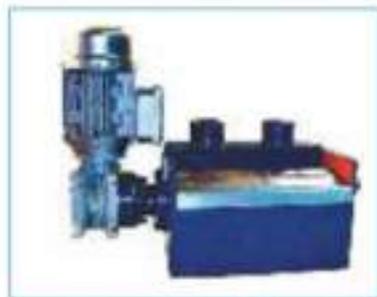
**Использование магнитных свойств.** Энергия магнитного поля широко используется в производстве. Мощные электромагниты применяются при погрузке стального металлолома на металлургических предприятиях (рис. 8.1, *а*).

Магнитные сепараторы (разделители) позволяют обогащать бедные железосодержащие руды, выделяя из общей массы породы богатые железом частички (рис. 8.1, *б*). Подобные установки можно использовать для разделения сырья по видам материалов, если в смеси есть магнитные материалы, например при обработке мусора.

Рис. 8.1. Применение энергии магнитного поля: *а* — электромагнитный кран; *б* — сепаратор



*а)*



*б)*

Рис. 8.2. Применение электромагнитов: а — магнитные пускатели; б — автоматический выключатель



а)



б)

Электромагниты используются в реле, магнитных пускателях, автоматических выключателях. Эти приборы служат для включения и отключения различных устройств. Реле устанавливаются в устройствах автоматики, например для включения указателей поворотов в автомобилях. Магнитные пускатели применяют для включения мощных электрических установок, которые опасно включать рубильником (рис. 8.2, а).

Автоматические выключатели устанавливают во всех электросетях (рис. 8.2, б). Их можно увидеть на электрощите любой квартиры или дома. С помощью автоматических выключателей при перегрузках в электрических сетях происходит отключение электрических устройств от источника тока.

Одно из современных применений энергии магнитного поля — подвеска вагонов поезда на магнитах. Поскольку одноимённые полюса магнитов отталкиваются друг от друга, можно разместить сильные магниты в днище вагонов и в полотне пути. Поезд как бы повиснет над дорогой, не касаясь рельсов. Он может двигаться с огромной скоростью.



**СЛОВАРЬ:** магнитные свойства.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как определить, что данное тело имеет магнитное поле? 2. Что, кроме намагниченного тела, может быть источником магнитного поля? 3. В каких устройствах и установках применяется магнитное поле? 4\* . Как работает автоматический выключатель в защите сети от короткого замыкания и перегрузок?

\*  **ОБЪЯСНИТЕ,** почему при погрузке и разгрузке металлолома удобно пользоваться захватывающим устройством на основе электромагнита.



## 8.2.

## Энергия электрического поля

**Почему, если причёсываться пластмассовой расчёской в темноте, вокруг головы можно увидеть искры, а волосы не удаётся уложить, как хочется?**

Атом, мельчайшая доля любого вещества, состоит из элементарных частиц, называемых протонами, нейтронами и электронами. Учёные установили, что протоны и электроны обладают особым свойством: наличием электрического заряда, создающего электрическое поле. Принято считать, что у протонов — положительный заряд, а у электронов — отрицательный заряд. Нейтроны не имеют никакого заряда.

Заряженные частицы создают вокруг себя электрическое поле. После расчёсывания волосы человека получают от расчёски электрический заряд. Волосы начинают топорщиться, разлетаться в разные стороны и располагаться по силовым линиям электрического поля.

Энергию электростатического поля, создаваемого положительно или отрицательно заряженными телами, используют в специальных установках для научных исследований и физиотерапевтических установках для лечения людей (рис. 8.3).

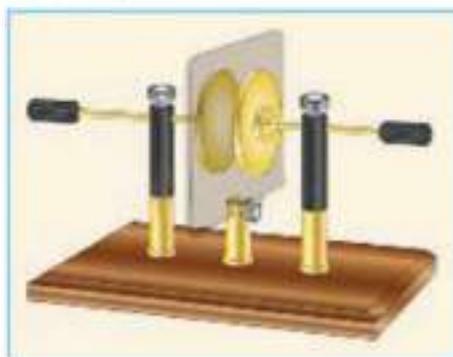
Энергию электрического поля можно накапливать и сохранять. Устройство, которое позволяет сделать это, называется **конденсатором**. В простейшем варианте это две металлические пластины, разделённые материалом, который не проводит электрический ток (рис. 8.4). Одна пластина заряжается положительно, другая — отрицательно. Если сделать большую площадь пластин, например в виде очень длинных полос, то можно накопить на конденсаторе значительный объём энергии электростатического поля.

Рис. 8.3. Применение электростатического поля в медицине



Такой конденсатор может уже быть источником тока. В настоящее время созданы так называемые суперконденсаторы, которые могут накапливать очень большие объёмы энергии электрического поля. Эту энергию можно использовать в научных установках и в транспортных устройствах.

Рис. 8.4. Устройство конденсатора



**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Об электрических процессах узнали ещё в древности. Это всем известный опыт со статическим зарядом меха, которым натирали янтарь, и тот начинал притягивать бумагу. Слово «электричество» в переводе с греческого означает «янтарь».

Электрик — это специалист, работа которого связана с электрическими приборами и оборудованием. Мастера могут иметь разную классификацию. Можно выделить простых электриков, которые занимаются бытовым электрическим оборудованием, и электромонтёров. Данные специалисты работают с высокими мощностями на тепловых и гидроэлектростанциях и т. д.

Для того чтобы стать инженером по автоматизации электроэнергетических систем, следует получить высшее образование в техническом вузе, где есть необходимая специализация, например в Московском государственном техническом университете имени Н. Э. Баумана, Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Омском государственном техническом университете или Казанском государственном энергетическом университете.



**СЛОВАРЬ:** конденсатор.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как возникает электростатическое поле? 2. Почему это поле называют электростатическим? 3\* . С помощью чего можно определить наличие электростатического поля? 4. Какое устройство служит для накопления энергии электрического поля?

\* **НАЙДИТЕ** информацию о том, где в научных исследованиях используются мощные установки для создания сильных электрических полей.



## 8.3.

### Энергия электрического тока

#### Что такое электрический ток?

Под действием сил электрического поля или меняющегося магнитного поля положительно и отрицательно заряженные частицы начинают упорядоченно двигаться. Это движение заряженных частиц называется электрическим током (рис. 8.5, а).

Отрицательно заряженные частицы движутся к положительному полюсу, а положительно заряженные — к отрицательному полюсу. Условно принято считать, что направление электрического тока — это движение зарядов от положительного полюса к отрицательному полюсу (рис. 8.5, б).

Движущиеся заряженные частицы (или электрический ток) несут энергию. Чем больше заряженных частиц каждую секунду будут упорядоченно двигаться, тем больше энергии они перенесут.

Например, во время грозы в облаках скапливается огромное число заряженных частиц. За  $1/1000$  секунды все они устремляются к земле. Энергия этих движущихся зарядов такова, что молния может разрушить даже дом.

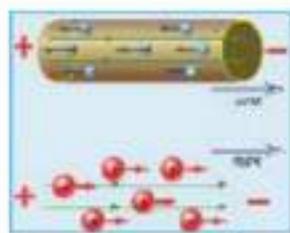
Энергию движущихся электрических зарядов, или энергию тока, называют электрической энергией.

Для получения электрической энергии нужны источники электрического тока. В источнике тока под действием внутренних или сторонних сил происходит разделение зарядов. На его разных полюсах (электродах) скапливаются противоположные по знаку заряды.

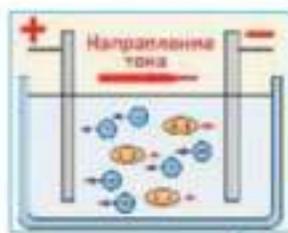
Для разделения зарядов в источниках тока используют энергию химических реакций взаимодействия некоторых веществ. Такие источники называются химическими.

Самым простым химическим источником тока является элемент (рис. 8.6), состоящий из двух металлов — цинка и меди — и какой-нибудь кислоты.

Рис. 8.5. Электрический ток: а — движение заряженных частиц в электрическом поле; б — направление электрического тока; в — возникновение тока в проводнике под действием меняющегося магнитного поля



а)



б)



в)

Рис. 8.6. Гальванические элементы



Энергия химической реакции серной кислоты с цинком разделяет в таком источнике заряды, распределяя их по электродам. Получается химический источник тока, называемый гальваническим элементом. Кроме кислоты, в гальванических элементах используются и другие химические вещества.

Химическим источником тока является также водородно-кислородный топливный элемент. В водородно-кислородном элементе газообразный водород поступает на поверхность одного электрода. Он при работе будет заряжаться отрицательно и станет катодом. Газ кислород подаётся на поверхность другого электрода, который будет положительно заряженным анодом. Эти газы от баллонов доставляются к электродам по трубкам. Водород в процессе реакции окисления кислородом образует обычную воду. Энергия этой химической реакции разделяет заряды на электродах и передаётся в виде электрической энергии. Эти батареи могут быть достаточно мощными и стать источниками энергии для транспортных средств.

Источником тока служат также солнечные батареи (рис. 8.7). В них заряды разделяются энергией солнечного излучения.

Существуют электроэнергетические устройства, в которых заряды разделяются под действием подводимого к ним тепла. Это так называемые биметаллические термопары и полупроводниковые термоэлектрические элементы.

Термоэлектрические элементы имеют очень низкий коэффициент полезного действия и используются там, где нет электрических энергосетей. Чаще всего это бытовые термоэлектрические установки малой мощности, в которых элементы собраны в батарею. Они служат обычно для подзарядки аккумуляторов

Рис. 8.7. Солнечные батареи в фермерском хозяйстве



сотовых телефонов, планшетов, подключения светодиодных ламп небольшой мощности. Их используют в удалённых районах, где затруднительно найти другие источники электрической энергии.

В промышленных масштабах электрическую энергию получают с помощью электрогенераторов (рис. 8.8). В них электрические заряды разделяют с помощью очень сильного магнитного поля.

Если проводник поместить в изменяющееся магнитное поле, то в нём будет происходить движение зарядов. На одном конце будут скапливаться отрицательные заряды, а на другом — положительные.

Если взять много проводников и создать очень сильное магнитное поле, то можно получить большое количество электрической энергии. Такие устройства называют генераторами электрической энергии. С помощью больших генераторов можно получать огромные объёмы электрической энергии.

Электрическая энергия легко преобразуется в другие виды энергии.

При прохождении тока через любое вещество в нём выделяется тепловая энергия. В специальных тепловых приборах при прохождении тока тепловая энергия выделяется более интенсивно.

Электрическая энергия может легко преобразовываться в энергию потока света. Свет испускается сильно нагретыми током телами, например спиралью в лампочке накаливания. Световые потоки создаются люминесцентными лампами при прохождении тока через пары ртути, которыми наполнены эти лампы. Световой поток излучают полупроводниковые светодиоды при пропускании через них электрического тока. Мощные потоки световой энергии под действием электрического тока создаются лазерами.

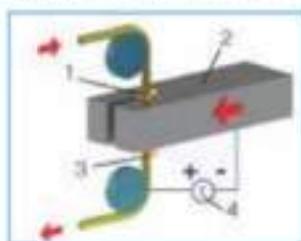
Электрический ток, проходя через проводники, создаёт вокруг них магнитное поле. Это поле обладает магнитной энергией. Тем самым электрическая энергия преобразуется в магнитную энергию. О её применении говорилось в первом параграфе этой главы.

На основе взаимодействия магнитных полей, созданных электрическим током, работают электромоторы. Ротор электродвигателя представляет собой

Рис. 8.8. Электрогенератор: 1, 2 — концы обмоток электромагнита; 3, 4 — выходные клеммы



Рис. 8.9. Электронскривая обработка материалов: 1 — скользящий электрод; 2 — область искровой обработки; 3 — обрабатываемая деталь; 4 — источник тока



электромагнит. Статор может быть как постоянным магнитом, так и электромагнитом. В электромоторах электрическая энергия преобразуется в механическую энергию.

Электрическими искрами осуществляется резание металлов и обработка поверхностей сложной конфигурации (рис. 8.9). Можно, например, выполнять художественную гравировку на поверхности металлического изделия.

Электрическая энергия может преобразовываться в химическую энергию. Так, с помощью электрического тока воду разлагают на кислород и водород. При химической реакции их соединения выделяется большое количество энергии. Чистая вода очень плохо проводит электрический ток. Поэтому для разложения воды в неё добавляют серную кислоту. Её водный раствор хорошо проводит электрический ток.

Электрическая энергия хорошо аккумулируется, т. е. накапливается для сохранения впрок и последующего использования.

Существует три технологии аккумулирования электрической энергии. Во-первых, это преобразование электрической энергии в химическую энергию. Можно разложить воду на кислород и водород и накопить эти газы в баллонах, потом при необходимости с помощью водородно-кислородного топливного элемента снова получить электрическую энергию.

Во-вторых, устройствами, в которых электрическая энергия для накопления и сохранения преобразуется в энергию химических связей веществ, являются кислотные и щелочные аккумуляторы. Такие аккумуляторы очень распространены как на производстве, так и в быту. Аккумуляторы устанавливают на автомобилях, самолётах, ракетах, подводных лодках, внутрицеховых погрузчиках, ноутбуках, планшетах, сотовых телефонах и ещё многих других машинах, приборах и устройствах.

В-третьих, способом накопления (аккумулирования) электрической энергии является её преобразование в энергию электрического поля в суперконденсаторе. В настоящее время созданы экспериментальные электрические автобусы, в которых источником энергии служат суперконденсаторы или ультраконденсаторы. Они полностью подзаряжаются энергией на остановках за то короткое время, пока пассажиры выходят из автобуса или входят в него. На одной подзарядке такой автобус-электробус может проехать до 35 км.

Электрическую энергию можно аккумулировать, преобразовав её в механическую энергию супермаховиков. С их устройством вы познакомились на уроках технологии в 5 классе. Маховик — это массивный диск, помещённый в кожух, из которого выкачан воздух, чтобы уменьшить потери энергии на трение о него. Чтобы не касаться ничего, маховик подвешивается с помощью отталкивающихся друг от друга магнитов. Практически супермаховик ничего не касается и может после раскручивания вращаться очень долго, несколько недель.

В супермаховиковом аккумуляторе электрическая энергия, предназначенная для запасания, с помощью электромотора раскручивает супермаховик до очень большой скорости. Тем самым накапливается большое количество кинетической энергии. Электрический мотор служит одновременно и электрическим генератором (рис. 8.10). Тем самым при необходимости супермаховиковый аккумулятор может отдавать потребителям накопленную электрическую энергию.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Существует множество профессий, которые тем или иным образом связаны с электричеством. Всё потому, что множество современных профессий связано с техникой, которая требует особых навыков в электрике. Однако есть стандартный набор профессий, в названиях которых есть тот же корень, что и в слове «электричество»: электрик, электромонтёр, электрослесарь, электротехник и т. п.

Электрики следят за работой электрооборудования и поддерживают его в безопасном состоянии. Их работа связана с бытовым и промышленным электрооборудованием. В их должностные обязанности входит настройка и монтаж электрооборудования, устройств и систем управления, непосредственно связанных с электроникой и электричеством.

Рис. 8.10. Супермаховик с электрическим мотором-генератором: 1 — супермаховик; 2 — магнитная подвеска; 3 — подшипник; 4 — вал; 5 — мотор-генератор; 6 — кожух



Электрик (рис. 8.11, а) должен знать прикладную механику, элементы электроники, основы автоматики, электротехнику.

Электромонтёр (рис. 8.11, б) устанавливает и обслуживает электрические сети, следит за работоспособностью электрических сетей и электроустановок. Профессио-нальные качества электромонтёра: хорошее зрение и цветовоспри-ятие, технические знания, внимательность и осторожность.

Электрослесарь отвечает за демонтаж, ремонт, испытание и монтажное об-служивание механических и электрических машин и механизмов, средств ос-вещения и установленной сигнализации. В его обязанности входит установка и проверка телефонных и кабельных сетей, установка заземления.

Электротехник занимается ремонтом и обслуживанием электротехники. В его должностные обязанности входит: сбор систем и устройств энергоснаб-жения, управления, автоматизации и коммуникации. Электротехник запускает устройства и поддерживает их производительность.

Перечисленные профессии опасные и очень ответственные, поскольку от работы электриков зависит производительность предприятия. Представи-тели таких профессий имеют разряды, указывающие на уровень сложности и спектр выполняемых работ.

Рис. 8.11. Электрик (а); электромонтёр (б)



а)



б)

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. От чего зависит количество электрической энергии, которую несёт электрический ток? 2. Как получают электрическую энергию с помощью энергии химических реакций? 3. Как работает водородно-кислородный топливный элемент? 4. Во что можно преобразовать электрическую энергию? \*5. Как с помощью супермаховика можно запастись электрической энергией?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** какие аккумуляторы в будущем будут использоваться в качестве привода легковых автомобилей.

## § 8.4.

### Энергия электромагнитного поля

**Представьте себе, что было бы с человечеством, если бы не было открыто электромагнитное поле и люди не умели передавать информацию с помощью радиоволн.**

Внешнее переменное магнитное поле (синие линии на рис. 8.12), в котором находится проводник, создаёт в нём переменный ток. Для этого проводник можно подключить к катушке, соединённой с источником переменного тока. Соответственно возникает и переменное электрическое поле. Это поле порождает вокруг проводника новое собственное переменное магнитное поле.

Новое магнитное поле в пространстве рождает новое переменное электрическое поле. А оно, в свою очередь, — новое переменное магнитное поле и т. д.

Образуется распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле. Оно подобно кольцевым волнам от брошенного в воду камня. Не случайно такое «бегущее» поле называют радиоволнами. Скорость их распространения 300 000 км/с.

Например, если между двумя шариками создать сильное электрическое поле, то в воздушном промежутке начнут проскакивать искры (рис. 8.13, а, красные прямые линии). Этот прерывистый ток создаст вокруг себя кольцевое переменное магнитное поле (большой синий овал). Вокруг силовых линий этого поля возникнет переменное электрическое поле. Затем вновь магнитное и т. д. Этот разрядник будет излучать электромагнитное поле. Любым радиоприёмником недалеко от разрядника можно зафиксировать эти волны, услышав соответствующий треск в динамике. Наглядно процесс излучения электромагнитных волн можно представить в виде графика двух волнистых линий, плоскости которых взаимно перпендикулярны (рис. 8.13, б).

**Рис. 8.12.** Образование переменного распространяющегося электромагнитного поля: 1 — проводник; 2, 7 — новые магнитные поля; 3, 6 — новые электрические поля; 4 — переменное электрическое поле проводника; 5 — внешнее переменное магнитное поле

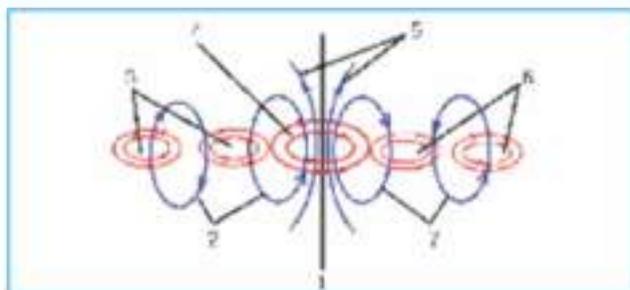
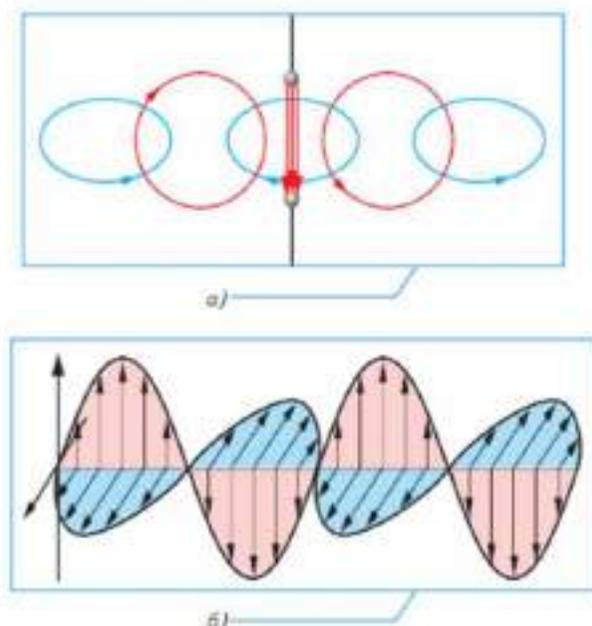


Рис. 8.13. Электрический разрядник как источник излучения (а); схематический график излучения (б)



Радиоволны от конкретного источника имеют определённую длину. Длина волны — это протяжённость в пространстве двух взаимосвязанных полей: электрического и перпендикулярного ему магнитного.

Принято делить электромагнитные волны в зависимости от длины на диапазоны. Бывают сверхдлинные электромагнитные волны. Такие волны излучают гигантские космические объекты.

Электромагнитные волны используются для навигации и как средство связи. С их помощью обнаруживают удалённые объекты. Это называется радиолокацией. Улавливая очень короткие волны космических излучений, учёные — физики и астрономы — изучают Вселенную.

Электромагнитные волны несут в себе электромагнитную энергию. В СВЧ-печах энергия очень коротких электромагнитных волн позволяет разогреть и варить продукты. Уже сейчас можно в космосе построить огромную солнечную электростанцию на солнечных батареях и с помощью электромагнитных волн передавать выработанную ими энергию на Землю.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Как образуются электромагнитные волны? 2. С какой скоростью распространяются электромагнитные волны? 3. В каких областях используются электромагнитные волны? 4\* ☞. Где в производстве можно использовать установки, работающие по принципу СВЧ-печи?

☞ **ПОДУМАЙТЕ,** почему электромагнитное излучение считается вредным.

### Практическая работа

Подготовьте иллюстрированный реферат о свойствах и применении энергии магнитного поля, электростатического поля, электрического тока или магнитных волн.

### Лабораторные работы<sup>1</sup>

**Примерный список тем лабораторных работ:**

1. Наблюдение и исследование свойств магнитного поля.
2. Наблюдение и исследование свойств электростатического поля.
3. Сборка и испытание электрических цепей с различными электрическими приёмниками: лампами, электродвигателем, резисторами, электромагнитом.
4. Зарядка кислотного аккумулятора.
5. Нанесение рисунка на металлическую поверхность методом электроискровой обработки.
6. Установление связи с помощью сотовых телефонов. Экранирование передающего и принимающего аппаратов.

### Проектные работы

Разработайте и изготовьте наглядные пособия, лабораторные установки, стенды для изучения материалов о свойствах энергии магнитного и электростатического полей, электрической энергии, энергии электромагнитных волн.

### Выводы

Магнитное поле представляет собой один из видов материи. Тела, обладающие магнитными свойствами, имеют два полюса. Они называются северным **N** и южным **S** полюсами. Нет тел, у которых был бы только один магнитный полюс, только северный или только южный.

Два магнита, сближенные друг с другом одинаковыми полюсами, отталкиваются друг от друга. Если полюса противоположные, то магниты притягиваются друг к другу.

<sup>1</sup> Лабораторные работы следует проводить только с разрешения преподавателя. Для организации и проведения лабораторных работ надо воспользоваться рабочей тетрадью, специальными справочниками и Интернетом.

Энергия магнитного поля широко используется в производстве. Мощные электромагниты применяются при погрузке стального металлолома. Магнитные сепараторы (разделители) позволяют обогащать бедные железосодержащие руды. Электромагниты используются в электромагнитных включателях и выключателях: в реле, магнитных пускателях, автоматических выключателях. Одно из современных применений энергии магнитного поля — подвеска вагонов поезда на магнитах.

Учёные установили, что есть ещё один вид поля — электрическое поле. В атомах всех веществ есть протоны и электроны, которые обладают особым свойством: наличием электрического заряда, создающего электрическое поле. Тело, потерявшее часть электронов, станет положительно заряженным. Тело, собравшее лишние для атомов электроны, будет отрицательно заряженным.

Энергию электрического поля можно накапливать и сохранять. Устройство, которое позволяет сделать это, называется конденсатором. В настоящее время созданы так называемые суперконденсаторы, которые могут накапливать очень большие объёмы энергии электрического поля. Эту энергию можно использовать в научных установках и транспортных устройствах.

Под действием сил электрического поля или меняющегося магнитного поля положительно и отрицательно заряженные частицы начинают упорядоченно двигаться. Это движение заряженных частиц называется электрическим током. Условно принято считать, что направление электрического тока — это движение зарядов от положительного полюса к отрицательному полюсу.

Движущиеся заряженные частицы, или электрический ток, несут энергию. Чем больше заряженных частиц каждую секунду будет упорядоченно двигаться, тем больше энергии они перенесут.

Для получения электрической энергии нужны источники электрического тока или источники электрической энергии. В источнике тока под действием внутренних сил или сторонних сил происходит разделение зарядов по полюсам или электродам. Источники тока бывают химическими, электромагнитными, фотоэлектрическими, термоэлектрическими.

Электрическая энергия широко используется в быту и в производстве для получения тепловой, световой, механической, химической и другой энергии, а также для выполнения необходимой работы. Существует несколько методов накопления электрической энергии или её аккумуляирования: в аккумуляторах, работающих на химических реакциях, в ультраконденсаторах, в супермаховиках.

Переменное электрическое поле порождает вокруг проводника с током собственное переменное магнитное поле. Новое магнитное поле в пространстве рождает новое переменное электрическое поле, а оно, в свою очередь, — новое переменное магнитное поле. Образуются электромагнитные волны, которые распространяются и на Земле, и в космосе со скоростью 300 000 км/с.

Радиоволны от каждого конкретного источника имеют определённую длину. Длина волны — это протяжённость в пространстве двух взаимосвязанных полей: электрического и перпендикулярного ему — магнитного. Принято делить электромагнитные волны в зависимости от длины на диапазоны. Каждая радиостанция имеет свой строго ограниченный диапазон излучения электромагнитных волн. Например, операторы сотовой телефонной связи в нашей стране работают в диапазоне волн с длиной примерно от 33,3 до 15,7 см.

Электромагнитные волны также несут в себе энергию. Эта энергия в зависимости от вида и мощности источника широко применяется в производстве и быту. Наиболее частое применение — для осуществления радиосвязи и передачи телевизионных сигналов. С помощью электромагнитной энергии можно передавать электрическую энергию, получаемую от космических солнечных электростанций.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что такое магнитное поле? 2. Как можно обнаружить, что данное тело обладает магнитным полем? 3. Что такое конденсатор? 4. Какой процесс происходит в источнике тока? 5. В какие виды энергии можно преобразовать электрическую энергию? 6. Как и с помощью чего можно накалывать и сохранять электрическую энергию?

## ГЛАВА 9

# ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Для того чтобы правильно ориентироваться в окружающей действительности, эффективно приспосабливаться к её меняющимся условиям, успешно действовать в ней, необходимо постоянно получать информацию. Важно правильно выбрать источник информации, подобрать наиболее информативный канал, овладеть эффективными методами сбора и обработки информации.

### Вы узнаете:

- что может быть источником информации для человека и других живых организмов;
- по каким каналам можно получить необходимую информацию;
- о характеристике методов наблюдений, опытов, экспериментов для сбора необходимой информации.

### Вы научитесь:

- выбирать необходимый для жизни и деятельности источник информации;
- находить наиболее информативный канал получения нужных сведений;
- планировать и проводить наблюдения, опыты, эксперименты.



## 9.1.

### Источники и каналы получения информации

**Почему, как говорится в пословице, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать?**

**Источники информации** могут быть природными и техногенными. Природные источники информации создаются природой для познания или информационной поддержки какой-либо деятельности. Источники информации, созданные и преобразованные людьми, относятся к техносфере и называются техногенными, т. е. связанными с технической и технологической деятельностью людей (рис. 9.1).

Природными источниками информации для человека являются природные вещества (глина, песок), объекты живой и неживой природы, различные природные явления, звуки. В техносфере есть все подобные природным источникам информации. Отличие состоит в том, что эти материальные источники информации созданы уже людьми.

Сведения от информационных источников получают не только люди, но и животные, и растения. Например, весной при вспашке земли вслед за трактором движется стая грачей. Они собирают червей, которые появляются на поверхности из перевернутой плугом или лущильниками земли. Для грачей работа трактора даёт информацию о возможной пище. Растение росняка захлопывает свои чашечки, как только между ними оказывается насекомое. Её чувствительные волоски в чашечках дают растению информацию о насекомом.

**Устная речь.** Люди постоянно создавали дополнительные искусственные источники информации. Например, была создана устная речь. В древние времена, до создания письменности, речь была единственным средством передачи информации от человека человеку. Устная речь звучит всюду. Она является одним из важнейших источников информации для людей.

**Тексты.** С появлением письменности источником информации стали тексты, написанные на глиняных табличках, папирусе, бересте, бумаге, выбитые на камне и т. п.

Рис. 9.1. Источники информации: а — природные; б — техногенные



а)



б)

**Аппаратура для записи звуков и изображений.** С изобретением приборов звукозаписи источниками информации стали грампластинки и виниловые пластинки, а с появлением фото- и киносъёмочной аппаратуры информацию стали передавать с помощью фотографий и кинофильмов.

Механическая и фотографическая запись информации сменилась магнитной.

В настоящее время текстовая, звуковая и визуальная информация записывается на CD и полупроводниковых устройствах (картах флеш-памяти).

**Каналы передачи и получения информации.** Все искусственные источники информации распределяются по каналам связи, которые связывают современного человека с окружающим миром. Прежде всего это канал непосредственного межличностного общения (коммуникации).

В процессе общения с родственниками, друзьями, учителями, знакомыми и незнакомыми людьми каждый из нас получает большой объём информации, вызывающей большее доверие, чем любая другая.

Контакты между людьми могут осуществляться опосредованно с помощью технических средств (почта, телеграф, телефон).

Информационным каналом для человека являются различные печатные издания: газеты, журналы, брошюры, книги, буклеты и т. п.

Большой объём информации передаётся по радио и телевидению. Люди особенно доверяют тому, что видят с экранов и слышат из динамиков. Полученная таким образом информация сильно влияет на каждого слушателя и зрителя, поэтому представители торговли так стремятся разместить на радио и телевидении рекламу своих товаров.

Огромный объём информации содержится в Интернете. Этот канал как бы поглощает другие.



**СЛОВАРЬ:** природные и техногенные источники информации; каналы передачи и получения информации.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. С помощью каких естественных источников вы получаете информацию? Приведите примеры. 2. Перечислите искусственные источники информации. Назовите, от какого из них вы получаете наибольший объём сведений. Объясните ответ.

\* **ПОПРОБУЙТЕ** объяснить, почему в современном мире люди всё реже читают книги, напечатанные на бумаге.



## 9.2.

### Метод наблюдения в получении новой информации

**Всё ли мы помним**, что видим вокруг себя? Помните ли вы, какие книги и в каком порядке стоят на вашей книжной полке или в книжном шкафу? Вы ведь видите их каждый день много раз!

**Наблюдения.** В основе наблюдения — сосредоточенное внимание к изучаемому объекту или явлению. Исследователь не принимает здесь участия в явлении, стремясь минимально воздействовать на объект при сборе информации.

Наблюдение отличается от разглядывания (созерцания) чего-либо. При разглядывании объекта увиденное не анализируется. Проводя же наблюдение, исследователь хочет получить конкретные сведения по интересующей его теме.

Наблюдение — это метод целенаправленного сбора первичной (неизвестной до этого исследователю) информации об изучаемом объекте. Первичной называется информация, которой ещё не существовало вообще.

При наблюдении могут быть использованы специальные технические средства, улучшающие восприятие объекта, увеличивающие количество и повышающие качество информации (рис. 9.2).

Рис. 9.2. Наблюдение с помощью специальных технических средств



В зависимости от вида получаемой информации наблюдения могут быть визуальные, аудионаблюдения (прослушивание), тактильные, обонятельные, вкусовые и комбинированные.

Наблюдения могут проводиться непрерывно или одномоментно.

Метод непосредственных замеров заключается в непрерывном наблюдении за процессом, его частями или объектом.

При методе моментных наблюдений наблюдения объекта происходят в случайно выбранные моменты.

**Технологии наблюдения** в зависимости от метода получения информации бывают трёх видов: фотография (фотографическое наблюдение) объекта или

процесса, хронометраж динамики развития объекта или процесса и фотохронометраж, сочетающий в себе и то и другое.

Фотография — это документ, отражающий характеристики и свойства исследуемого объекта или процесса.

Информация, полученная в результате фотографического наблюдения, может быть оформлена в виде определённой совокупности материальных объектов, например: образцы почвы пахотных земель в какой-то местности, гербарий растений, коллекции минералов и др. Информация при наблюдении может быть зафиксирована с помощью рисунка, фотоснимка или кинофрагмента.

Во многих научных исследованиях, особенно в исследованиях социальной сферы, фотографии оформляют в виде протоколов (документов, описывающих происходящее) наблюдений. Фотографическое наблюдение может представлять собой аудиозапись на магнитном или цифровом носителе, например стенограмма заседания Государственной думы.

**Хронометраж** — это метод изучения распределения во времени каких-либо процессов. Например, можно проводить замеры интервалов времени, в течение которых автомобиль проходил разные участки трассы. Часто хронометраж используют при социальных исследованиях трудовых процессов для оценки затрат рабочего времени. Например, можно провести хронометраж того, сколько времени вы тратите на приготовление уроков по тому или иному предмету.

Фотохронометраж (комбинированный метод наблюдения) применяют при фиксации состояния объекта или развития процесса в момент наблюдения. Это требуется, например, при изучении быстро протекающих процессов: движения и падения тел, взрывов, выстрелов и т. п.



**СЛОВАРЬ:** хронометраж.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое наблюдение как метод получения информации при исследовании? 2. Чем наблюдение отличается от созерцания? 3\*. Почему свидетели происшествия часто дают неточную и противоречивую информацию? 4. Что такое фотография как вариант наблюдения? 5. В чём сущность хронометража? 6. Для чего применяется фотохронометраж?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** какой метод наблюдения нужно выбрать для изучения работы крыла птицы или насекомого в полёте.



### 9.3.

## Технические средства проведения наблюдений

**С помощью** каких технических устройств учёным удалось провести наблюдение на поверхности Луны?

Эффективность технологий наблюдения зависит от использования специальных технических средств. Например, если проводить наблюдения за звёздами и планетами невооружённым глазом, без использования оптических приборов, то можно различить на небе примерно 2,5 тысячи небесных объектов. В бинокль можно наблюдать около 200 тысяч космических объектов, в любительский телескоп — примерно 2 миллиона объектов, а в современный мощный телескоп — более 100 миллионов планет, звёзд и галактик.

Получить информацию о некоторых объектах, процессах или явлениях без соответствующих технических средств невозможно. Например, информацию о строении клетки растения или животного невозможно получить без оптического микроскопа. Для наблюдения за движением молекул необходим электронный микроскоп (рис. 9.3, а), а для изучения ядер молекул — специальная установка.

При наблюдении за чем-либо, как правило, происходит **запись результатов** с помощью специальных технических устройств.

При этом может потребоваться, а может и не потребоваться непосредственное участие какого-либо человека — респондента.

Из технических устройств, не требующих участия респондентов, наиболее известен аудиометр, который подсоединяется к телевизору и постоянно регистрирует, какой канал включён.

Существуют так называемые счётчики людей. Они не только регистрируют, какой именно канал включён, но и сколько человек смотрят передачу.

Другой широко известный пример — турникеты (рис. 9.3, б), регистрирующие количество человек, входящих и выходящих из помещения, регистраторы движения, расположенные вдоль дорог для подсчёта количества автомобилей, проезжающих в определённом месте. Камеры на рабочих местах (кино- или видеокамеры) всё чаще используют розничные торговцы для контроля за размещением товаров, привлекательности упаковки и маршрутами движения покупателей.

На многих вещах вы видите штрихкоды, с помощью которых можно получить разнообразную информацию о товаре. Однако система штрихкодирования товаров и использование оптических сканеров расширяет возможности автоматизированного сбора информации о потребительских покупках: о наиболее востребованных категориях товаров, марках, типах магазинов, ценах и количестве.

Существуют и специальные технические устройства, в работе которых участвуют респонденты. Это, например, анализаторы движений глаза, глазные

регистраторы, психогальванометры, частотный анализатор голоса, устройства для измерения задержки ответа.

Анализаторы движений глаза, окулометры, глазные камеры записывают движения человеческого глаза. Они используются для изучения механизма восприятия респондентом рекламы или рекламных телевизионных роликов. Такая информация очень ценна для разработки способов повышения эффективности рекламы.

На основе современной техники создаётся аппаратура для наблюдений в разное время суток, для дистанционного прослушивания и др.

Рис. 9.3. Технические средства проведения наблюдений: а — микроскоп; б — турникеты



а)



б)

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Почему для проведения некоторых наблюдений необходимы технические средства? 2. С помощью чего изучают микромир? 3. Какие из имеющихся в вашем распоряжении технических средств вы могли бы использовать для проведения наблюдений?

**ПРЕДЛОЖИТЕ,** каким современным техническим средством можно измерять расстояние при наблюдении за движущимся объектом.



## 9.4.

### Опыты или эксперименты для получения новой информации

**Для чего** исследователи проводят опыты по физике и химии? Что они хотят узнать?

**Опыт** принято называть воспроизведение какого-либо явления в искусственно созданных условиях для его исследования. Опыт проводится с целью получения новых для себя знаний.

Исследователь хочет оценить необходимость проведения каких-либо действий. Например, ученик хочет оценить необходимость выполнения домашних заданий по математике. В скором времени он получит ответ о том, что домашние задания выполнять необходимо в любых условиях. Хорошо, если такое исследование не приведёт к получению низкой оценки, а ученик учтёт свои знания и успеет избежать оплошности.

Опыт может носить случайный или преднамеренный характер. Если опыт проводится преднамеренно, то его называют экспериментом.

Слово «эксперимент» произошло от латинского слова *experimentum*, переводящегося как «проба». **Экспериментом** называют опыт и связанное с ним наблюдение исследуемого объекта или явления.

К проведению эксперимента необходимо готовиться: заранее планировать его цель; выбирать необходимое оборудование; составлять план работы.

Эксперимент является видом познавательной деятельности, осуществляемой для получения нового знания или проверки действенности старого. При необходимости запланированные действия могут проводиться неоднократно.

Во время проведения опыта исследователь не изменяет изучаемые объекты и никак не влияет на исследуемые явления. А в ходе эксперимента происходят преобразования объекта или явления. Порой объекты помещаются в искусственные условия, которые не существуют в природе или реальной практике.

Экспериментируя, учёные могут создать новые приспособления для работы, открыть новые свойства материалов и характеристики явлений.

Для эффективного проведения эксперимента необходимо разработать соответствующую методику исследования, включающую в себя несколько этапов:

- создание программы эксперимента по пунктам;
- подбор способов измерений;
- выбор средств проведения эксперимента;
- непосредственное проведение эксперимента;
- обработку и анализ полученных экспериментальных данных.

В отличие от опыта, научный эксперимент предполагает использование технических средств — приборов.

Все приборы для экспериментов можно разделить на следующие основные группы:

- приборы, увеличивающие силу или диапазон чувственного восприятия (микроскопы, приборы ночного видения, телескопы, рентгеновские установки, усилители звука и т. п.);

- измерительные приборы (часы, линейки, барометры, термометры, весы, электроизмерительные приборы и т. п.);

- устройства, позволяющие проникнуть во внутреннюю структуру (ускорители, центрифуги, фильтры, призмы и другие подобные по предназначению приборы);

- технические системы, обеспечивающие необходимые условия (барокамеры, аэродинамические трубы);

- фиксирующие приборы (кино-, фотоаппаратура, осциллографы, различные индикаторы).

**Эксперименты** могут быть **естественными** и **искусственными** (лабораторными). Естественные эксперименты проводятся при изучении социальных явлений, например при исследованиях эффективности методов обучения. Аналогичные эксперименты проводятся при изучении развития животных и растений в определённых условиях. Искусственные (лабораторные) эксперименты широко применяются в психологии, естественных и технических науках.

Вариантом искусственного (лабораторного) эксперимента является **виртуальный эксперимент**, т. е. эксперимент нереальный, созданный с помощью компьютерных программ. Виртуальный эксперимент может проводиться в тех случаях, когда естественный эксперимент невозможен или очень опасен.

В зависимости от характера объекта, условий постановки и проведения эксперименты подразделяются на лабораторные и производственные или полевые.

Лабораторные эксперименты проводятся на моделях объектов или явлений с применением возможных приборов. Производственные эксперименты проводятся с реальными объектами или явлениями с учётом воздействия факторов окружающей среды. Например, новые модели автомобилей испытывают на специальных автодромах, автопробеги проводят по пересечённой местности для новых моделей машин.



**СЛОВАРЬ:** опыт; эксперимент; искусственный (лабораторный), естественный и виртуальный эксперимент.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое опыт как форма проведения исследования? 2. Чем эксперимент отличается от опыта? 3. Для чего в эксперименте необходимы технические средства?

**ПОДУМАЙТЕ,** в чём могут заключаться недостатки виртуального эксперимента по сравнению с производственным.

### Практические задания

1. Составьте бланк протокола для проведения наблюдения за ростом, развитием или поведением домашнего животного (растения).
2. Проведите наблюдения по составленному протоколу.
3. Проведите хронометраж выполнения домашних заданий в выбранный день недели.

### Выводы

Источники, из которых человек получает информацию, подразделяются на природные и искусственные. Всё, что создано природой, может быть естественным источником информации для познания или информационной поддержки какой-либо деятельности. Всё, что создано или преобразовано людьми, относится к техносфере, может быть источником информации. Эти источники информации называются техногенными.

Дополнительными концентрированными источниками получения желаемых сведений являются искусственные источники информации. Это устные сообщения, текстовая информация на бумажных носителях, знаковая, звуковая и образная информация на различных технических носителях. Все искусственные источники информации распределяются по каналам связи, которые связывают современного человека с окружающим миром.

Одним из ведущих методов получения информации об окружающем мире считается наблюдение. В основе наблюдения лежит метод пассивной (без вмешательства) фиксации и регистрации информации об изучаемом объекте или явлении. Вариантами метода наблюдения являются фотография, хронометраж, фотохронометраж. Эффективность наблюдения значительно повышается при использовании соответствующих объекту и цели наблюдения технических средств.

Более фундаментальную информацию об объектах и явлениях окружающего мира можно получить с помощью опытов и экспериментов. В опытах и экспериментах чётко задаются условия существования изучаемого объекта или условия протекания исследуемого явления. С развитием компьютерных технологий для получения новой информации всё шире применяется виртуальный эксперимент.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что может быть источником информации для человека? 2\* . Чем речь человека отличается от звукового общения животных? 3. Какие каналы люди используют для передачи информации? 4. Какими методами осуществляется наблюдение? 5. В чём состоит отличие опыта от наблюдения?

# ТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Одним из очень важных объектов сельскохозяйственного производства, биологии, медицины, пищевой промышленности являются грибы. Грибы — это царство в классификации живых организмов Земли. Они сочетают в себе признаки, схожие с признаками растений и животных. Грибы изучает наука микология.

Многие виды грибов используют в различных технологических процессах и технологиях. Существуют виды грибов, культивируемые человеком, т. е. выращиваемые в искусственно созданных условиях: съедобные грибы, дрожжи, одноклеточные грибки пеницилла и др.

### Вы узнаете:

- о значении одно- и многоклеточных грибов в природе и в жизни человека;
- об использовании одно- и многоклеточных грибов в технологических процессах и технологиях;
- об условиях выращивания культивируемых грибов;
- о технологиях искусственного выращивания грибов;
- об основных различиях съедобных и ядовитых грибов;
- о безопасных технологиях сбора и заготовки грибов.

### Вы научитесь:

- определять культивируемые грибы по внешнему виду;
- создавать условия для искусственного выращивания культивируемых грибов;
- владеть безопасными способами сбора и заготовки грибов.



## 10.1. Грибы, их значение в природе и жизни человека

Какие виды грибов вы знаете? При приготовлении каких продуктов используют грибы?

Все существующие на Земле грибы можно разделить на две большие группы — **одноклеточные** (мукор, дрожжи, пеницилл и др.) и **многоклеточные грибы** (шляпочные грибы).

Основа строения любого гриба — это грибница, или мицелий. У одноклеточных грибов мицелий представляет собой одну гигантскую клетку с множеством ядер (рис. 10.1). Например, одноклеточный гриб мукор (рис. 10.2) развивается на плодах и овощах в виде белого пушка, а гриб фитоспора вызывает гниль клубней картофеля (рис. 10.3) и томатов (рис. 10.4).

Рис. 10.1. Строение плесневого гриба мукора: 1 — тифы; 2 — головка со спорами; 3 — грибница

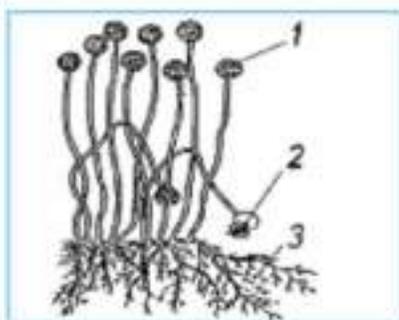


Рис. 10.2. Мукор на плодах клубники



Рис. 10.3. Гриб фитоспора на картофеле



Рис. 10.4. Гриб фитоспора на томатах



**Многоклеточные грибы.** Тело многоклеточных грибов состоит из тонких нитей — гифов, которые часто ветвятся и образуют мицелий, или грибницу. Грибница обладает огромной площадью поверхности, через которую поглощает питательные вещества. Часть грибницы, расположенной в почве, называется почвенной грибницей, наружная часть — это плодовое тело гриба (рис. 10.5).

Все многоклеточные грибы разделяют на три группы: трубчатые, пластинчатые и сумчатые. **Трубчатыми** (или губчатыми) **грибы** называют потому, что нижняя часть их шляпки напоминает губку, состоящую из тонких трубочек, в которых образуются споры (рис. 10.6). Из трубчатых грибов наиболее известны белые, подосиновики, подберёзовики, маслята, моховики.

У **пластинчатых грибов** на нижней стороне шляпки находятся тонкие пластиночки, расходящиеся от середины к краям, как лучи. К этой группе грибов относятся рыжики (рис. 10.7), грузди, волнушки, лисички, опята, сыроежки, шампиньоны и др.

У **сумчатых грибов** споры образуются внутри особых мешочков. К этой группе грибов относятся сморчки, строчки и трюфели (рис. 10.8).

Рис. 10.5. Строение шляпочного гриба



Рис. 10.6. Трубчатый гриб — белый или боровик



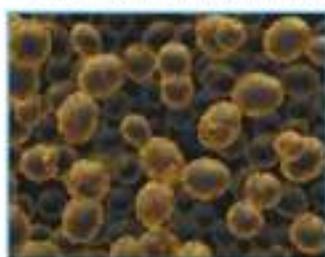
Рис. 10.7. Пластинчатый гриб рыжик



Рис. 10.8. Сумчатые грибы трюфели



Рис. 10.9. Грибы в технологиях пищевых производства: а — дрожжевые грибки; б — разновидности хлебопекарных дрожжей; в — сыр рокфор с благородной плесенью



а)



б)



в)

Грибы можно найти в самых разных местах — в воде, в почве и в воздухе. Лучше всего грибы растут в тёмных сырых местах.

Шляпочные съедобные грибы человек использует в пищу в сушёном, солёном и маринованном виде, а также для приготовления различных приправ.

Грибница многих шляпочных грибов обладает способностью оплетать корни деревьев или кустарников плотной сетью, образуя микоризу, которая снабжает растения питательными веществами и влагой. Мицелий грибов разрастается на многие десятки и даже сотни метров и значительно увеличивает способность деревьев всасывать воду. Например, ель, сосна, дуб не могут правильно развиваться без симбиоза (содружества) с грибами. Поэтому такие деревья очень плохо растут в условиях города.

**Назначение одноклеточных грибов.** Одноклеточные грибы, обитающие в почве, участвуют в минерализации органических веществ и образовании гумуса (перегноя). Разлагая растительные остатки, они переплетают грибницей комочки гумуса и тем самым придают почве комковатую структуру.

Одноклеточные грибы используются в различных технологических процессах, в технологиях пищевой промышленности, медицине и сельском хозяйстве. Например, в технологиях хлебопечения и виноделия используются дрожжи (рис. 10.9, а, б). В технологии изготовления специальных сортов сыра (рокфор, камамбер и др.) используют благородные плесени (рис. 10.9, в).

Рис. 10.10. Гриб ложной мучнистой росы на листьях огурца



Рис. 10.11. Гриб ржавчины на листьях груши



Рис. 10.12. Гриб плодовой гнили на плодах эблони



Рис. 10.13. Трутовые грибы: а — трутовик чешуйчатый; б — трутовик разноцветный



а)



б)

В медицине для лечения бактериальных инфекций применяют пенициллин, технология получения которого основана на использовании одноклеточных грибов пеницилла.

В сельском хозяйстве используют препараты для уничтожения насекомых-вредителей, созданные на основе грибов, которые паразитируют на насекомых.

**Некоторые грибы приносят вред человеку.** Многие одноклеточные грибы являются болезнетворными, или патогенными (приносящими болезнь), вызывают серьёзные заболевания у человека, домашних животных и культурных растений.

Например, различные виды одноклеточных грибов дерматофитов вызывают дерматомикозы, болезни волос, ногтей, дыхательных путей, ротовой полости у животных и человека. Опасные заболевания у таких культурных растений, как огурцы, кукуруза, капуста, пшеница, яблоня, груша и др., вызывают грибы ложной мучнистой росы, головни, грибок спорынья, грибы ржавчины и плодовой гнили (рис. 10.10—10.12).

Трутовые грибы наносят большой вред лесному хозяйству (рис. 10.13). Споры трутовиков попадают на раны в коре деревьев, где прорастают, проникая в древесину, питаются органическими веществами её клеток.

Плесневые грибы, растущие на пищевых продуктах, промышленных материалах и изделиях из кожи, дерева, бумаги, произведениях искусства, вызывают их порчу и наносят большой ущерб окружающей среде.



**СЛОВАРЬ:** одноклеточные грибы; многоклеточные грибы: трубчатые, пластинчатые, сумчатые.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. В чём сходство и различия в строении одноклеточных и шляпочных грибов? 2. На какие группы по строению плодового тела разделяют все шляпочные грибы? 3. В чём польза и в чём вред от одноклеточных грибов? 4. Соберите информацию о грибковых заболеваниях культурных растений, произрастающих в вашем регионе.

\* **ОБЪЯСНИТЕ,** почему некоторые одноклеточные грибы называют патогенными.



## 10.2.

### Характеристика искусственно выращиваемых съедобных грибов

**Вспомните**, какие грибы можно выращивать в искусственных условиях, или культивировать.

Существует около десяти видов полезных съедобных грибов, которые можно искусственно выращивать, или культивировать. К ним относятся: шампиньон, вёшенка, опёнок летний и зимний, кольцевик, сморчок, шиитаке, трюфель и др.

Грибы, выращенные в искусственных условиях, являются экологически чистым продуктом, поскольку не содержат вредных для организма человека веществ, в отличие от грибов, выросших в естественных условиях.

В состав шляпочных грибов входят белки, биологически активные вещества и витамины.

**Шампиньон** относится к семейству агариковых, или шампиньоновых. В природных условиях шампиньоны растут на полянах, лугах, выгонах, в садах и огородах, по обочинам дорог, на богатых гумусом почвах, лесном и луговом перегное, чаще всего в открытых местах, но встречаются и в затенённых. Шампиньоны при росте питаются остатками растений и животных, превращая их в органические и неорганические вещества.

Искусственно выращиваются два вида — шампиньон двуспоровый и шампиньон двукольцевой. Шампиньон двукольцевой отличается наличием на ножке двойного кольца и способностью расти при сравнительно высоких температурах воздуха.

**Вёшенка** относится к семейству вёшенковых, роду вёшенок.

По характеру питания вёшенка относится к дереворазрушающим видам грибов, питающимся органическими веществами из разрушающейся древесины. Поэтому она селится на старых пнях, валежнике, мёртвых деревьях.

**Опёнок летний** (рис. 10.14) растёт обычно большими группами, на мёртвой древесине берёзы, ольхи, осины и других лиственных пород. Появляется в июне и не исчезает до сентября.

При сборе этих грибов особое внимание нужно обращать на пластинки. У летнего опёнка они сначала кремовые, а затем, при созревании, коричневые. У похожих на съедобных ядовитых ложных опёнков пластинки сначала серо-жёлтые, а потом тёмные, зеленовато- или оливково-бурые.

**Опёнок зимний** (рис. 10.15) распространён повсеместно, растёт большими группами преимущественно на пнях и валежных стволах лиственных пород, а также на ослабленных живых деревьях, особенно часто на осинах, тополях, ивах.

Кольцевики (рис. 10.16) растут на плодородной почве, растительных остатках, обычно вне леса, но изредка и в лиственных лесах. Встречаются на Дальнем Востоке. По вкусу и аромату этот гриб напоминает подосиновик.

Рис. 10.14. Опёнок летний.



Рис. 10.15. Опёнок зимний.



Рис. 10.16. Внешний вид колыцашков



Рис. 10.17. Сморок обыкновенный



Рис. 10.18. Сморчок конический



Рис. 10.19. Шиитаке



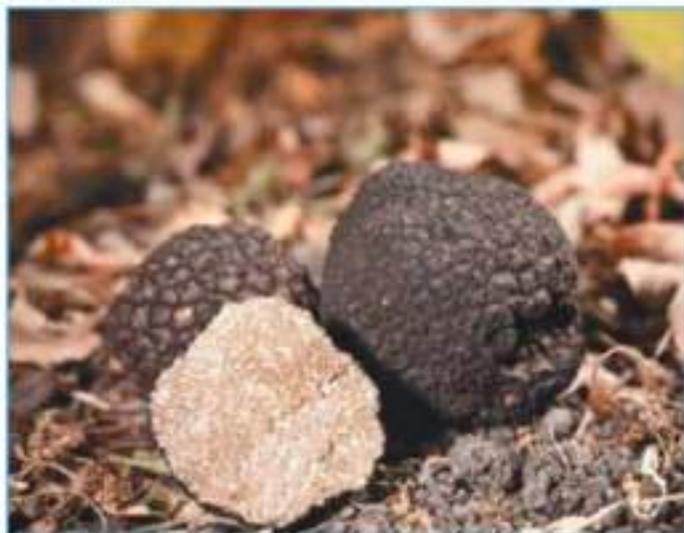
Первоначально кольцевик культивирован в Германии. В настоящее время его массово выращивают в Польше, Венгрии, Чехии, меньше в России и других странах.

**Сморчок** относится к семейству сморчковых. Существует два вида сморчков: сморчок обыкновенный и сморчок конический (рис. 10.17, 10.18).

Сморчок обыкновенный растёт в лиственных лесах и парках на хорошо освещённых местах. Сморчок конический в природе встречается в хвойных или смешанных лесах, на опушках и полянах, в садах и парках.

**Шиитаке** — это японский гриб (рис. 10.19). Название гриба происходит от названия дерева шиа. Оно по природному виду близко к дубу, на его мёртвой древесине шиитаке и растёт. Шиитаке искусственно выращивают во многих странах, в том числе и в России.

Рис. 10.20. Трюфели



В естественных условиях шиитака растет в Японии, Корее, Китае и некоторых странах Юго-Восточной Азии. Там он используется не только как продукт питания, но и издавна применяется в народной медицине.

**Трюфель** (рис. 10.20) является самым труднокультивируемым грибом. Его искусственное выращивание — это длительный, хлопотный и затратный процесс.

Поиск и сбор трюфелей — настоящее искусство. Эти грибы растут полностью под землей на глубине от 10 до 30 см. Без таких верных помощников, как свиньи или собаки, не обойтись. Только они способны уловить аромат спрятанных под землей трюфелей.

Искусственно трюфели выращивались во Франции ещё с XIX века в специально посаженных дубовых рощах. В настоящее время с таких плантаций собирают около 50 тонн грибов в год.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Изучением объектов природы занимаются биологи. Биолог — в первую очередь большой любитель природы и всего живого.

Эта профессия требует усидчивости, аккуратности и внимательности. Такие качества необходимы в проведении исследований и наблюдений. Биолог должен обладать хорошей памятью и не иметь аллергических реакций на растения и животных.

Профессия биолога многогранна. Её классифицируют по отраслям биологической науки: биолог-ботаник (занимается растениями), биолог-зоолог (изучает животных), микробиолог (специалист по микроорганизмам). Учёные — специалисты по грибам специализируются в области микологии.

В каждом региональном центре Российской Федерации существует высшее учебное заведение, в котором может получить образование будущий биолог.



**СЛОВАРЬ:** шампиньон; вёшенка; сморчок; трюфель.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Опишите внешний вид и строение культивируемых грибов. 2 . Опишите внешний вид и строение грибов, искусственно выращиваемых в вашем регионе. 3\* . Соберите информацию о культивируемых видах грибов, выращиваемых в вашем регионе.

\* **ОБЪЯСНИТЕ,** почему шампиньон и вёшенка произрастают в природе в разных условиях.



### 10.3. Требования к среде и условиям выращивания культивируемых грибов

Какие условия внешней среды необходимы для выращивания различных видов грибов?

Культивированием различных видов съедобных грибов занимается отрасль сельского хозяйства, называемая «грибоводство». В нашей стране наиболее распространёнными культивируемыми грибами являются шампиньоны и вёшенки.

**Шампиньон двуспоровый.** Более 75 % мирового производства всех культивируемых грибов — производство шампиньона двуспорового. Для выращивания шампиньона двуспорового в искусственных условиях пригодны самые разнообразные помещения: теплицы, парники. Шампиньон может расти и в темноте: в подвалах, погребах, сараях (рис. 10.21, 10.22).

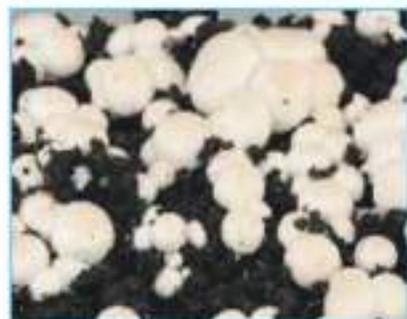
При благоприятных погодных условиях можно получать два урожая шампиньонов в год: весенне-летний и летне-осенний. Этот гриб может быть объектом предпринимательской деятельности фермерского хозяйства.

В качестве субстрата (того, на чём выращиваются грибы) для шампиньонов используется специальный компост. Он готовится из соломы от озимой ржи или пшеницы (20–25 %) и конского или коровьего навоза (75–80 %).

Рис. 10.21. Выращивание шампиньонов в теплицах



Рис. 10.22. Выращивание шампиньонов в мешках в подвальных помещениях



Сажают мицелий (грибницу) на глубину 4–5 см, для чего колышком приподнимают субстрат. Такие лунки располагают в шахматном порядке. Расстояние между лунками должно быть 20–25 см. Через 8–12 дней, когда грибница разрастётся, поверхность субстрата следует засыпать покровным грунтом на 3–4 см (рис. 10.23).

Рис. 10.23. Разросшийся мицелий



**Вёшенка устричная** (рис. 10.24) является вторым по значимости грибом, который выращивают в искусственных условиях. Это тоже очень перспективный объект предпринимательской деятельности.

Рис. 10.24. Вёшенка



В природных условиях вёшенка растёт большими группами в виде сростков, достигающих 2–3 кг веса и насчитывающих до 30 отдельных грибов. Грибы в сростке располагаются черепицеобразно друг над другом или рядом. Массово гриб появляется осенью, когда температура воздуха опускается до 12–14 °С, при этом в ночное время температура может падать до 0 °С.

**СЛОВАРЬ:** грибоводство; субстрат.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что называется грибоводством? 2. Что такое субстрат? 3. В каких условиях можно выращивать грибы?

**ОЦЕНИТЕ** возможности выращивания грибов в условиях учебного заведения, данного или приусадебного участка.



## 10.4. Технологии ухода за грибницами и получение урожая шампиньонов и вёшенки

**Вспомните,** какие вам известны способы ухода за культивируемыми грибами.

**Шампиньоны.** Продолжительность выращивания шампиньонов составляет 3—4 месяца, включая приготовление компоста и заканчивая сбором урожая. Для того чтобы плодообразование было дружным, необходимо с первым появлением отдельных завязей плодовых тел постепенно снижать температуру воздуха в течение 4—5 дней до 14—16 °С. В этот период обязательно вентилируют помещение и обильно поливают грунт.

Собирают шампиньоны с непрорвавшейся плёночкой, соединяющей ножку и края шляпки. Дряблые и перезревшие грибы с коричневыми пластинками не стоит употреблять в пищу, так как они могут вызвать отравление. Грибы не срезают, а аккуратно выкручивают, после чего оставшиеся лунки присыпают покровной землёй и поливают, но не обильно.

Всего плодоношение длится от 8 до 14 недель. За это время может быть до 7 волн урожая.

После сбора урожая субстрат нельзя использовать повторно. Его удаляют, помещение убирают, дезинфицируют и готовят к закладке нового оборота. Отработанный субстрат используют как органическое удобрение для выращивания сельскохозяйственных культур.

**Вёшенки.** Уход за плантацией вёшенки в открытом грунте состоит в аккуратном поливе в сухую погоду. Грибы появляются обычно в августе—сентябре и плодоносят весь октябрь. При сборе грибы осторожно срезают. В среднем с одного отрезка древесины при первом сборе урожая получают более 600 г грибов, образующих большие сростки. Плантации оставляют зимовать на том же месте.

При выращивании вёшенки в защищённом грунте в полиэтиленовых мешках (рис. 10.25) плодоношение наступает через 10—15 дней. После появления первых грибов влажность воздуха надо немного снизить до 80—85 % (вместо 90—95 %). Следует увеличить освещённость в помещении. Важным фактором нормального развития вёшенки в период плодоношения является вентиляция, обеспечивающая воздухообмен.

При соблюдении всех технологических норм через 18—22 дня после создания условий микроклимата для плодоношения можно собирать первый урожай. Сросток вёшенки срезают у самого основания ножки. Это предотвратит загнивание субстрата в мешке. Можно также просто выкручивать его из субстрата, не повреждая в нём грибницу. Через 10—15 дней после сбора первого слоя появляется второй слой, или волна, грибов. Таких волн плодоношения бывает до четырёх.

Грибы быстро портятся. Поэтому при покупке следует выбирать чистые неповреждённые грибы. Если грибы резко и неприятно пахнут, то они испортились, есть их нельзя. Свежий продукт обладает едва уловимым грибным ароматом.

Грибы можно хранить в холодильнике, положив их в герметично закрывающиеся пластиковые или бумажные упаковки (шампиньоны — 5–6 дней, вёшенки — в течение двух недель).

Для более длительного хранения грибы засушивают, порезав их на ломтики и разложив на чистой бумаге. Высушенные грибы нанизывают на верёвку.

Свежие грибы замораживают в морозильнике, поместив их порциями в пластиковые пакеты. Замораживать можно также варёные и жареные грибы.

Грибы засаливают или маринуют.

Кроме того, грибы можно перерабатывать в грибной порошок в качестве приправы к многочисленным блюдам. Грибы предварительно очищают от грязи, промывают в холодной воде и просушивают. Затем их размалывают в кофемолке, мельнице для перца или ступке. Хранить грибной порошок следует в ёмкости с герметично закрывающейся крышкой в тёмном сухом прохладном месте. Перед употреблением грибной порошок для набухания смешивают с небольшим количеством тёплой воды, а затем уже добавляют в блюдо. Из грибного порошка также можно приготовить грибную икру.

Рис. 10.25. Мицелий вёшенки в мешке



**СЛОВАРЬ:** плодообразование.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. В чём заключаются особенности ухода за грибницами шампиньонов? 2\*. Составьте перечень технологических приёмов ухода за шампиньонами. 3\*. Составьте перечень технологических приёмов ухода за вёшенками.

\* **ВЫБЕРИТЕ** вид грибов и сделайте агрономическое, экономическое и техническое обоснование проекта.



## 10.5. Безопасные технологии сбора и заготовки дикорастущих грибов

Какие съедобные и какие ядовитые грибы вам известны?

**Съедобные грибы.** С давних времён люди собирали и использовали грибы в пищу. При сборе грибов особенно важно уметь отличать съедобные грибы от ядовитых!

По вкусовым качествам все съедобные грибы делят на четыре категории:

1-я группа — наиболее ценные грибы: белый гриб, или боровик, рыжик, груздь;

2-я группа — подосиновик, подберёзовик, маслёнок, шампиньон, волнушка и др.;

3-я группа — лисичка, сыроежка, сморчок, опёнок и др.;

4-я группа — вёшенка, моховик и др.

**Ядовитые грибы** содержат ядовитые для человека органические соединения (токсины), способные вызвать отравление с серьёзной угрозой для жизни и здоровья человека.

Самыми опасными ядовитыми грибами в лесах России являются бледная поганка, различные виды мухоморов (красный, пантерный, вонючий, или белая поганка).

**Бледная поганка** (рис. 10.26) является самым опасным ядовитым грибом. Она относится к роду мухоморов. Яды бледной поганки не разрушаются ни при термической обработке, ни при сушке. Отравление ими может быть смертельным. Если есть сомнение в том, сыроежка это или бледная поганка, лучше не брать такой гриб в корзинку.

**Мухомор** (рис. 10.27, 10.28) — достаточно заметный и легко отличимый от других лесной гриб. У него яркая, заметная шляпка, покрытая белыми бугорками-хлопьями. Своё название этот гриб получил за то, что в старину

**Рис. 10.26.** Бледная поганка: белое свисающее кольцо в верхней части ножки (со временем кольцо исчезает); шляпка оляжковая или белая со свободными пластинками (со временем шляпка может приобрести зелёный оттенок); уплотнение вокруг основания ножки. Мякоть белая и не меняет цвет при разломе



**Рис. 10.27.** Красный мухомор: красная шляпка с белыми бугристыми хлопьями; свисающее кожистое кольцо; белые широкие свободные пластинки; белый клубень в основании ножки



**Рис. 10.28.** Пантерный мухомор: бороздки по краям шляпки и белые пластинки; полукруглая, распростёртая шляпка коричневого цвета, покрыта белыми хлопьями; белая ножка, ворсистая, голая, с гладким тонким кольцом; белый клубень в основании ножки



**Рис. 10.29.** Ложные опята



его водяной настой использовали для борьбы с насекомыми, и в частности с мухами.

Существуют ядовитые грибы, маскирующиеся под съедобные. Это, например, ложный опёнок (рис. 10.29), ложная лисичка (рис. 10.30), ложная сыроежка (рис. 10.31).

**Правила сбора грибов.** Приходя в лес за грибами, нужно помнить о сохранении окружающей среды.

Рис. 10.30. Лисичка ложная



Рис. 10.31. Ложная сыроежка



### Правила безопасности при сборе грибов

1. Нельзя выдёргивать грибы из земли или разрывать лесную подстилку. Следует выкручивать гриб или срезать его ножом.

2. В лесу нужно собирать только те грибы, которые вы хорошо знаете.

3. Не собирать грибы, которые у основания ножки имеют клубневидное утолщение. Например, при сборе сыроежек нужно смотреть на ножку, чтобы не спутать этот гриб с бледной поганкой. У съедобной сыроежки она белая и без бахромистого колечка под шляпкой. Бледная поганка, в отличие от съедобных грибов, имеет заметное утолщение в основании ножки и обязательно кольцо под шляпкой.

4. Не прикасаться к неизвестным грибам, поскольку они могут быть ядовиты, и не пробовать их на вкус.

5. Не собирать старые, перезревшие и червивые грибы, поскольку они также могут причинить вред здоровью.

6. Не собирать грибы в экологически неблагоприятных местах, например, в окрестностях крупных городов, особенно промышленных, на обочинах автомагистралей, железных дорог, возле заводов и др. Съедобные грибы могут быть опасны тем, что они поглощают и накапливают тяжёлые металлы и другие вредные примеси, находящиеся в воздухе.

**Заготовка грибов.** Необходимо строго соблюдать правила переработки и заготовки грибов. При нарушении этих правил в грибах образуется смер-

тельно опасный **токсин ботулин**, оказывающий парализующее действие на нервную систему и мышцы животных и человека, что приводит к смерти.

Токсин ботулин вырабатывается бактериями ботулинуса, которые обитают в почве и распространены повсюду. Бактерии образуют споры, которые чрезвычайно устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды. Они выживают даже при нагревании до температуры  $+120^{\circ}\text{C}$ , при отсутствии влаги, при воздействии ультрафиолетовых лучей и дезинфицирующих веществ.

В отсутствие кислорода и при температуре выше  $+10^{\circ}\text{C}$  бактерии ботулинуса активно размножаются с выделением большого количества газов и вырабатывают токсин ботулин. Для смертельного отравления человека достаточно микроскопической дозы ботулина.

Размножение бактерий обычно происходит в герметично закрытых банках без доступа кислорода. Характерные признаки ботулизма в консервированных грибах — это вздутие крышки и помутнение содержимого.

### Правила хранения грибных консервов

1. Хранить консервы в холодильнике или погребе при температуре не выше  $+6^{\circ}\text{C}$ .
2. Не хранить домашние заготовки более одного года.
3. Перед употреблением в пищу маринованные грибы необходимо дополнительно обработать — отварить, заечь или пожарить.
4. Собранные грибы перерабатывать сразу же — не оставлять их на завтра.
5. Тщательно изучить внешний вид консервов. Банки и их крышки должны быть целыми, не иметь дефектов.



**СЛОВАРЬ:** бледная поганка; мухомор; токсин ботулин.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Перечислите известные вам ядовитые грибы. 2. Назовите основные признаки ядовитых грибов. 3. Какие правила безопасности необходимо соблюдать при сборе грибов? 4. Какие правила необходимо соблюдать при переработке и заготовке грибов?

\* **ОБЪЯСНИТЕ,** почему нужно строго соблюдать правила хранения грибных консервов.

**СОБЕРИТЕ** информацию о ядовитых грибах вашего региона.

## —КАБИНЕТ И ПРИШКОЛЬНЫЙ УЧАСТОК—

### Лабораторно-практические работы

#### 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ И УСЛОВИЯМ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

Оборудование и материалы: учебник, справочная литература, натуральные образцы, иллюстрации грибов, тетрадь, ручка.

##### Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Культивируемые грибы | Условия выращивания |
|----------------------|---------------------|
| 1.                   |                     |
| 2.                   |                     |
| 3.                   |                     |
| 4.                   |                     |
| 5.                   |                     |

2. Рассмотрите представленные образцы культивируемых грибов и, пользуясь учебником, справочной литературой и собственным опытом, определите названия представленных культивируемых грибов. Заполните таблицу.

#### 2. ОВЛАДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЯМИ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ГРИБОВ

Оборудование и материалы: учебник, полиэтиленовые мешки для выращивания грибов, субстрат, мицелий шампиньонов, этикетки, перчатки, ручка, тетрадь.

##### Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Фазы роста и развития грибов         | Сроки |
|--------------------------------------|-------|
| Посадка мицелия                      |       |
| Развитие грибницы (присылка грунтом) |       |
| Появление первых грибов              |       |
| Массовое появление грибов            |       |

2. Разложите готовый субстрат в полистиленовые мешки.
3. Посадите мицелий шампиньонов на глубину 4–5 см и полейте его. Поставьте мешки в тёмное место.
4. Засыпьте разросшуюся грибницу грунтом.
5. Наблюдайте за ростом и развитием грибов. Свои наблюдения записывайте в таблицу.

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЪЕДОБНЫХ И ЯДОВИТЫХ ГРИБОВ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ

Оборудование и материалы: учебник, справочная литература, иллюстрации грибов, ручка, тетрадь.

#### Последовательность работы

1. Оформите таблицу в тетради.

| Название гриба  | Краткое описание |
|-----------------|------------------|
| Съедобные грибы |                  |
| 1.              |                  |
| 2.              |                  |
| 3.              |                  |
| 4.              |                  |
| 5.              |                  |
| 6.              |                  |
| Ядовитые грибы  |                  |
| 1.              |                  |
| 2.              |                  |
| 3.              |                  |
| 4.              |                  |
| 5.              |                  |

2. Определите по иллюстрациям съедобные и ядовитые грибы. Пользуясь учебником и справочной литературой, определите названия грибов и их характеристики. Заполните таблицу.

## Экскурсии

1. Знакомство с промышленным производством культивируемых грибов.
2. Определение съедобных и ядовитых грибов в природной среде региона.

## Выводы

Грибы — это самая большая группа одноклеточных и многоклеточных живых организмов. Они имеют большое значение в природе и жизни человека. Человек использует грибы в различных технологических процессах и технологиях.

Многие виды грибов культивируются человеком, т. е. выращиваются в искусственно созданных условиях. В настоящее время разработаны технологии промышленного производства культивируемых грибов.

При сборе и заготовке грибов необходимо строго соблюдать правила безопасности.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Относятся ли грибы к растениям, животным, или это особый класс живых организмов? 2. Перечислите основные виды грибов. 3. Какие съедобные грибы растут в лесах вашей местности? 4. Какие грибы можно выращивать искусственно? 5. На каком субстрате выращивают шампиньоны? 6. Какие правила надо соблюдать при сборе, консервировании и хранении дикорастущих грибов?

## ГЛАВА 11

# КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ КАК ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ЧЕЛОВЕКА

Основными этапами технологии животноводства являются выращивание кормов, их приготовление и кормление животных.

### Вы узнаете:

- как правильно организовать кормление животных;
- какие существуют виды кормов и из чего они состоят;
- какие технологии и оборудование применяются при кормлении животных и заготовке кормов;
- как выбирать корма и составлять рацион кормления.

### Вы научитесь:

- составлять рационы кормления животных;
- оценивать качество кормов;
- подготавливать корма к скармливанию и кормить животных.



## 11.1. Корма для животных

**Вспомните,** чем кормят домашних и сельскохозяйственных животных.

**Кормление животных.** От кормления во многом зависит успех технологий, связанных с преобразованием животных организмов в интересах человека. В отличие от растений, которые, используя солнечную энергию, строят свои ткани из простых неорганических веществ, животным необходимы готовые биологические вещества, полученные в результате жизнедеятельности растительных организмов.

Дикие животные сами себе добывают корма. Приручив животных, человек взял на себя обязанность обеспечивать их питательными веществами.

Качество кормов влияет на качество продукции животноводства.

Кормление важно не только для сельскохозяйственных животных, но и для тех животных, которые содержатся в зоопарках или в ваших домах.

Корма должны обеспечивать животных всеми питательными веществами, необходимыми для поддержания их жизни, здоровья и производства потомства.

Надо учитывать биологические особенности животных, знать, чем их дикие предки питались в природе. Например, в меню дикого кабана, от которого произошла домашняя свинья, зоологи насчитали более 40 видов растений. Он употребляет в пищу также более 30 видов мелких животных — лягушек, червей, улиток и т. д. При этом кабан много двигается. Его одомашненные сородичи — свиньи двигаются очень мало и поэтому особенно нуждаются в правильном кормлении.

А ваша любимая кошка? Оптимальной пищей для неё являются мыши. Именно на эту пищу настроена пищеварительная система кошек, однако их чаще кормят готовыми кормами, приобретёнными в магазине. Готовые корма покупаются также для собак и птиц.

Большинство кормов для сельскохозяйственных животных состоят из кормовых растений (в переработанном или натуральном виде). Поэтому развитие животноводства должно происходить одновременно с развитием растениеводства. В растениеводстве есть специальное направление — **кормопроизводство**, которое включает в себя выращивание кормовых растений и их переработку.

**Трава и травянистые растения** являются основным источником кормов для животных. Травой питались дикие предки всех сельскохозяйственных животных. Травяные корма и сегодня можно поставить на первое место по значимости в животноводстве. Это может быть трава природных лугов и пастбищ, но чаще кормовые травы выращивают в специальных посевах (рис. 11.1).

**Рис. 11.1.** Наиболее ценные травянистые культуры с высоким содержанием белка для кормления животных: *а* — соя, *б* — люцерна



*а)*



*б)*

**Рис. 11.2.** Пастбищная трава полезна всем животным: *а* — выпас коров на естественных угодьях; *б* — кормление свиней растущей на полях травой; *в* — «витаминное» кормление кур травой



*а)*



*б)*



*в)*

Полезнее всего для коров, овец и коз пастбищная трава. Такой подножный корм особенно важен для молочного скота — при его регулярном употреблении повышаются удои. Поэтому в летний период коров часто содержат прямо на пастбищах — в специальных «лагерях».

Выпускать на пастбище можно свиней, кроликов и даже кур (рис. 11.2).

Пастбищный период в большинстве регионов нашей страны длится недолго, поэтому травяные корма приходится запасать впрок — «консервировать». Применяют много различных технологий заготовки и переработки травы, в результате которых получают несколько видов травяных «консервов»: **сено, сенаж, силос и травяную муку** (рис. 11.3). Перечисленные виды кормов

Рис. 11.3. Схема технологий заготовки травяных кормов



различаются между собой по содержанию оставшейся в них после обработки воды (табл. 11.1).

Таблица 11.1

### Содержание воды в травяных кормах для животных

| Корм         | Содержание воды, % | Корм          | Содержание воды, % |
|--------------|--------------------|---------------|--------------------|
| Свежая трава | 75—90              | Сено          | Не более 17        |
| Силос        | 75—80              | Травяная мука | 10—15              |
| Сенаж        | 45—55              |               |                    |

Рис. 11.4. Силосно-сенажные башни



Рис. 11.5. Современная технология герметичной упаковки сенажа



Сено можно хранить под навесами, защищающими его от влаги.

Силос и сенаж следует хранить без доступа воздуха, так как эти корма могут быстро портиться из-за содержания большого количества влаги. На протяжении многих лет силос и сенаж хранят в специально оборудованных герметичных башнях — сложных и дорогостоящих сооружениях (рис. 11.4). Однако благодаря современным технологиям сенаж можно упаковать прямо в поле и хранить на открытой площадке (рис. 11.5).

Для заготовки и хранения силоса используют силосные траншеи, которые накрывают полимерной плёнкой (рис. 11.6).

Рис. 11.6. Силос (а) и его заготовка в траншеях (б)



а)



б)

**Рис. 11.7.** Несколько этапов механизированной заготовки прессованного сена: а — заорашение скошенной травы ротационными граблями; б, в — подбор валков и прессование в тюки или рулоны пресс-подборщиками



Технология «сенаж в упаковке» позволила осуществить давнюю мечту всех крестьян — при любой погоде заготавливать и сохранять травяной корм без применения консервантов.

Широко применяемым кормом для сельскохозяйственных животных является силос. Технология приготовления силоса похожа на технологию квашения капусты. Силос можно приготовить только из тех растений, которые содержат много сахаров (кукуруза, подсолнечник, кормовая капуста, соя, люцерна, клевер, овсяно-виковая смесь). Силос чаще всего готовят и хранят в силосных траншеях.

Все технологии заготовки травяных кормов в современных хозяйствах полностью механизированы. Для каждого этапа технологического процесса сконструированы и применяются определённые машины и механизмы (рис. 11.7).

Траву на корм скоту заготавливают не только в виде сена. Удобной формой хранения заготовленных трав является травяная мука и травяные гранулы.

**Зерновые корма** (зерно злаковых и бобовых культур) для животных по значимости занимают второе место. Самые распространённые во всём мире кормовые зерновые культуры — это кукуруза, ячмень, пшеница, рожь, овёс, горох и соя. Животным скармливают цельное и размолотое зерно (рис. 11.8, а), а также отруби — оболочки зерна, которые остаются после его переработки в муку, и жмыхи. Жмых — это спрессованные остатки семян подсолнечника, кукурузы после отжимания из них масла.

Солома зерновых культур, которая остаётся после обмолота зерна, также используется после обработки на корм крупному рогатому скоту.

Из смеси размолотых зерновых кормов и различных добавок изготавливают **комбикорм** (комбинированный корм). Выпускают специальные комбикорма для кур, кроликов, свиней, коров и т. д. Поэтому комбикорм не только самый ценный, но и самый удобный в применении корм. Чаще всего комбикорм выпускают в виде гранул (рис. 11.8, б).

**Кормовые овощи.** Все животные охотно едят столовые овощи: морковь, картофель, капусту. Однако для кормления животных выращивают и специ-

Рис. 11.8. Кормовое зерно (а) и комбикорм (б)



а)



б)

Рис. 11.9. Кормовая свёкла (а); турнепс (б)



а)



б)

альные кормовые корнеплоды (кормовую свёклу, турнепс и кормовую калусту; рис. 11.9).

Рис. 11.10. Кормление домашних животных



**Корма животного происхождения.** Кроме растительных кормов, в животноводстве используются и корма животного происхождения. Таких кормов значительно меньше.

Корма животного происхождения необходимы прежде всего животным, выращиваемым в звероводстве (хорькам, соболям, норкам, лисицам), и домашним кошкам и собакам (рис. 11.10). Для них корма животного происхождения являются основными.

Корма животного происхождения используют для кормления не только пушных зверей. Например, телят в первые недели жизни выпаивают молоком, цыплятам обязательно дают творог, варёное яйцо, поросёнкам — молоко и молочную сыворотку.

Рис. 11.11. Схема технологического процесса производства сухих кормов для кошек и собак



**Минеральные и витаминные добавки** составляют ещё одну группу кормов, без которых животные не могут нормально существовать: поваренная соль, мел, ракушки, хвойная мука, витамины.

Готовые сухие или консервированные корма для собак и кошек тоже можно считать комбикормами. Производство таких кормов — прибыльный вид предпринимательской деятельности.

Каждая компания — производитель сухого корма использует собственный технологический процесс. Но общая схема технологии одинакова для всех (рис. 11.11). Технологии производства сухих кормов достаточно сложные, и для этого применяется специальное оборудование (рис. 11.12).

Рис. 11.12. Мини-завод по производству кормов для кошек и собак



Для кормления взрослых животных используют в качестве кормовых добавок мясокостную и рыбную муку. Их производят из отходов мясной и рыбной промышленности. Мясокостная и рыбная мука — незаменимый компонент кормов для домашних кошек и собак.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Организацией кормления животных на фермах занимаются зооинженеры — специалисты с высшим образованием. В их обязанности входит оценка питательности и качества кормов, составление рационов, контроль полноценности кормления. Зооинженер должен знать биологические особенности разных видов животных, химический состав и свойства кормов.

На крупных животноводческих фермах и комплексах выполнением работ по механизированному приготовлению и раздаче кормов на кормоприготовительных и кормораздающих машинах занимаются операторы.

В зависимости от уровня автоматизации процесса дозирования корма управление дозаторами может быть ручное, полуавтоматическое или автоматическое. На современных фермах корма дозируют с помощью оборудования, которое управляется компьютерными программами, так что в кормлении животных участвуют и специалисты по информационным технологиям — программисты.



**СЛОВАРЬ:** кормопроизводство; травяные корма; сено, силос, сенаж, травяная мука; зерновые корма; комбикорм; кормовые овощи; корма животного происхождения.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Назовите три основные группы растительных кормов. 2\*. Почему для коров, коз, овец основным кормом является трава, а для морок и лисич — рыба и мясо? 3. Чем отличаются друг от друга травяные корма: сено, силос, сенаж, травяная мука? 4. С какими из изученных вами видов кормов можно сравнить сухой корм для кошек? Почему?

**ПОДУМАЙТЕ,** чем различаются технологии приготовления сенажа и силоса.



## 11.2. Состав кормов и их питательность. Составление рационов кормления

Почему, питаясь одной травой, кролики растут очень медленно?

На уроках природоведения, биологии, технологии вы уже познакомились с основными группами питательных веществ, которые входят в состав пищевых продуктов. Это белки (протеины), жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества.

Любой корм для животных, как и продукты питания для людей, состоит из воды и сухого вещества, которое содержит основные питательные вещества (рис. 11.13).

Каждая группа питательных веществ выполняет в организме животных и человека определённые функции (табл. 11.2).

Таблица 11.2

### Основные питательные вещества кормов и их значение для организма животных

| Значение для организма  | В каких кормах содержится   |
|---|---|
| <b>Белки (протеины)</b>   |   |
| Главная составная часть всех органов и тканей животных организмов | Корма животного происхождения, бобовые растения   |
| <b>Жиры</b>   |   |
| Источник энергии; могут откладываться про запас                   | Жмыхи, мясная и рыбная мука, пищевые отходы   |
| <b>Углеводы</b>   |   |
| Источник энергии. В организме могут превращаться в жиры           | Картофель, зерно (крахмал).<br>Морковь, тыква, свёкла (сахар).<br>Солома, сено, сенаж (илетчатка) |
| <b>Минеральные вещества</b>                                       |   |
| Входят в состав костей, зубов, внутренних органов                 | Поваренная соль, костная мука, мел, ракушки, яичная скорлупа, специальные минеральные подкормки   |
| <b>Витамины</b>   |   |
| Повышают устойчивость к болезням, улучшают усвоение кормов        | Зелёные корма, травяная мука, рыбий жир   |

Рис. 11.13. Состав кормов для животных



Рис. 11.14. Классификация кормов



**Классификации кормов.** В соответствии с происхождением корма делятся на корма растительного происхождения и корма животного происхождения.

По содержанию воды корма делятся на концентрированные и сочные (или водянистые).

По содержанию питательных веществ (белков и клетчатки<sup>1</sup>) корма делятся на грубые (большое содержание клетчатки) и концентрированные (большое содержание протеинов).

**Составление рациона кормления.** Пища животных, как и пища человека, должна содержать все основные питательные вещества, причём в определённом соотношении. Как человеку нельзя питаться только сладостями — углеводами, так и животных нельзя кормить каким-то одним видом корма. Поэтому первый этап в технологии кормления всех видов животных — составление рационов кормления.

**Рацион кормления** — это суточная доза кормов, которая удовлетворяет потребность животного в питательных веществах.

В таблице 11.3 для примера приведены суточные дозы кормления цыплят разного возраста.

Таблица 11. 3

#### Пример рациона кормления цыплят (г корма на одну голову в сутки)

| Корм                     | Возраст цыплят, сут. |       |         |
|--------------------------|----------------------|-------|---------|
|                          | 1–5                  | 11–20 | 30–60   |
| Пшеница, дроблёное зерно | 6                    | 15    | 35–50   |
| Яйца варёные             | 1–2                  | –     | –       |
| Творог                   | 2                    | 2,5   | 4–5     |
| Жмых                     | –                    | 0,5   | 1,2–2,3 |
| Картофель варёный        | –                    | 5     | 20–40   |
| Зелень свежая            | 2                    | 5     | 10–20   |
| Дрожки                   | 0,2                  | 1,5   | 2,5–3,0 |
| Соль                     | –                    | –     | 0,1–0,2 |
| Мел, ракушки             | –                    | 0,7   | 2,0–2,2 |

Для составления рационов питания необходимо знать нормы кормления каждого животного. **Норма кормления** — это количество питательных веществ (протеинов, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ), которые необходимы животному определённой массы, возраста, состояния.

<sup>1</sup> Клетчатка — это вещество, из которого состоит оболочка растительных клеток и которое трудно переваривается животными.

В рационе питания одни продукты можно заменить другими, а нормы питания должны строго соблюдаться.

Основное свойство кормов, по которому их оценивают и сравнивают, — питательность.

**Питательность кормов** — это свойство, позволяющее удовлетворять потребность животного в веществах, необходимых для жизнедеятельности организма, его роста, развития.

Чтобы оценить питательность корма, надо определить, сколько в нём содержится белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Это можно сделать только с помощью химических анализов.

На практике питательность кормов для сельскохозяйственных животных измеряют и сравнивают в специальных кормовых единицах<sup>1</sup>.

Из всех питательных веществ кормов наиболее ценные — белки. Чем больше в корме содержится белков (протеинов), тем он питательнее.

**Определение норм кормления.** Нормы кормления зависят от разных причин:

- от вида животных (очевидно, что потребности коров отличаются от потребностей кур);
- от возраста животных (молодым животным требуется больше питательных веществ на единицу массы тела);
- от массы животных (более крупным животным всегда требуется больше питательных веществ);
- от состояния животных (животным, которые ожидают потомство или кормят его молоком, требуется особенно много питательных веществ).

Нормы кормления всех видов животных определены учёными-зоологами и зоотехниками в результате специальных исследований и представлены в справочных таблицах.

В качестве примера попробуем составить рацион для кролика массой 4 кг на зимний период. Рацион должен состоять из кормов, соответствующих биологическим особенностям и вкусу животного. В нём должны содержаться питательные вещества (см. табл. 11.2) в количестве, необходимом этому кролику в соответствии с нормой кормления.

Соотношение питательных веществ (протеинов, жиров, углеводов и др.) в рационе должно соответствовать биологическим особенностям животного. Общая питательность рациона должна удовлетворять потребность животного.

Последовательность составления рациона:

1. Из справочников следует, что зимой кроликов кормят сеном, овощами, зерновыми кормами и комбикормом, т. е. нашему кролику необходимы корма трёх групп: концентрированные, грубые и сочные, а также витамины и минеральные вещества.

2. Рассчитываем норму кормления, пользуясь таблицей 11.4.

<sup>1</sup> В Российской Федерации за кормовую единицу (к. е.) принята питательность 1 кг овса.

### Нормы кормления кроликов в соответствии с массой животного и его физиологическим состоянием

| Показатели                | Нормы кормления в соответствии с массой тела кролика (кг) и физиологическим состоянием |      |                                       |
|---------------------------|--|------|---------------------------------------|
|                           | 4,0  | 5,0  | Крольчиха массой 5,0 кг с крольчатами |
| Кормовые единицы, г       | 130  | 160  | 220                                   |
| Обменная энергия, МДж     | 1,36   | 1,67 | 2,30                                  |
| Перевариваемый протеин, г | 12   | 22   | 34                                    |
| Клетчатка, г              | 23   | 28   | 40                                    |
| Пищеваренная соль, г      | 1,0  | 1,0  | 1,5                                   |
| Кальций, г                | 1,0  | 1,2  | 2,0                                   |
| Фосфор, г                 | 0,6  | 0,7  | 1,2                                   |
| Каротин, мг               | 1,1  | 1,4  | 2,0                                   |

Кролику массой 4 кг требуется в сутки 130 г кормовых единиц (к. е.), 12 г перевариваемого протеина, 23 г клетчатки, а также соль, минеральные элементы и каротин.

**3.** Составляем перечень кормов для кролика с указанием питательности 1 кг корма и его состава (табл. 11.5).

Таблица 11.5

### Перечень кормов для кролика с указанием их питательности и состава

| Корм         | Питательность, г к. е. | Протеин, г | Клетчатка, % | Кальций, г | Фосфор, г | Каротин, мг |
|--------------|------------------------|------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| Ячмень       | 1,20                   | 100        | 5,5          | 1,2        | 3,3       | 0,8         |
| Сено луговое | 0,50                   | 50         | 25,6         | 6,9        | 2,1       | 15          |
| Морковь      | 0,13                   | 7          | 1,1          | 0,6        | 0,5       | 30          |

В этом перечне представлены все необходимые кролику группы кормов: концентрированные (ячмень), грубые (сено), сочные (морковь).

**4.** Определяем соотношение питательных веществ в рационе, т. е. долю каждого из кормов в общей питательности рациона.

Зоотехники рекомендуют такое распределение общей питательности рациона кроликов в зимний период: сено — 50 %, овощи и силос — 20 %, концентрированные корма — 30 %.

Таким образом, если общая питательность рациона составляет 130 г к. е., то с сеном кролик должен получить  $(130 \times 50) : 100 = 65$  г к. е., с морковью —  $(130 \times 20) : 100 = 26$  г к. е., а с ячменём —  $(130 \times 30) : 100 = 39$  г к. е.

5. Методом пропорций рассчитываем необходимое количество каждого корма (см. табл. 11.5). Например, для ячменя расчёты будут выглядеть так:

В 1 г ячменя — 1,2 г к. е.

В  $x$  г — 39 к. е.  $x = (39 \times 1) : 1,2 = 32,5$  г

Определяем, сколько каждого из питательных веществ содержится в рационе. Например, в каждом из видов корма протеина должно быть следующее количество: в ячмене —  $(32,5 \times 100) : 1000 = 3,25$  г; в сене —  $(130 \times 50) : 1000 = 6,5$  г; в моркови —  $(20 \times 7) : 1000 = 0,14$  г. Итого:  $3,25 + 6,5 + 0,14$  г = 9,76 г. Аналогично рассчитываем содержание в нормах и других питательных веществ. Результаты расчётов записываем в таблицу 11.6.

Таблица 11.6

### Состав рациона

| Корм         | Количество корма в рационе, г | Белки, г | Клетчатка, % | Кальций, г | Фосфор, г | Каротин, мг на кг |
|--------------|-------------------------------|----------|--------------|------------|-----------|-------------------|
| Ячмень       | 32,5                          | 3,25     | 1,78         | 0,879      | 0,10      | 0,026             |
| Сено луговое | 130                           | 6,5      | 33,28        | 0,89       | 0,27      | 1,95              |
| Морковь      | 20                            | 0,014    | 0,22         | 0,012      | 0,010     | 3,90              |
| Итого        | 182,5                         | 9,76     | 35,28        | 1,78       | 0,38      | 5,88              |

После корректировки содержание основных питательных веществ будет соответствовать норме кормления.



**СЛОВАРЬ:** рацион кормления; норма кормления; питательность кормов; кормовая единица.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. От чего зависят нормы кормления животных? 2. От чего зависит рацион кормления животных? 3. Если общая питательность составленного рациона соответствует норме кормления, можно ли считать, что рацион составлен правильно? 4\* Вам надо заменить в рационе животного нормовую свёклу. Какой из имеющихся у вас кормов для этого подходит лучше всего: силос, морковь, картофель, отруби, тыква, травяная резка?

\* **РЕШИТЕ** такую задачу: весной у фермера сгорел сарай с остатками сена. Что ему придётся изменить на ближайшее время: рацион кормления или нормы кормления коров?



### 11.3. Подготовка кормов к скармливанию и раздача животным

**Можно ли позволить животному быстро съесть большое количество кормов? К чему это может привести?**

Составив рацион питания, необходимо подготовить корма к скармливанию и провести их раздачу. Технологии подготовки кормов к скармливанию животным разнообразны. Они зависят от вида животных и от вида кормов.

**Измельчение** — это самый простой и распространённый способ подготовки кормов. Измельчённый корм быстрее насыщает животных и лучше усваивается, его легко смешивать с нужными добавками, дозировать. На небольших фермах используют ручные кормоизмельчители (рис. 11.15) для измельчения овощей, картофеля, кукурузы и бахчевых культур.

Зерновые корма дробят перед скармливанием цыплятам, утятам, поросёнкам с помощью зернодробилок.

Измельчение — один из технологических процессов подготовки кормов, за которым следует процесс смешивания, а потом и раздачи кормов животным. На крупных фермах технологическую цепочку часто выполняет один агрегат — измельчитель-смеситель-кормораздатчик.

**Тепловая обработка корма.** Многие корма перед скармливанием подвергают тепловой обработке — запаривают. **Запаривание кормов** — это их обработка паром. Запаривание размягчает корм, убивает плесневые грибы и бактерии. Технологический процесс запаривания проводится в кормозапарниках. Часто запаривание совмещают со смешиванием кормов, и этот процесс выполняет один агрегат — смеситель-кормозапарник.

**Раздача кормов.** Технологии раздачи кормов и кормления животных зависят от их биологических особенностей, а также от вида кормов и способа содержания животных.

На современных фермах технологические процессы раздачи кормов полностью механизированы и автоматизированы, а некоторые даже роботизированы.

Познакомимся с технологиями раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота, где приходится раздавать животным очень большие объёмы кормов. Механизация раздачи кормов на фермах применяется очень давно. Механический кормораздатчик, двигаясь вдоль помещения, раскладывает корм (сено, силос, сенаж) рядом с кормушками. Дозирования корма не происходит, поэтому имеются потери.

Для точного дозирования ценных и дорогих кормов сконструирована автоматическая линия. Сыпучие корма загружают в бункер, а затем по трубам с помощью пневматического управления раскладывают по кормушкам. Отдельная труба подведена к каждой кормушке.

Робот-кормораздатчик — самоходная машина с электроприводом, движется по монорельсовой дороге, управляется дистанционно с помощью компьютер-

Рис. 11.15. Кормоземельчитель



ной программы, которая обеспечивает дозированное распределение кормов. Впервые автоматическую раздачу кормов применили в птицеводстве.

Курам-несушкам, которых содержат в клеточных батареях, корма подают с помощью автоматических бункерных кормораздатчиков, которые перемещаются вдоль батарей.

Цыплят-бройлеров содержат на полу, и их кормление организовано по-другому (рис. 11.16).

На свиноводческих фермах корма в кормушки также подают по трубам, но конструкции кормушек другие.

Если животные содержатся большими группами, возникает проблема — конкуренция у кормушек. Это часто приводит к дракам и травмам животных: поросята откусывают хвосты друг у друга, куры расклевывают головы соседям. Поэтому размер кормушек должен соответствовать численности живот-

Рис. 11.16. Кормление бройлеров при напольном содержании, справа — устройство кормушки



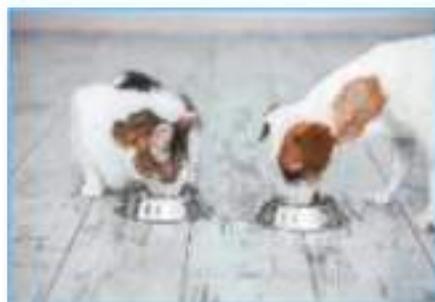
Рис. 11.17. Станок с индивидуальным доступом животных к корму



ных, а их конструкция — обеспечивать индивидуальный доступ животного, как это и делают на современных свинофермах (рис. 11.17).

Конкуренция за корм у кормушки возникает у всех животных. Кошки и собаки не исключение, и это хорошо знают владельцы животных. Приходится принимать меры для того, чтобы каждое животное могло получить свою порцию пищи (рис. 11.18).

Рис. 11.18. Кормление собак и кошек



Большое значение имеет устройство и расположение кормушки животному должно быть удобно доставать из неё корм. Поэтому кормушку для крупных собак желательно размещать на подставке.

Производство товаров для ухода за животными стало в последние годы прибыльным бизнесом, поэтому в магазинах можно найти разные конструкции кормушек не только для кошек и собак (рис. 11.19, а), но и для морских свинок, шиншиллы, попугаев (рис. 11.19, б).

Морские свинки, кролики, шиншиллы, в меню которых включено сено, охотно будут поедать его из специальных кормушек.

Рис. 11.19. Кормушки: а — для собак и кошек; б — для птиц



а)



б)

Например, автоматизированная кормушка для кошек и собак представляет собой устройство, подающее питомцу корм в назначенное хозяином время. На таймере можно выставить время кормления и размеры порций. В назначенное время через дозатор корм подается из емкости в миску.

Есть и другие модели кормушек. Последнее достижение в технологиях кормления домашних животных — это автоматическая «умная» кормушка, которая имеет встроенную камеру и использует алгоритм обработки изображений, выделяя отличительные черты каждого животного (пятна, форму мордочки и т. п.) и узнавая его.

Такая кормушка полезна для владельцев нескольких кошек, чтобы контролировать, когда и сколько каждая из них ест. Можно настроить частоту выдачи и объем порций для каждого из питомцев. Специальная панель перед кормушкой взвешивает кошек во время каждого кормления.

Все данные кормушка передает владельцам через домашнюю сеть Wi-Fi. Хозяева могут следить за своими кошками с помощью смартфона.

**СЛОВАРЬ:** измельчение; запаривание кормов; раздача кормов.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Какие основные способы подготовки кормов к скармливанию применяются в животноводстве? 2. Какие технологические процессы, связанные с кормлением животных, могут быть совмещены в современных агрегатах? 3. Почему при кормлении животных в группе важно, чтобы размер кормушки позволял каждому животному иметь свободный доступ к корму?

**ПОДУМАЙТЕ,** в чем отличие автоматизированных процессов, которые применяются в кормлении животных, от механизированных процессов.

### Практическая работа для городских школ

#### ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ГОТОВЫХ СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ КОШЕК И СОБАК

**Примечание:** работа выполняется группами по три человека.

Оборудование и материалы: образцы готовых сухих кормов для кошек или собак нескольких торговых марок в упаковке (или упаковки от кормов).

#### Последовательность работы

1. Обсудите с одноклассниками организацию кормления кошек или собак. Договоритесь о том, состав какого корма будет изучать каждый член группы (или принесёт в класс для совместного изучения).

**Примечание:** в образцах для изучения должны быть представлены корма для молодняка (котят, щенки), взрослых и старых животных.

2. Проанализируйте информацию о составе корма, которая представлена на упаковке.

3. Распределите компоненты корма на две группы: растительного происхождения и животного происхождения.

4. Определите, какой компонент корма является основным (содержится в наибольшем количестве).

5. Составьте общую таблицу содержания протеинов, жиров, клетчатки, витаминов и минеральных веществ в изучаемых кормах.

| Марка корма | Содержание питательных веществ (в г или %) |      |           |          |                      |
|-------------|--|------|-----------|----------|----------------------|
|             | Белки                                      | Жиры | Клетчатка | Витамины | Минеральные вещества |
| 1.          |  |      |           |          |                      |
| 2.          |  |      |           |          |                      |
| 3.          |  |      |           |          |                      |

6. По данным таблицы сравните питательную ценность образцов кормов. Выясните, чем различаются по составу корма для молодняка, взрослых животных, старых животных, и объясните, почему это необходимо. Определите, по каким компонентам различия кормов наиболее значительные.

7. Обсудите с товарищами содержание телевизионной рекламы кормов, которыми вы кормите своих животных, и выскажите своё мнение об этой рекламе.

8. Предложите свой вариант рекламы корма.

## Творческий проект

### СРАВНЕНИЕ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

**Примечание:** этот проект выполняется группой одноклассников, у каждого из которых есть домашнее животное.

1. Опишите рацион кормления своего питомца и сравните его с примерным рационом, который рекомендуют специалисты для таких животных, а также определите, соответствует ли кормление животного нормам.
2. Составьте для каждого животного «пираму питания», в основании которой находится основной вид корма, а на более высоких уровнях располагаются остальные корма.
3. По результатам этой работы подготовьте рекомендации «Как правильно кормить домашних любимцев».

## Практические задания (для сельских школ)

1. Найдите в Интернете описание современных механизированных технологий заготовки силоса и сенажа с иллюстрациями. Подготовьте сообщение об этих технологиях с презентацией. Объясните, в чём различия между сеном, сенажом и силосом, сравните их преимущества и недостатки.
2. Кратко опишите машины и механизмы, которые применяются на каждом этапе технологического процесса заготовки травяных кормов, представьте изображения их внешнего вида и рабочих органов, по возможности продемонстрируйте видеозаписи работы этой техники в поле.

## Экскурсии

1. Организуйте экскурсию в поле и снимите видеосюжет о современных технологиях заготовки травяных кормов, который затем обсудите в классе.
2. Ознакомьтесь с технологическими процессами кормления животных на современных фермах.

## Практические работы

### 1. ПЕРВОЕ КОРМЛЕНИЕ ЦЫПЛЯТ

**Примечания:** 1. Первый раз цыплёнка кормят через 16–18 ч после вылупливания.

2. Если цыплята приобретены в инкубаторе, надо сразу же после доставки накормить их варёным яйцом или свежим рассыпчатым творогом.

Оборудование: электроплитка; кастрюля; яйца куриные; кухонный нож; разделочная доска; кормушка (пластмассовый поднос).

#### Последовательность работы

1. Сварите яйца вкрутую (из расчёта 1 яйцо на 10 цыплят). Очистите его от скорлупы.

**Примечание:** скорлупу не выбрасывайте. Она является минеральной подкормкой для растений.

2. Мелко порубите яйца ножом.

3. Положите яйца в кормушку. Поместите кормушку вблизи источника обогрева. Привлеките к ней внимание цыплят, постучав пальцами по её краю.

## 2. КОРМЛЕНИЕ ЦЫПЛЯТ В ВОЗРАСТЕ 12 ДНЕЙ

**Примечание:** в этот период цыплят кормят 8 раз в сутки, через каждые 2 ч. Чтобы ночной перерыв в кормлении был короче, утром надо кормить цыплят в 6 ч, а вечером — около 20 ч. В утренние кормления лучше всего давать пшено, мелкодроблёную кукурузу, ячменную крупу. Днём цыплят лучше всего кормить влажными кормовыми смесями.

Оборудование: корма; кастрюля; кормушка.

#### Последовательность работы

1. Рассчитайте количество кормов, которое нужно взять для приготовления кормовой смеси, воспользовавшись таблицей 11.3.

#### Пример расчёта состава смеси для 100 цыплят 12-дневного возраста

Для такого поголовья на сутки необходимо: зерна (или круп) — 1,5 кг, жмыхов — 50 г, творога — 250 г, мела, ракушек или яичной скорлупы — 70 г, зелени или моркови — 500 г.

2. Натрите морковь на мелкой тёрке, зелень и яйца мелко порубите.

3. Перемешайте половину расчётного количества зерновых кормов (вторую половину можно скормить в чистом виде) и остальные корма. Увлажните смесь простоквашей или обратом до получения рассыпчатой смеси (слишком вязкие смеси могут склеивать клювики, перья).

4. Разделите подготовленные корма на столько равных порций, сколько раз вы будете кормить цыплят смесью (3 или 4 раза).

5. Разложите мешанку по кормушкам и наблюдайте за поеданием корма.

**Примечание:** каждую порцию цыплята должны склёвывать за 30–40 мин. Если они поедают корм раньше этого срока, то порцию нужно увеличить.

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕНА<sup>1</sup>

#### Последовательность работы

1. Рассмотрите пучок сена массой 200–300 г и определите его характеристики:

- цвет сена (зелёный, серовато-зелёный, буровато-зелёный, ярко-зелёный, белёсый, светло-жёлтый, темно-жёлтый, коричневый, чёрный).

**Примечание:** хорошее сено должно иметь зелёный или темно-зелёный цвет. Светло-жёлтый цвет говорит о том, что при сушке сено попадало под дождь, в таком сене меньше питательных веществ. Сено, которое пересушено на солнце, имеет светлый, белёсый цвет. При пересушивании содержание питательных веществ в сене также снижается. Темно-жёлтый, коричневый и чёрный цвет имеет испорченное сено;

- запах сена (ароматный, затхлый, плесенный);
- наличие загнивших или заплесневевших растений;
- влажность сена.

**Примечание:** сено нормальной влажности (17 %) хорошо скручивается в жгут и не трещит. Пересушенное сено при скручивании трещит и ломается, а при встряхивании шуршит. Недосушенное, влажное сено на ощупь прохладное, ломается только при многократном перекручивании;

- облиственность сена (наличие листьев на стеблях).

**Примечание:** потеря листьев при заготовке сена снижает его ценность.

2. Результаты исследований запишите в тетрадь в следующей последовательности: цвет и запах; признаки порчи; влажность; облиственность.

3. Оцените качество сена по каждому показателю в баллах от 1 до 5.

4. Объясните смысл крестьянской поговорки: «Что на травке листок, то коровке медок».

## Выводы

Кормление животных — самый важный элемент технологий, связанных с преобразованием животных организмов в интересах человека.

Все корма, используемые в технологиях животноводства, состоят из основных питательных веществ — белков (протеинов), жиров, углеводов,

<sup>1</sup> Эта работа может быть выполнена и городскими школьниками, которые приобретают сено для кроликов или морских свинок в зоомагазине.

витаминов и минеральных веществ. Кормление животных должно обеспечить поступление в их организм достаточного количества питательных веществ для поддержания здоровья и жизнедеятельности.

Кормление животных состоит из нескольких технологических процессов: заготовка и хранение кормов, составление рационов, подготовка кормов к скармливанию, раздача кормов.

На современных животноводческих фермах все технологические процессы, связанные с кормлением животных, механизированы, а некоторые автоматизированы и роботизированы.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Чем корм для домашних животных отличается от корма диких животных? Чем вызваны эти различия? 2. Что такое силос и как его производят? 3. Какие зерновые культуры используются на корм скоту? 4. Какие овощи скармливаются скоту? 5. Для чего в корма животным надо добавлять минеральные добавки и витамины? 6. Что такое рацион и норма кормления? 7. Какие питательные вещества должны входить в состав кормов для домашних животных? 8. Какой обработке подвергаются корма перед скармливанием? 9. Какие процессы можно автоматизировать в животноводстве?

# СОЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Построение демократического государства невозможно без учёта желаний его полноправных граждан, которые выражают своё мнение на референдумах, при выборах руководящих органов управления и президента страны. Мнение людей надо учитывать не только при решении вопросов, важных для развития всей страны, но и в масштабе жизни отдельного региона и даже небольшого коллектива. Это позволяет избегать конфликтов и строить жизнь и деятельность на принципах сотрудничества. Технологии социологических исследований позволяют получить соответствующую информацию.

### Вы узнаете:

- для чего проводятся социологические исследования;
- с помощью каких технологий можно выяснить мнение людей по тому или иному вопросу.

### Вы научитесь:

- готовить материалы для осуществления различных вариантов технологий социологических исследований.



## 12.1. Назначение социологических исследований

Что такое опрос населения? Для чего он может быть необходим?

**Социологическое исследование** является одним из направлений научных исследований. Оно позволяет получить информацию об объекте (отдельный человек, группа людей или сообщество).

С помощью такого исследования удаётся узнать мнение большинства людей в группе, населённом пункте, области, крае, республике или во всей стране. Проведённое исследование позволяет предсказать исход политических выборов, объяснить массовое недовольство населения или увлечение некоторым товаром, эстрадной звездой, религиозной идеей.

**Социологическое исследование** — это система логически последовательных методических и организационных действий, подчинённых единой цели: получить точные и объективные данные об изучаемом социальном объекте, явлении и процессе. Например, данные о поведении и успеваемости учащихся в школе, об увлечении школьников одним из музыкальных направлений и т. п.

Социологическое исследование строится на основе разработанной исследователем программы, включающей в себя следующие главные разделы:

- определение цели, задач, объекта и предмета исследования;
- описание методов сбора данных;
- выбор методики анализа и объяснения данных.

**Определение цели, задач, объекта, предмета и методов исследования.**

Целью исследования является его направленность и тот конечный результат, который желательно получить. Задачи исследования — это то, что нужно сделать для достижения желаемого результата. Объектами исследования могут быть отдельные субъекты или какая-то общность людей, которые должны быть изучены. Предмет исследования — это те характеристики объекта исследования, которые будут изучаться.

Метод исследования представляет собой форму организации деятельности исследователя для получения информации о предмете исследования. Метод исследования определяет то, каким образом собирается необходимая информация.

**Методы социологических исследований.** При проведении социологических исследований анализируются официальные и неофициальные документы, относящиеся к объекту и предмету исследования: правила, положения, нормы, уставы, личные документы (дневники, мемуары, личная переписка, записки профессионального характера). Эти исследования проводятся специалистами.

Опрос является наиболее распространённой технологией получения социоло-

логической информации (рис. 12.1). Он проводится в форме анкетирования и интервьюирования.

Рис. 12.1. Пример социологического опроса



Тестирование представляет собой вариант опроса. При тестировании изучается система высказываний, согласий или несогласий, познакомившись с которыми удастся оценить отношения между людьми, признаки, нормы или отклонения.

Социометрия — это технология оценки межличностных отношений между конкретными людьми в группе, между группой и личностью, между группами или даже целыми сообществами. Она может включать в себя наблюдение и опрос.

Социальный эксперимент подобен эксперименту, проводимому в области естественных наук или техники. Он заключается в изучении социальных объектов, явлений и процессов, которые предполагают воздействие на них специально выбранных факторов, изменяющих и направляющих их развитие.

Социальный эксперимент включает в себя: внесение изменений в сложившиеся отношения; контроль за влиянием изменений в деятельности и поведении личности и социальных групп; анализ и оценку результатов этого влияния.

Примером социального эксперимента является начало введения Единого государственного экзамена для аттестации выпускников школ. Такую форму аттестации проверяли в условиях социального эксперимента.

Эксперимент был начат в 2001 г. в республиках Чувашии, Марий Эл, Якутия, а также в Самарской и Ростовской областях по восьми учебным предметам. В 2002 г. уже в 16 регионах страны прошёл эксперимент по введению Единого государственного экзамена (рис.12.2). В 2003 г. эксперимент охва-

Рис. 12.2. Проведение Единого государственного экзамена



коммуникации в отсутствие непосредственного контакта между исследователем и изучаемым объектом.

**ПРОФЕССИИ И ПРОИЗВОДСТВО.** Социологические исследования проводят социологи.

Развивающаяся и перспективная профессия социолога направлена на глубокое изучение общества с помощью специальной методики исследований. В зависимости от сфер исследования данный работник может быть также аналитиком, маркетологом, политтехнологом.

Социолога можно назвать учёным, который, используя математические методы обработки полученной при опросе населения информации, составляет картину развития всего общества, ищет пагубные явления и создаёт план по стабилизации и улучшению сложившейся ситуации.

Свое развитие данная специальность получила благодаря французскому учёному Эмилю Дюркгейму. В своей работе он давал описание многим социологическим методам исследований, которые на данный момент считаются основополагающими принципами классической социологии.

Уникальность данной профессии основывается на умениях сотрудника раскрыть причину разнообразных социальных проблем и явлений, проанализировать полученную информацию и быстро среагировать на изменения в социальной структуре всего общества. Местом работы для социолога может стать: аналитический социальный центр, консалтинговая компания, муниципальные или государственные органы власти, кадровая служба, СМИ, издательство, маркетинговый отдел при крупных предприятиях, а также разные фирмы, где имеется контакт менеджера с обществом.

Выучиться и получить профессию социолога можно в вузе, поступив на специальность «социология».

Профессия социолога подходит любознательным, пытливым людям, способным критически воспринимать любую информацию, ведь для того чтобы однозначно утверждать что-либо, нужно сначала убедительно это доказать.

Не следует думать, что социолог — это гуманитарная профессия. Студенту-социологу приходится осваивать многие математические методы, а также

тил 47 республик, краёв, областей и других субъектов РФ. В 2004 г. такой экзамен проводился уже в 65 регионах страны. Исследователи определяли наиболее успешные формы организации и проведения ЕГЭ.

Для сбора данных практически не применяется какой-либо технический инструментарий. Исключением являются только средства связи (почта, телефон, компьютер), которые служат средствами

такие науки, как теория вероятностей, статистика, дискретная математика. Необходимо знать основы философии, логики, истории и хотя бы один иностранный язык. Социологи — это образованные, интересные люди, готовые поддержать любой разговор, любую тему.

Зарплата социолога зависит от той сферы, где он работает. Его должность может называться совсем иначе, и работать он может почти в любой отрасли, где необходимо решать социальные вопросы.

Доход зависит от опыта работы и от объема знаний. Если вы владеете хотя бы одним иностранным языком и умеете пользоваться программами для анализа данных — шанс на высокую зарплату гораздо больше.

Работодатели смотрят на опыт работы, поэтому накапливать опыт нужно ещё в студенческие годы. Начинать можно, например, устроившись на работу интервьюером. Позже, когда будут освоены первоначальные навыки, необходимые для данной профессии, можно претендовать на более серьёзные аналитические должности. Запись о такой профессии в резюме для устройства на работу создаст положительное впечатление у работодателя.

Ещё один хороший способ накопления опыта — это использование студенческой практики. Она есть у всех студентов. Заранее подумайте о компании, где вы хотите проходить практику. Устроиться туда должен помочь ваш вуз, если он сотрудничает с этой компанией.

Устраиваясь на работу в крупную компанию, следует посмотреть изнутри, как происходит рабочий процесс, и попробовать что-то сделать самостоятельно. Конечно, выполнять какие-то серьёзные поручения вам сразу никто не доверит, зато, если вы будете достаточно активны и любознательны, ваши шансы остаться работать в этой компании возрастают.

У социолога есть два основных карьерных пути — это наука и бизнес. Если социолог решит заняться наукой, он должен будет изучать различные социальные явления, публиковать свои труды в научных журналах, выступать на научных конференциях.

Те, кто решит заняться прикладной социологией, т. е. пойти в сферу бизнеса, могут работать в компании, занимающейся маркетинговыми и любыми другими исследованиями.



**СЛОВАРЬ:** социологическое исследование.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое социологическое исследование? 2. Какие основные позиции включает в себя программа социологического исследования? 3. Что такое цель, задачи, объект, предмет и методы социологического исследования? 4. Какие методы применяются при социологических исследованиях? 5. Для чего предназначена социометрия? 6\*. С какой целью проводится социальный эксперимент?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему государство не сразу проводит социальные реформы, а предварительно осуществляет социальный эксперимент.



## 12.2. Технологии опроса: анкетирование

Какова цель проведения анкетирования?

Опрос — это технология сбора информации об изучаемых объектах, основанная на высказываниях и ответах на определённые вопросы отдельных участников исследуемой группы. Их ответы базируются на опыте и знаниях.

Анкетирование основано на сборе информации с помощью списка заранее подготовленных вопросов. Этот список называется анкетой. Тот, кто отвечает на вопросы анкеты, называется респондентом, а тот, кто задаёт вопросы, — корреспондентом.

**Формы вопросов и ответов.** Содержание вопросов для респондента и их количество подбираются таким образом, чтобы получить достаточно информации об изучаемом объекте социологического исследования. Оптимальным можно считать 30–50 вопросов в анкете.

Вопросы должны быть сформулированы таким образом, чтобы респонденты однозначно понимали смысл того, о чём их спрашивают. Вопросы должны содержать как можно меньше слов, примерно 15–20 слов, включая предлоги.

Форма ответов респондентов может быть разной. В самом простом случае респондент отвечает своими словами. В анкете после каждого вопроса оставляется свободное место, куда респондент вписывает свой ответ (рис. 12.3). Такая форма документа называется анкетой с открытыми вопросами.

Однако такая форма анкеты имеет большие недостатки. Во-первых, респондент может неточно понять суть вопроса и дать неточный ответ. Во-вторых, трудно обобщить высказывания всех опрошенных респондентов и сделать заключающий вывод.

Более распространённой формой анкеты является тест, в котором к каждому вопросу даётся несколько вариантов ответов. Такая форма анкеты имеет закрытые вопросы.

Рис. 12.3. Пример анкеты с открытыми вопросами

| АНКЕТА  |       |
|---|-------|
| 1. Фамилия, имя, отчество                               | _____ |
| 2. Род занятий  | _____ |
| 3. Сколько раз посетили городской краеведческий музей?  | _____ |
| 4. Нравится ли Вам наш музей?                           | _____ |
| 5. Бывали ли Вы на открытых выставках, на презентациях? | _____ |

Варианты ответов исследователь выбирает сам. Наиболее часто встречающиеся ответы — «да», «нет», «затрудняюсь ответить». С помощью такой формы анкетирования удобно обобщать ответы, например считать, сколько из общего числа опрошенных сказали «да», а сколько — «нет». Для удобства анкетирования в анкете могут быть вопросы как с открытыми ответами, так и с закрытыми.

Такие формы анкетирования возможны там, где происходит непосредственный контакт между респондентом и корреспондентом (по месту учёбы, работы, жительства и т. п.).

Существуют также формы дистанционного анкетирования. Анкеты рассылаются по почте, предлагаются в прессе, передаются с помощью курьера, отправляются по Интернету и по факсу. Однако процент возврата анкет очень низкий. Исследователю приходит 1–3% от числа разосланных анкет.

#### **Достоинства анкетирования:**

- возможность включения в анкету тщательно подобранных вопросов;
- получение продуманных ответов на вопросы;
- небольшие затраты на использование данного метода сбора информации;
- возможность опросить большое количество людей (респондентов).

#### **Недостатки анкетирования:**

- невозможность контролировать опрос и правильность заполнения анкет;
- невозвращение анкет из-за нежелания давать ответы в присутствии исследователя.

#### **Основные требования к анкетам:**

- целенаправленность (все вопросы должны быть нацелены на заданную исследователем тему);
- простота содержания (чёткость и понятность формулировок, краткость вопросов, на которые можно ответить «да», «нет» или «не знаю»);
- однозначность понимания вопросов (однозначность ответов на них);
- рациональность вопросов и объёма (1–3 страницы);
- морально-психологическая нейтральность вопросов (респондент должен быть уверен, что его ответы не будут использованы против него);
- логическая последовательность вопросов.

**Формирование анкет.** Анкеты должны быть сформированы профессиональными социологами. Перед проведением массового опроса людей анкету следует несколько раз проверить экспериментально на маленьких группах, уточнить формулировки и внести в анкеты необходимые изменения.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Что такое опрос? 2. В чём особенность анкетирования? 3. В каких формах может проводиться анкетирование? 4. В чём достоинства и недостатки анкетирования по почте?

\* **ПОДУМАЙТЕ,** для чего проводится анкетирование кандидатов при приёме на работу.



## 12.3. Технологии опроса: интервью

Что такое интервью? Кто и у кого берёт интервью?

**Получение интервью, или интервьюирование,** — это один из распространённых способов опроса для сбора необходимой информации. В нём участвуют интервьюер (человек — который задаёт вопросы и выслушивает ответы) и интервьюируемый (тот, кого опрашивают). Своеобразным интервью является беседа между тем, кто нанимает работника, и самим работником. Подробный метод — один из универсальных способов поиска и сбора информации в социальной сфере.

Вопросы, задаваемые во время интервью, менее стандартизованы, чем при анкетировании, более чётко подготовлены. Интервьюер по ходу опроса может менять как форму, так и содержание отдельных вопросов. Это позволяет более точно установить мнение респондента по интересующей исследователя проблеме.

Интервьюирование может быть письменным, устным, телефонным и с использованием других технических средств. Вопросы интервьюирования можно классифицировать как закрытые («да» или «нет»), открытые, тематические (расширяющие тему и выясняющие или отражающие точку зрения), словесные или письменные, гипотетические (содержащие гипотезы), повторяемые.

**Формы интервью.** Существуют различные формы интервью.

Стандартизированное (формализованное) интервью с закрытыми вопросами применяется для опроса большой группы людей (несколько сотен или тысяч), когда содержательная структура проблемы определена. В этом случае интервью похоже на анкетирование, при котором вопросы респонденту задаются устно, а ответы в опросный лист вносит сам исследователь. Такое интервью может провести даже малоподготовленный человек, который просто должен уметь общаться.

Стандартизированное (формализованное) интервью с открытыми вопросами позволяет респонденту самостоятельно формулировать ответы и получать от интервьюера подробные и точные вопросы.

Направленное (фокусированное) интервью. План такого интервью предусматривает перечень обязательных вопросов. Последовательность и формулировка вопросов могут меняться в зависимости от конкретной ситуации.

При формализованном интервью респондент отвечает лишь на заранее подготовленные вопросы интервьюера.

Свободное интервью предполагает предварительную разработку примерных основных направлений беседы с респондентом. Формулировка вопросов и их последовательность складываются в процессе интервью и определяются индивидуальными особенностями опрашиваемого.

Между интервьюером и интервьюируемым создаётся откровенная атмосфера, что обеспечивает получение более достоверной информации.

Такая атмосфера общения не может быть создана при формализованном интервью, а тем более её нет при анкетировании. Тем не менее свободное интервью требует от исследователя составления продуманного плана. Его работа с интервьюируемым должна строиться на их психологическом взаимодействии.

**Основные положения проведения свободного интервью.** Результаты интервью во многом зависят от полноты состава и последовательности вопросов. Поэтому комплекс вопросов должен быть составлен таким образом, чтобы он охватывал все исследуемые элементы изучаемой проблемы.

К основным положениям проведения свободного интервью следует отнести следующее:

- общий план интервью составляется в зависимости от цели исследования; он подготавливается с помощью консультанта (или без него) и должен быть разработан заранее (за несколько дней до интервью);
- интервьюер должен максимально обеспечить отсутствие помех, непринуждённую, конфиденциальную и доверительную обстановку; должна соблюдаться безопасность, интересы интервьюируемого и т. п.;
- продолжительность интервью должна быть достаточной и составлять не более 1–2 ч;
- ведение записей (письменных, аудио-, видео- и т. д.) возможно только с разрешения интервьюируемого;
- интервьюер не должен вступать в спор с интервьюируемым или делать ему критические замечания;
- интервью по широкому кругу вопросов целесообразно проводить не за один раз, а в несколько этапов.

Интервью можно проводить по месту работы, учебных занятий, т. е. в служебном помещении, или по месту жительства.

Интервью может проводиться дистанционно, по телефону или через Интернет с помощью *Skype*. Телефонное интервью должно занимать не более нескольких минут. Интервью посредством *Skype* должно продолжаться не более 30–40 мин.



**СЛОВАРЬ:** интервью, интервьюер, интервьюируемый.

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:** 1. Чем интервью отличается от анкетирования? 2. Что такое стандартизированное интервью? 3. В чём особенность направленного (сфокусированного) интервью? 4. Как проводится свободное интервью? 5. Каким может быть самое продолжительное интервью?

**ПОДУМАЙТЕ,** почему интервью по телефону не должно продолжаться более нескольких минут; почему нельзя записывать интервью без разрешения интервьюируемого.

### Практические задания

1. Составьте 5 вопросов с открытой и закрытой формой ответов.
2. Разработайте анкету для изучения успеваемости учащихся вашего класса.

**Примечание:** анкета должна содержать 15–25 вопросов.

3. Определите тему, составьте план интервью и подготовьте вопросы для интервьюирования учителя или родственников.

### Выводы

Социологическое исследование позволяет получить информацию об объекте, которым является или отдельный человек, или группа людей, или целые их сообщества. Это система логически последовательных методических и организационных действий, подчинённых единой цели: получить точные и объективные данные об изучаемом социальном объекте, явлении и процессе.

Социологическое исследование строится на основе разработанной исследователем программы. Программа представляет собой основу для проведения процедур исследования. По форме это развёрнутый план действий и условий. Исходными компонентами в программе социологического исследования являются цели, задачи, объект, предмет и методы исследования. Основными методами социологического исследования являются: наблюдение, изучение документов, опрос в форме анкетирования и интервьюирования, тестирование, социометрия и социальный эксперимент.

Опрос — это технология сбора информации об изучаемых объектах, основанная на высказываниях и ответах на определённые вопросы отдельных участников исследуемой группы. Их ответы базируются на личном опыте и знаниях.

При анкетировании осуществляется сбор от опрашиваемых людей информации с помощью списка заранее подготовленных вопросов. Этот список и называется анкетой. Тот, кто отвечает на вопросы анкеты, называется респондентом. Человека, задающего вопросы, называют корреспондентом. Анкеты бывают с открытыми и закрытыми вопросами. Анкетирование может проводиться как при непосредственном контакте корреспондента и респондента, так и дистанционно. Особой формой анкетирования является анкетный опрос экспертов в какой-либо области.

Получение интервью, или интервьюирование, — это один из распространённых способов опроса для сбора необходимой информации о людях, по форме похожий на беседу. Интервьюер задаёт необходимые для получения нужной информации вопросы, а интервьюируемый отвечает на них. Интервьюирование может проводиться как при непосредственном контакте интервьюера и интервьюируемого, так и дистанционно. Интервью может проводиться как устно, так и письменно. Например, президент России, давая интервью корреспондентам газет, радио и телевидения, предварительно получает от них возможные вопросы.

**ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:** 1. Что такое социологическое исследование и для чего оно предназначено? 2. Какие главные разделы должно содержать социологическое исследование? 3. Какие методы применяют при социологических исследованиях? 4. Какие виды вопросов применяют при анкетировании? 5. Почему анкеты с закрытыми вопросами легче обрабатывать и делать по ним обобщённые выводы? 6. Чем интервью отличается от опроса?

# ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>Введение</b> .....   | 3  |
| <b>ГЛАВА 1. Методы и средства творческой проектной деятельности</b> .....                                     | 5  |
| § 1.1. Создание новых идей методом фокальных объектов.....  | 6  |
| § 1.2. Техническая документация в проекте.....  | 8  |
| § 1.3. Конструкторская документация.....  | 10 |
| § 1.4. Технологическая документация в проекте.....  | 14 |
| <b>Кабинет и мастерская</b> .....   | 16 |
| <b>Выводы</b> .....   | 16 |
| <b>ГЛАВА 2. Производство</b> .....  | 17 |
| § 2.1. Современные средства ручного труда.....  | 18 |
| § 2.2. Средства труда современного производства.....  | 24 |
| § 2.3. Агрегаты и производственные линии.....   | 28 |
| <b>Кабинет и мастерская</b> .....   | 30 |
| <b>Выводы</b> .....   | 30 |
| <b>ГЛАВА 3. Технология</b> .....  | 31 |
| § 3.1. Культура производства.....   | 32 |
| § 3.2. Технологическая культура производства.....   | 34 |
| § 3.3. Культура труда.....  | 36 |
| <b>Кабинет и мастерская</b> .....   | 38 |
| <b>Выводы</b> .....   | 39 |
| <b>ГЛАВА 4. Техника</b> .....   | 41 |
| § 4.1. Двигатели.....   | 42 |
| § 4.2. Воздушные двигатели.....   | 44 |
| § 4.3. Гидравлические двигатели.....  | 46 |
| § 4.4. Паровые двигатели.....   | 48 |
| § 4.5. Тепловые двигатели внутреннего сгорания.....   | 50 |
| § 4.6. Реактивные и ракетные двигатели.....   | 54 |
| § 4.7. Электрические двигатели.....   | 56 |
| <b>Кабинет и мастерская</b> .....   | 58 |
| <b>Выводы</b> .....   | 58 |
| <b>ГЛАВА 5. Технологии получения, обработки, преобразования и использования материалов</b> .....              | 59 |
| § 5.1. Производство металлов.....   | 60 |
| § 5.2. Производство древесных материалов.....   | 62 |
| § 5.3. Производство искусственных и синтетических материалов и пластмасс.....                                 | 64 |
| § 5.4. Особенности производства искусственных и синтетических волокон в текстильном производстве.....         | 66 |
| § 5.5. Свойства искусственных волокон.....  | 68 |
| § 5.6. Производственные технологии обработки конструкционных материалов резанием.....                         | 72 |
| § 5.7. Производственные технологии пластического формования материалов.....                                   | 76 |
| § 5.8. Физико-химические и термические технологии обработки конструкционных материалов.....                   | 78 |
| <b>Кабинет и мастерская</b> .....   | 80 |
| <b>Выводы</b> .....   | 82 |
| <b>ГЛАВА 6. Технологии приготовления мучных изделий</b> .....   | 83 |
| § 6.1. Характеристики основных пищевых продуктов, используемых в процессе приготовления изделий из теста..... | 84 |

|   |            |
|---|------------|
| § 6.2. Хлеб и продукты хлебопекарной промышленности.....  | 86         |
| § 6.3. Мучные кондитерские изделия и тесто для их приготовления.....  | 88         |
| Кабинет и мастерская.....   | 92         |
| Выводы.....   | 93         |
| <b>ГЛАВА 7. Технологии получения и обработки рыбы и морепродуктов.....</b>  | <b>95</b>  |
| § 7.1. Переработка рыбного сырья.....   | 96         |
| § 7.2. Пищевая ценность рыбы. Механическая и тепловая кулинарная обработка рыбы... ..                               | 98         |
| § 7.3. Морепродукты. Рыбные консервы и пресервы.....  | 100        |
| Кабинет и мастерская.....   | 104        |
| Выводы.....   | 107        |
| <b>ГЛАВА 8. Технологии получения, преобразования и использования энергии.....</b>                                   | <b>109</b> |
| § 8.1. Энергия магнитного поля.....   | 110        |
| § 8.2. Энергия электрического поля.....   | 112        |
| § 8.3. Энергия электрического тока.....   | 114        |
| § 8.4. Энергия электромагнитного поля.....  | 120        |
| Кабинет и мастерская.....   | 122        |
| Выводы.....   | 122        |
| <b>ГЛАВА 9. Технологии получения, обработки и использования информации.....</b>                                     | <b>125</b> |
| § 9.1. Источники и каналы получения информации.....   | 126        |
| § 9.2. Метод наблюдения в получении новой информации.....   | 128        |
| § 9.3. Технические средства проведения наблюдений.....  | 130        |
| § 9.4. Опыты или эксперименты для получения новой информации.....   | 132        |
| Кабинет и мастерская.....   | 134        |
| Выводы.....   | 134        |
| <b>ГЛАВА 10. Технологии растениеводства.....</b>  | <b>135</b> |
| § 10.1. Грибы, их значение в природе и жизни человека.....  | 136        |
| § 10.2. Характеристика искусственно выращиваемых съедобных грибов.....  | 140        |
| § 10.3. Требования к среде и условиям выращивания культивируемых грибов.....  | 144        |
| § 10.4. Технологии ухода за грибами и получение урожая шампиньонов и вешенки... ..                                  | 146        |
| § 10.5. Безопасные технологии сбора и заготовки дикорастущих грибов.....  | 148        |
| Кабинет и пришкольный участок.....  | 152        |
| Выводы.....   | 154        |
| <b>ГЛАВА 11. Кормление животных как основа технологии их выращивания и преобразования в интересах человека.....</b> | <b>155</b> |
| § 11.1. Корма для животных.....   | 156        |
| § 11.2. Состав кормов и их питательность. Составление рациона кормления.....  | 164        |
| § 11.3. Подготовка кормов к скармливанию и раздача животным.....  | 170        |
| Кабинет и мастерская.....   | 174        |
| Выводы.....   | 177        |
| <b>ГЛАВА 12. Социальные технологии.....</b>   | <b>179</b> |
| § 12.1. Назначение социологических исследований.....  | 180        |
| § 12.2. Технологии опроса: анкетирование.....   | 184        |
| § 12.3. Технологии опроса: интервью.....  | 186        |
| Кабинет и мастерская.....   | 188        |
| Выводы.....   | 188        |



Учебное издание

**Казакевич Владимир Михайлович**  
**Пичугина Галина Васильевна**  
**Семёнова Галина Юрьевна**  
**Филимонова Елена Николаевна**  
**Копотева Галина Леонидовна**  
**Максимова Елена Николаевна**

## **ТЕХНОЛОГИЯ**

### **7 класс**

Учебник для общеобразовательных организаций

Редакция технологического образования для школ

Ответственный за выпуск *Д. А. Хроленко*

Редактор *Е. С. Заболуева*

Художественный редактор *Л. В. Рочева*

Компьютерная верстка *С. В. Суздаль*

Технический редактор *С. Н. Терехова*

Корректоры *Т. А. Филиппова, Т. Н. Хижмек*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000.  
Изд. лиц. Серии ИД № от 12.09.01. Подписано в печать 26.02.19. Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура SchoolBookCSaIRPL. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 12,91. Тираж 3000 экз. Заказ №

Адаптерное общество «Издательство «Просвещение»,  
Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Красноармейская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение 1.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —  
электронная почта «Гарней линия» — [grl@prosv.ru](mailto:grl@prosv.ru).

Оптимизировано в России.

Отпечатано по заказу АО «ПолитехГрейд»  
в типографии ОАО «Альма» «Юлполиграфиздат», ВПН «Офсет»,  
400001, г. Волгоград, ул. КИМ, 6. Тел.: (8442) 26-60-10.