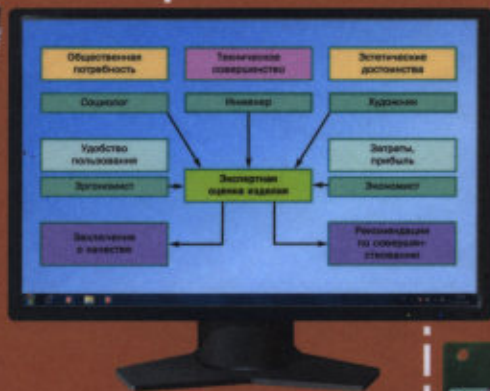


Технология

Базовый уровень



10-11

классы



ВЕНТАНА
ГРАФ

Технология

10–11

классы

Базовый уровень

Учебник

Допущено
Министерством просвещения
Российской Федерации

7-е издание, пересмотренное

Москва
«Просвещение»
2021

УДК 373.167.1:62
ББК 30.6я72
Т38

Учебник включён в Федеральный перечень

Авторы: В. Д. Симоненко, О. П. Очинин, Н. В. Матяш, Д. В. Виноградов

Технология. 10–11 классы : учебник : базовый уровень / В. Д. Симоненко, О. П. Очинин, Н. В. Матяш и др. – 7-е изд., пересмотр. – М. : Просвещение, 2021. – 208 с. : ил.

ISBN 978-5-09-079427-5

Учебник предназначен для учащихся непрофильного, или универсального, уровня обучения. Книга освещает широкий спектр актуальных проблем современной технологии, развивает качества креативности, учит нестандартному, творческому подходу к решению насущных задач, готовит старшеклассников к активной профессиональной деятельности.

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования.

УДК 373.167.1:62
ББК 30.6я72

Учебное издание

**Симоненко Виктор Дмитриевич, Очинин Олег Петрович
Матяш Наталия Викторовна, Виноградов Дмитрий Вячеславович**

Технология

Базовый уровень. 10–11 классы

Учебник

Редактор *О. В. Силантьева*. Внешнее оформление *О. В. Гусевой*

Во внешнем оформлении использованы фотографии «Фотобанк Лори» (*Венюков Вячеслав, Виталий Китайко, Марат Утимишев, Руслан Кудрин, megastocker*)

Художественный редактор *О. И. Салицкая*. Фотографии: www.gazprom.ru, www.greenpeace.org, ООО «ТРИ КВАДРАТА», «Фотобанк Лори» (*Александр С. Курбатов, Вадим Орлов*)

Компьютерная вёрстка *М. В. Никитиной*

Технический редактор *Е. А. Урвачёва*

Корректоры *О. Ч. Кохановская, Ю. С. Борисенко*

Подписано в печать 30.09.20. Формат 70×90/16

Гарнитура NewBaskerville. Печ. л. 13,0. Доп. тираж 3000 экз. Заказ № 5430ТДЛ.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.



Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги можно отправлять по электронному адресу: fpu@prosv.ru

«Горячая линия»: +7 (495) 789-30-40.

Сайты: prosv.ru; rosuchebnik.ru

Отпечатано в филиале «Тверской полиграфический комбинат детской литературы» АО «Издательство «Высшая школа». Российская Федерация, 170040, г. Тверь, проспект Николая Корыткова, д. 46
Тел.: +7(4822) 44-85-98, e-mail: sales@tpkdl.ru

- © Коллектив авторов, 2009
- © Издательский центр «Вентана-Граф», 2009
- © Коллектив авторов, 2019, с изменениями
- © Издательский центр «Вентана-Граф», 2021, с изменениями
- © АО «Издательство «Просвещение», 2021

ISBN 978-5-09-079427-5

Условные обозначения



Основные понятия, термины



Вопросы для самопроверки



Проектная деятельность



Использование компьютера. Поиск нужной информации

Введение

Благополучие современного общества в значительной степени зависит от уровня освоения новых высокоэффективных природосберегающих технологий. Известно, что лидирующее положение в мировой экономике занимают государства, внедрившие во все сферы жизни передовые технологии и тем самым обеспечившие населению более высокий жизненный уровень.

На уроках в начальной и основной школе вы уже ознакомились с наиболее распространёнными технологиями. Глубже освоить технологические знания вы сможете в профессиональных учебных заведениях.

Настоящий учебник, завершая школьный курс технологии, одной из своих задач ставит жизненное и профессиональное самоопределение выпускников в условиях современного мира. Основная идея учебника заключается в том, что жизнь и, в частности, наши отношения с окружающей действительностью в большой мере *технологичны*, поскольку каждый день в любой деятельности перед человеком возникают всевозможные проблемы, с которыми нужно уметь справляться таким образом, чтобы мир и человек стали в результате совершеннее. Поэтому каждую проблему необходимо осознавать как задачу, для решения которой существуют свои оптимальные способы, своя продуктивная технология — *ноу-хау*, что с английского буквально переводится «знаю как».

Технологический подход к жизненным и производственным задачам требует постоянного совершенствования, если хотите, тренировки такого качества ума, как *креативность* — способность творчески подходить к решению поставленных задач. Другими словами, сама жизнь вынуждает нас анализировать обстоятельства, ставить цели и находить нестандартные пути их достижения.

Процесс творчества и приёмы развития творческих способностей рассмотрены в основном на примере технического изобретательства, позволяющего более конкретно (пооперационно) уяснить логику и составляющие поисковой деятельности.

В учебнике представлены лишь некоторые из большого количества известных методов решения творческих задач, применяемых во многих сферах труда. Умение использовать их в жизненных и производственных ситуациях наращивает творческий потенциал общества, работает для подъёма экономики страны, обретения собственного имиджа, благополучия, а кро-

ме того, является необходимым условием конкурентоспособности на рынке труда. Эвристические методы, широко применяемые в изобретательстве, помогут вам осознать основные этапы умственной поисковой деятельности, выявить возможности её саморегуляции. Отдельные их принципы и элементы можно использовать при выполнении собственных творческих проектов разного уровня сложности.

На первый план при создании любой технологии выдвигаются средства достижения какой-либо цели. Однако даже самая эффективная технология не имеет права на внедрение, если не отвечает главному – этическому критерию безопасности для человека, природы и самой жизни. Создатели новых технологий в своих действиях должны руководствоваться девизом медиков «Не навреди!».

Известно, как много страданий человеку, обществу, природе приносит неумелое применение технологий, производственных систем. Эти проблемы знакомы вам по курсу биологии и других естественных дисциплин. Рассмотренные с точки зрения технологии, они позволят лучше представить себе приоритетные направления развития производства на современном этапе.

В учебниках технологии вы уже встречались с теорией и практикой проектирования. Предлагаемый в Приложении в качестве примерного проекта для 10 класса учебный дизайн-проект – наиболее полное (в сравнении с предыдущими учебниками), детально изложенное и проиллюстрированное на простом изделии руководство по проектной деятельности. В нём подытожено всё, что вы узнали о проектировании на уроках технологии. В качестве примера творческого проекта для 11 класса в Приложении представлен проект «Мои жизненные планы и профессиональная карьера».

Активному, диалоговому освоению содержания помогает само построение учебника, способ подачи материала, значительная часть которого дана в таблицах и схемах, как бы в свёрнутом виде. Чтобы «развернуть» их, потребуются известное напряжение ума, соответствующая мыслительная работа. Эту же цель – развить способность применять полученные знания – преследуют практические задания и вопросы для самопроверки.

Технология проектирования изделий

Оглянитесь вокруг, вас окружает множество созданных руками человека вещей и явлений: дома, машины, одежда, игрушки, украшения, картины, магазины, зрелища и т. д. И с каждым днём их количество растёт, появляются всё новые и новые сферы услуг, неизвестные ранее материалы, оригинальные технологии их изготовления. Многие из новшеств удивляют своей рациональностью, простотой, радуют глаз, а порой даже открывают перед нами новые возможности.

Вы никогда не задумывались над тем, что же лежит в основе новизны и неповторимости создаваемых предметов материальной культуры? Ведь каждый из них, для того чтобы стать товаром, должен отвечать сразу нескольким требованиям: быть нужным, относительно простым и дешёвым в изготовлении, обладать экологической безопасностью, быть эстетичным и т. д. Как совместить все эти качества в одном предмете?

Ответ на этот непростой вопрос мог бы дать дизайнер. Поэтому попытаемся хотя бы на время побыть им.

Дизайнер должен отличаться широтой и глубиной взгляда на вещи, ведь смотрит он одновременно глазами нескольких специалистов: социолога и инженера, художника и экономиста, психолога и эргономиста, да ещё собственными глазами человека, имеющего неповторимый опыт, вкус, психику и даже предубеждения и заблуждения. А вместе с тем дизайнер создаёт предметы, качество которых оцениваем мы – со всем спектром наших оценок и подходов, пристрастий, опыта и заблуждений.

Таким образом, сам акт потребления (оценки, покупки) будет полноценным, если есть конструктивное общение (через предмет) между создателем и потребителем. Однако для полноценного общения нужен язык, по крайней мере набор понятий, чтобы в предмете видеть то, что есть, а не только то, что бросилось в глаза с первого (а может, и десятого) взгляда.

Что же такое дизайн? Слово «дизайн» произошло от английского design – «замысел», «чертёж», «проект». Это термин, обозначающий различные виды проектировочной деятельности, имеющей целью формирование эстетических и функциональных качеств предметной среды, т. е. окружающих нас вещей.

Необходимость в проектировании возникает в тех случаях, когда известные из предыдущего опыта технологии не могут быть применены для решения новых задач или известных задач в новых условиях. При этом всегда имеется дефицит ресурсов для реализации идеального решения. Это заставляет искать среди множества вариантов достижения цели оптимальный, с минимизацией затрат. Можно сказать, что любая деятельность человека (не только профессиональная, но и, например, по выбору жизненного пути) представляет собой череду исполняемых проектов, однако разных масштабов, ответственности, стоимости, последствий. *Проектом и проектированием* (как процессом его создания) будем называть поиск аргументированных и доказательных решений применительно к данным условиям и выбранным целям. При этом сам выбор целей часто бывает важной частью проекта.

Проектирование – неотъемлемая составляющая любой сферы деятельности людей (технической, социальной, экономической, военной, педагогической, художественной). Примеры различных проектов: скоростная железная дорога, электромобиль, система пенсионного обеспечения, процедура сбора налогов с физических и юридических лиц, организация питания детей в школе, приватизация, сокращение вооружений и численности армии, новые учебники, учебные видеофильмы, трудовые объединения школьников, школьные здания, оперный спектакль, скульптурный памятник, кинофильм...

Проектирование опирается на выработанные практикой и наукой требования:

- не принимать решения без анализа всех элементов проблемы, ситуации;
- не считать метод проб и ошибок рациональным;
- делить каждый вопрос на части для облегчения его решения;
- стремиться устанавливать закономерности даже там, где очевидной и естественной последовательности не наблюдается;
- подходить к любому вопросу разносторонне и системно;
- считать, что все предлагаемые решения имеют право на существование, однако среди них имеются такие, которые наилучшим образом соответствуют конкретным условиям, функциям и назначению объекта.

Любой проект является коммуникативным документом, т. е. посланием авторов другим людям, которым предстоит понять позицию и аргументацию предлагаемых решений и (или) осуществлять предлагаемый проект.

Проект, изложенный на бумажном или электронном носителе, в словах и схемах, является интеллектуальным продуктом его авторов (разработчиков). Обоснование этого продукта должно быть убедительным, т. е. соответствовать принятым научным представлениям, теориям и гипотезам, во всяком случае не входить с ними в неразрешимые противоречия. Проектную деятельность вполне можно считать средством развития мышления и самообразования, в том числе профессионального.

Репродуктивное использование найденных ранее решений, повторение известного не имеет отношения к проектированию. Проектирование как вид творчества предполагает восхождение, диалектическое развитие, движение от старого к новому, от известного к неизвестному, от неудовлетворяющего состояния к удовлетворяющему новые потребности не только производства, но и людей, живущих в современном обществе.

Если раньше проекты укладывались в рамки узкой специализации, то в последние 30–40 лет (вероятно, с появлением дизайна) проектирование становится системным, интеграционным и междисциплинарным, когда при решении основной задачи — улучшения технико-экономических и социальных показателей продуктивной деятельности — учитываются технико-технологические, социальные, экономические, экологические, эргономические факторы и даже последствия внедрения новшеств. Более того, многие проекты (в биологии, медицине, военной технике, компьютеризации, средствах массовой информации (СМИ)) должны включать морально-этические аспекты и быть «прозрачными» для широкой общественности, а не становиться частным делом профессионалов.

В современном техногенном мире любые объекты проектирования не являются обособленными. Они включаются в техносистемы, функционирование которых — предмет науки о больших системах. Очевидно, что степень ответственности авторов проектов за предлагаемые решения значительно возрастает, и рост этот будет продолжаться.

Существенной тенденцией современного проектирования является учёт «человеческого фактора», т. е. осознание адресованности любого проекта именно человеку, с его уникальными психологическими, антропометрическими, социальными и индивидуальными характеристиками.

Законы художественного конструирования

В современном проектировании и конструировании изделий всё большее значение приобретает эстетика. Этому способствуют и развитие технологий, и конкуренция на рынке товаров, и возросшее благосостояние лю-

дей. Сегодня человеку важно, чтобы предметы, окружающие его, были эстетичны, красивы. Человек в своём художественном творчестве учится у природы, он также стремится к красоте.

По каким же критериям мы оцениваем красивое? В данном случае мы говорим о законах гармонии, одним из которых является закон *единства формы и содержания*. Форма и содержание взаимодополняют друг друга. Применительно к художественному конструированию форма – это внешнее проявление изделия, а содержание – его устройство и внутреннее, функциональное наполнение.

В любом изделии что-то является и должно быть выражено *главным*, а что-то – *второстепенным*. Главное изображается во внешнем виде изделия более крупно, а второстепенное – мелкими, но взаимосвязанными элементами.

Изделие надо сконструировать так, чтобы все его элементы были пропорциональны, изделие выглядело красивым и представляло собой единое целое, чтобы все его составные части и элементы гармонировали друг с другом. Дизайн изделия предусматривает достижение как раз всех этих требований.

Пропорции в основном складываются объективно и связаны с конструкцией изделия. Недаром говорится, что «форма содержательна». Пропорциональность получают делением формы на части, например в вертикальном и горизонтальном направлениях. Качество пропорциональности обязательно в строительстве судов, каркасов крыш, балконов, при изготовлении столов, стульев и многих других изделий.

Симметрия – одно из наглядных свойств изделия. Говоря о ней, обычно подразумевают обеспечение осевой или центральной симметрии.

Наблюдая симметрию в природе на протяжении веков, человек пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство. Большинство окружающих нас предметов имеют симметричную форму: мебель, инструменты, одежда и т. д. Однако абсолютной симметрии в природе не существует. Наряду с симметричными изделиями существуют по-своему красивые, но по форме и содержанию *несимметричные* изделия. В искусстве Японии, например, основой прекрасной формы считается именно *асимметрия*.

Динамичность формы связана с пропорциями её составных частей. Например, крыло планера можно представить себе состоящим из пропорционально уменьшающихся отдельных его поперечных частей.

Динамичной называют односторонне направленную форму изделия, которая как бы вторгается в пространство. «Динамо» в переводе с греческого означает «сила в движении». Динамичными являются формы поездов, легковых автомобилей, планеров, самолётов, дельтапланов, лодок.

Статичность обусловлена неподвижностью формы предмета. Статичность изделия, в противоположность динамичности, – подчеркнутое со-

стояние покоя. Статичны крупные массы объекта, предметы с явным центром, симметричные формы. Статичными представляются тяжёлые прессы, станки, столярный верстак, столы.

Контраст — одно из главных средств в композиции изделия. Контраст — это противопоставление, выделение различных свойств в изделии, например чёрного и белого, простого и сложного, низкого и высокого, гладкого и шероховатого.

Для выразительности и целостности таких изделий, как шкаф, сервант, буфет, большое значение имеет степень контраста. Особенно контрастно, например, смотрятся маленькие чёрные ручки на белом фоне кухонного шкафа. Но стоит эти ручки сильно увеличить, как эффект контраста ослабевает, вся композиция изделия становится менее выразительной. Это объясняется ещё и тем, что небольшие тёмные детали контрастируют с фоном не только по цвету, но и по величине. Здесь малое противопоставляется большому.

Равновесие формы изделия — это такое её состояние, при котором все элементы справа и слева сбалансированы между собой. Оно зависит от распределения основных масс составных частей изделия относительно центра.

Цветовое оформление изделия является и средством композиции, и фактором качества. С помощью цвета можно выразительно подчеркнуть особенности формы изделия. Правильное цветовое решение интерьера создаёт в классе, в мастерских и дома благоприятный психологический климат.

Различные цвета по-разному воспринимаются человеком. Например, синий цвет — холодный; чёрный — тёплый, грязный, тяжёлый; белый — чистый и лёгкий. Станки в мастерской окрашивают в основном в цвета холодной гаммы.

Тёплые цвета древесины естественны и приятны для глаза. Особенно красива текстура ценных пород. Поэтому при изготовлении изделий из древесины часто оставляют её натуральный цвет, порой даже не прибегая к покрытию прозрачными лаками. Тональность древесины подчёркивают, пропитывая её водными красителями (морилками) под цвет ореха или красного дерева. Натуральная древесина гармонирует с чёрным, белым и золотистым цветом фурнитуры, с цветом воронёного металла.

Экспертиза и оценка изделия

Давайте проведём эксперимент. Положите на стол любую авторучку и попробуйте оценить её качества. Дело окажется сложным.

Положите ещё одну, две, три разные авторучки и теперь сравнительно оценивайте качество каждой из них по любым критериям. Дело явно пошло лучше: уже видны многие плюсы и минусы.

Если попросить принять участие в нашем эксперименте дизайнера, то окажется, что он введёт в сравнение такой мощный набор критериев, о котором мы при первых своих попытках и не догадывались. Следовательно, чтобы смотреть на предметы глазами дизайнера, нужно уметь расширять банк критериев для сравнения. Для этого обратимся к схеме экспертной оценки любого изделия (рис. 1).

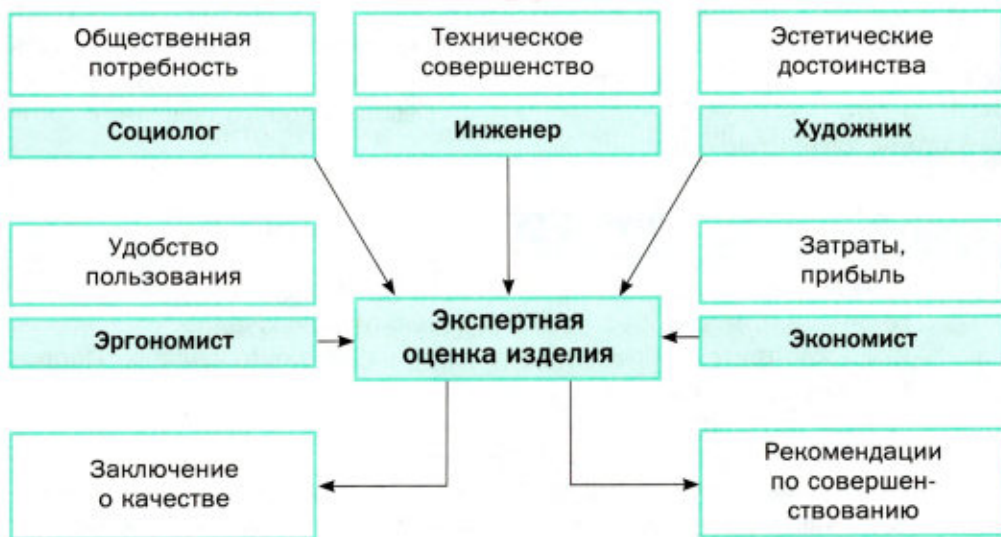


Рис. 1. Экспертиза и оценка изделия

Схема позволяет расширить наши представления о подходах к оценке изделий, на знакомый предмет мы начинаем смотреть другими глазами.

Например, социолог заговорил о моде (разве ей не подвластны самолёты и автомобили, приборы и авторучки?); психолог вдруг одну из авторучек в нашем эксперименте назвал «скучной»; эргономист указал на неудобство надевания колпачка; инженер начал пересчитывать количество деталей в каждой авторучке; художник почему-то стал переставлять колпачки, меняя их по форме и цвету; экономист забраковал самую лучшую авторучку — дескать, дорогая, за такую цену многие её не купят. Ещё объединились психолог, социолог и экономист и в один голос заявили, что эксперимент нечистый. Сравниваем дорогую модницу с каждодневной золушкой, и вообще, давайте сначала определим потребителя: кто он? чего он хочет?

На столе уже добрый десяток проектов авторучек, а разговор всё продолжается. Оказалось, что если будем выпускать новую авторучку, то надо учесть дефицит пишущих узлов, высвобождение производственных мощностей на фабрике в городе N, а ещё то, что во всём мире распространение получают шариковые пишущие узлы, управляемые чернилами.

Разговор переходит в спор: каждый специалист всё настойчивее обращает внимание на «свои» проблемы, конечно, считая их самыми главными.

А что делает дизайнер? А что ему делать, если в комнате он один, на столе десяток проектов авторучек и честное отношение к созданию нового изделия потребует учёта всех специфичных мнений, замечаний, особенностей? Делать нечего – надо приступать к созданию нового изделия в соответствии с алгоритмом дизайна.

Практическая работа № 1

1. Пользуясь схемой (см. рис. 1), проведите экспертизу ученического рабочего места. Составьте письменное заключение.
2. Рассмотрите любое изделие. Как и из чего оно сделано? Попробуйте представить себе:
 - путь металла от руды до изделия;
 - путь волокна (хлопок) до изделия;
 - путь семенного зерна до хлеба.
3. Какие параметры компьютера (швейной машины, телевизора, автомобиля, спортивной куртки) вы приняли бы во внимание, если бы собирались его приобрести? Почему?
4. Красивые вещи делает мастер, т. е. человек с инструментом в руках. Вещи, нас окружающие, сделаны машинами, станками. Можно ли от таких вещей ожидать, что они будут красивыми? Насколько допустимо применять слово «красивый» к вещам, сделанным индустриальным, т. е. машинным, способом?



Проектирование, симметрия, динамичность, статичность, контраст, равновесие формы, цветовое оформление.



1. В чём сущность понятий «дизайн», «дизайнер»?
2. Когда возникает необходимость в проектировании?
3. Кто участвует в экспертизе изделия?
4. Случалось ли вам осуществлять собственные проекты?

§ 2 Алгоритм проектирования

Конечно, работа дизайнера не может быть полностью формализована, так как она пронизана творчеством, элементы которого более присущи искусству, нежели прикладным техническим наукам. И пусть слово «алгоритм» не кажется вам посягательством на индивидуальность и таинство процесса творчества, да и алгоритмов дизайна столь много, что им посвящено множество книг.

Содержание основных этапов, их последовательность не являются догмой, но всё-таки есть принятый стандарт, т. е. последовательность проектирования (табл. 1).

Алгоритм дизайна

Таблица 1

Последовательность действий	Цель поиска
Анализ существующего состояния	Что уже есть? Что хорошо и что плохо?
Определение потребности в усовершенствовании	Что нужно было бы сделать?
Банк идей и предложений	Как можно было бы сделать?
Определение цели	Чего добиваемся в наших условиях?
Выработка концепции проекта	Какие идеи будем использовать в конкретных условиях?
Разработка вариантов	Можно сделать так..., а можно — так... и так...
Выполнение проекта	Рисунки, схемы, чертежи, выбор материалов, макетирование и др.
Экспертиза вариантов	Что и как получилось?
Выбор базового варианта проекта	Что принимаем за основу?
Подробное выполнение базового варианта проекта	Рисунки, схемы, чертежи, выбор материалов, научные исследования
Макетирование	Всё ли понятно на рисунке или чертеже?

Последовательность действий	Цель поиска
Технология изготовления	Как сделать спроектированное?
Создание опытного образца или модели	Будет ли работать?
Испытание опытного образца	Получилось ли задуманное?
Внесение уточнений в проект	Что показала практика?
Изготовление опытной партии	Нельзя доверять одному образцу
Анализ эксплуатации изделий	Критерий истины — практика
Внесение коррективов в конструкцию и технологию	Работа над ошибками — тоже работа
Организация серийного производства	Где и какими средствами?
Модернизация	Что можно улучшить сразу?
Маркетинг	Реклама, оценка спроса, перспектива рынка
Прогнозирование	Что нового у конкурентов?
Анализ существующего состояния	Начинается новый виток совершенствования изделия

Посмотрев на столь длинный алгоритм, можно задуматься над двумя вопросами. Во-первых, нельзя ли его сократить, выделить главное, основные шаги? Во-вторых, неужели даже простые проекты (куртки, дверные ручки и т. п.) надо выполнять столь сложно?

Системный подход к дизайнерским проектам предполагает важность каждого шага, однако объём содержания может быть разным (куртка для себя или для сотен тысяч людей).

Алгоритм дизайна (см. табл. 1) не включает условные переходы (что делать, если появились новые научные данные или условия на рынке сбыта? если испытания опытного образца оказались неудачными?). Но вы уже, наверно, знаете решение — надо вернуться на несколько шагов назад и даже, быть может, всё начать с первого шага, — такие ситуации случаются даже у известных фирм.

Однако существуют способы подстраховки. Один из них — разработка вариантов изделия, что предусматривает алгоритм. Другой способ — дать задание разрабатывать проекты нескольким творческим коллективам или отдельным дизайнерам. В этом случае обрабатывается общий алгоритм, однако содержание шагов и результаты будут различными — создаются условия для конкурса, творческой конкуренции. Не исключено, что к производству будет принят гибридный вариант, вобравший лучшее из всех проектов и разработок. Заметим, что к такому способу иногда прибегают даже конкурирующие фирмы.

В учебном процессе, особенно начинающими дизайнерами, затягиваются поиски обязательно «своего» проекта, так как много энергии и эмоций тратится на придумывание «оригинального». А вместе с тем в дизайнерском творчестве необходимо коллективное мышление, постоянное общение, даже соперничество единомышленников или единомыслие соперников.

На каждом шаге алгоритма необходимо стремиться к увеличению объема конструктивного обращения к аналогичным изделиям, книгам, альбомам и, конечно, к людям. Люди в этом случае делятся на три группы:

- не разделяющие предлагаемые устремления;
- разделяющие и принимающие;
- равнодушные.

Все они будут оценивать результаты выполненной работы. От восприятия проекта зависит, как и на какие неравные группы разделятся люди, оценивая достоинства или недостатки выполненного дизайнерского проекта.

Банк идей

Замечали ли вы, что многие одинаковые по назначению и даже по конструкции изделия выглядят по-разному?

Спортивный автомобиль кажется легче и стремительнее своего легкового собрата, один телевизор кажется значительно больше другого при одинаковых размерах, а у некоторых автомобилей объем изнутри кажется больше, чем снаружи.

Мы часто наделяем изделия человеческими качествами. Нам представляется важным графин с водой, смешным — чайник, весёлыми — чашки из сервиза, грустной — настольная лампа. Даже привычные буквы русского или латинского алфавита могут иметь самый различный характер.

Если же перейти к «одушевлению» проектируемого изделия, то можно пополнить банк идей с художественной стороны.

Дизайнер может заставить изделие органично гармонировать с окружающей предметной средой, а может противопоставить его другим окружающим предметам. Набор образов будущего изделия, конечно, входит в банк



Рис. 2. Банк идей и предложений

идей (рис. 2). От части из них, может быть, дизайнер откажется уже в самом начале, однако некоторые детали, нюансы, находки могут ещё пригодиться.

Образ будущего изделия лучше всего, конечно, передаёт рисунок. На первых порах не следует отказываться от чертежей, сделанных от руки, рабочих зарисовок.

Есть одно учебное задание, которым часто пользуются дизайнеры на этапе формирования банка идей, называемое *клаузурой*. Это сравнительно большой лист бумаги, на котором образ будущего изделия представлен свободными рисунками, а также прорисовками частей, деталей,

элементов. Лист должен иметь законченную композицию и выразительность, допускает надписи, выделения цветом, даже наложение изображений, «рентгеновские рисунки». Другими словами, использовать можно любые изобразительные средства, лишь бы была достигнута предельная информативность.

Каждый новый в рассмотрении предмет-аналог, каждая новая ассоциация резко изменяют, особенно вначале, концепцию будущего изделия, но довольно скоро эта «качка» уменьшится – образ становится зримым и своим.

Когда образ стал на клаузурах завершённым, дизайнер переходит к выполнению рисунков и чертежей в масштабе, к проработке компоновочных решений. Варианты компоновок могут также пополнять банк идей: автомобиль может быть заднеприводным, с двигателем, расположенным спереди или сзади. Можно по-разному компоновать салон, багажник и моторный отсек, при этом получая новые комбинации в банк идей.

Очень важно ничего не потерять. Поэтому не надо раньше времени выбрасывать рисунки, наброски, записи – всё это может пригодиться на следующих шагах выполнения дизайнерского проекта.



Клаузура.



1. В чём сущность понятия «алгоритм дизайна»?
2. Какие критерии следует учитывать при разработке банка идей и предложений?

§ 3 Методы решения творческих задач

Новые идеи редко появляются в результате постепенных изменений, чаще это взрыв, скачок, резкий выход на качественно новый уровень. Как же осуществляется этот творческий «взрыв»? Можно ли проследить механизм творчества и попытаться смоделировать его?

Большой энциклопедический словарь даёт такое обобщающее определение творчества: «*Творчество* – это деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью. Творчество специфично для человека, так как всегда предполагает творца – субъекта (производителя, носителя) творческой деятельности».

Если вновь созданная конструкция является изобретением, т. е. новым, не существовавшим ранее инженерным решением, то её новаторский ха-

рактика должна быть подтверждена документально, а открытие – запатентовано. Каждый изобретатель, дабы не «открывать америк», должен быть эрудированным специалистом, хорошо представляющим, что делается в области приложения его интеллектуальных усилий. И кроме того, он должен знать законы, охраняющие интеллектуальную собственность.

Логические и эвристические методы решения задач

Решая любую задачу, человек может идти двумя путями:

- 1) применить известные типовые решения, общепринятые схемы – это исполнительский уровень;
- 2) изобрести (создать, спроектировать) новый своеобразный способ достижения цели – это творческий уровень.

Очевидно, что творческий процесс предполагает решение неординарных, не типовых, но творческих задач.

Творческую задачу можно определить как возникающую в любом виде деятельности или в повседневной жизни ситуацию, которая осознаётся человеком как проблема, требующая для решения поиска объективно или субъективно (для конкретного человека) новых, неизвестных ранее методов и приёмов, создания какого-то нового принципа действия, технологии и т. п. Творческая задача всегда является результатом какого-то противоречия, несоответствия реального и требуемого, имеющегося и желаемого.

Все известные методы решения творческих задач по признаку преобладания в них интуитивных или логических процедур и соответствующих им правил деятельности условно можно разделить на две группы: логические и эвристические¹.

Логические (рациональные) методы – это методы, в которых преобладают логические правила анализа, сравнения, обобщения, классификации, индукции, дедукции и т. д. Данная группа методов основана на использовании оптимальной логики анализа технического или какого-либо другого совершенствуемого или исследуемого объекта. Эти методы применяются повсеместно в науке и в жизни, их преподают в школе. Наиболее ярким примером сферы применения логических методов является математика.

Эвристические (интуитивные, или иррациональные) методы – это система принципов и правил, которые задают наиболее вероятные стратегии и тактики деятельности человека, решающего творческую задачу. Они сти-

¹ *Эврика* (от греч. *heureka* – «я нашёл») – междометие, выражающее радость, удовлетворение по поводу пришедшей в голову удачной мысли, открытия. Согласно преданию, восклицание Архимеда при открытии им основного закона гидростатики.

мулируют интуитивное мышление, генерирование новых идей и на этой основе существенно повышают эффективность решения определённого класса творческих задач.

Методы эвристики начали разрабатываться сравнительно недавно и первоначально предназначались для решения чисто технических задач. Однако сегодня они находят применение в различных областях управления и бизнеса, в рекламе, дизайне, даже в искусстве, например при подготовке театральных постановок. Эвристические методы могут быть широко применены в практике современного руководителя любого ранга. Проведение совещаний, деловых игр с использованием данных методов открывает принципиально новые подходы к решению управленческих проблем, задач в области коммерческой деятельности, а также в сфере услуг.

Эвристические методы решения нестандартных задач представляют собой эффективные алгоритмы, которые позволяют рационализировать различные стороны поисковой деятельности. Эти методы опираются на активизацию творческой деятельности человека и развитие его творческих способностей на основе интуитивных процедур деятельности, фантазии, аналогий и др. В данную группу входят: метод мозговой атаки, синектика, метод эвристических вопросов и др. Все эти методы достаточно хорошо разработаны и могут использоваться как отдельным специалистом, так и сформированным для этой цели обученным творческим коллективом.

В следующих параграфах вы ознакомитесь с эвристическими методами решения творческих задач и, возможно, сумеете применить их как в работе над своим проектом, так и в будущей профессиональной деятельности.

Практическая работа № 2



1. Решите творческую задачу. Разработайте варианты товарного знака для предприятия, выпускающего любой выбранный вами объект. Товарный знак может представлять собой эмблему, состоящую из букв, слов, рисунков или их комбинации. Рисунок может определять характер деятельности фирмы, а слово — наименование продукции.

2. Протестируйте себя на креативность (способность к творчеству) с помощью предложенных ниже тестов.

Показатели креативности, используемые в тестах:

а) *продуктивность* (лёгкость или «беглость» генерирования идей, сюжетов, ассоциаций в заданиях открытого типа, в которых можно давать множество различных ответов) — измеряется общим числом сюжетов, идей разных категорий;

б) *гибкость* — измеряется числом сюжетов, идей разных категорий, взглядов на проблему;

в) *оригинальность* — определяется числом редко встречающихся ответов; например, критерием отнесения ответа к оригинальному может быть ответ, встречающийся не более чем у двух участников в группе из 10 человек.

Незавершённые фигуры (тест Торренса)

Цель: диагностика развития воображения.

Дорисуйте фигуры, изображённые на рисунке ниже, до целой картинки, придумайте и напишите название. Можно нарисовать несколько картинок по каждой фигуре.



Решение необычных ситуаций (тест Торренса)

Цель: определение уровня развития воображения.

Придумайте и предложите письменное решение необычных ситуаций.

1. Что будет на Земле, если все люди станут лёгкими, как пушинки?
2. На Землю высадилось несколько тысяч инопланетян, в том числе рядом с вашим домом. Что вы предпримете?
3. Через три дня вся наша планета будет залита водой, превратится в один океан. Что вы будете делать?

Обсудите оригинальность предложенных в классе решений.

Рассказ по картинке (тест Торренса)

Для проведения данного теста необходимо сформировать группу из нескольких человек. Каждый берёт себе по одной картинке и пробует рассказать о настоящем и будущем того предмета или человека, которые на ней изображены.

Обсудите оригинальность и объём рассказа, т. е. силу и продуктивность творческого воображения.



Методика «Четыре скрепки»
(тест О. И. Моткова)

Цель: определение уровня развития образного воображения.

Данная методика направлена на изучение процессов воображения. С помощью четырёх скрепок нужно создать фигуру или какую-либо композицию, а затем изобразить её на чистом листе бумаги. Каждый рисунок необходимо подписать.

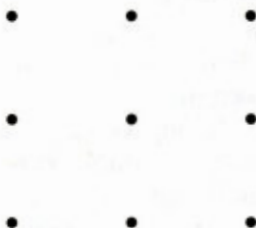


Методика «Девять точек»
(тест Я. А. Пономарёва)

Не отрывая руки от листа бумаги, соединить все 9 точек четырьмя прямыми линиями. Не проводить дважды по одной линии!

Нанесите точки на лист бумаги и попытайтесь решить задачу, не советуясь друг с другом.

Хороший показатель интеллектуальной активности — если вы отказались от подсказок и не берёте задачу для решения на дом. Лучший показатель креативности — самостоятельное решение этой задачи.



Творчество, логические и эвристические методы решения задач.



Какие методы решения задач вы отнесёте к группе логических? Когда и в чём вам приходилось применять их?

Мозговая атака

Один из эффективных методов решения творческих задач – *прямая мозговая атака (МА)*, или *мозговой штурм*.

Суть метода заключается в следующем психологическом эффекте. Если взять группу из 5–8 человек и каждому предложить независимо от других индивидуально высказать идеи и предложения по решению поставленной изобретательской или рационализаторской задачи, то в сумме получим идей меньше, чем если предложить этой группе коллективно высказать идеи по этой же задаче.

Во время сеанса МА происходит как бы цепная реакция идей, приводящая к интеллектуальному взрыву (озарению). В одном из американских руководств по методу МА говорится: «99 % ваших конструктивных идей возникает подобно электрической искре при «контакте» с мыслями других людей».

Популярная телепередача «Что? Где? Когда?» – это пример МА, только участники встречи после обсуждения выдвигают одну версию из нескольких.

Цель метода МА – стимулировать всех участников обсуждения к быстрому генерированию большого числа идей.

Для устранения психологических препятствий, вызываемых боязнью критики, американец А. Осборн предложил разделить во времени генерирование идей и их критическую оценку. В каждой процедуре участвуют разные люди. Эта идея стала основой его метода, впоследствии названного *прямым мозговым штурмом*.

Задача «штурмуется» в течение 20–40 минут. Вторая группа – «эксперты» – по окончании штурма выносит суждение о ценности выдвинутых идей. В её составе лучше работают люди с аналитическим, критическим складом ума.

Условия задачи перед её штурмом формулируются только в самых общих чертах.

При генерации идей запрещена всякая критика, не только явная словесная, но и скрытая – в виде скептических улыбок, мимики, жестов. В ходе штурма между участниками должны быть установлены свободные и доброжелательные отношения. Надо, чтобы идея, выдвинутая одним участником штурма, подхватывалась и развивалась другими. Рекомендуется приглашать на штурм людей разных специальностей и разного уровня образования.

Нежелательно включать в одну группу людей, присутствие которых может в какой-то степени стеснять других, например руководителей и подчинённых.

Опыт использования МА показывает, что генерации идей способствуют такие приёмы, как *аналогия* (сделай так, как это делалось при решении другой задачи), *инверсия* (сделай наоборот), *фантазия* (предложи нечто неосуществимое), *эмпатия* (считай себя частью совершенствуемого объекта и выясни при этом свои чувства, ощущения) и пр.

Универсальность метода МА позволяет рассматривать любую проблему или любое затруднение, в какой бы сфере человеческой деятельности они ни возникли. Это могут быть задачи из области организации производства, сферы обслуживания, бизнеса, экономики, социологии, уголовного розыска, военных операций, если они достаточно просто и ясно сформулированы.

Практическая работа № 3

1. Выделите из состава класса группы генераторов идей и аналитиков (по 6–8 человек), используя приведённые ниже тесты.
2. Решите предложенные ниже задачи или другие, поставленные учителем, проблемы методом МА. Проанализируйте полученные результаты.

Тесты для отбора в группу генераторов идей

Тест на оригинальность

Вдалеке от всех космических трасс лежала маленькая угасающая звёздная система. Но вот возникла потребность в создании новой трассы, проходящей через эту систему. Для создания космической базы на единственную планету этой системы был послан автоматический разведчик. Видеокамеры показали мрачный безжизненный ландшафт. На каменистой поверхности беспорядочно разбросаны овальные камешки, сглаженные частыми ураганами. Во время начавшегося урагана связь с разведчиком пропадает. На планету высылается пилотируемый транспортный корабль с модулем станции. На корабле также имеется научно-исследовательская лаборатория для подробного изучения планеты. Посадка прошла благополучно. Недалеко были обнаружены резиновые амортизаторы и керамические фрагменты двигателей и электроники – остатки автоматического разведчика. Экипаж начинает запланированную работу, когда орбитальный метеозонд сообщает о надвигающемся урагане. Во время урагана связь с Землёй нарушается. На Земле в центре космических исследований начинают волноваться.

В это время связь возобновляется на несколько секунд и капитан корабля успевает лишь прокричать: «Никогда не приземляйтесь на эту планету, не изучив историю её...» Больше корабль на связь не выходил... Предложите окончание этого рассказа (или перечислите всевозможные последствия данной ситуации).

Тесты на семантическую¹ (понятийную) гибкость

- Дано пять объектов: авторучка, огурец, шарик, карманные часы, лампочка, но только с помощью одного из них можно разжечь огонь. Как?
- Даны два предмета: авторучка и палочка. Необходимо соединить их так, чтобы получился полезный третий предмет.

Тест на образную адаптивную² гибкость

Из шести целых спичек сложите четыре равносторонних треугольника, при этом каждая сторона должна равняться длине спички.

Тест на семантическую спонтанную³ гибкость

- Предложите всевозможные способы применения обычных вещей: ластика, ручки, ложки, банки и пр.
- Перечислите как можно больше объектов, принадлежащих к классу канцелярских принадлежностей, к столовой посуде.

Тесты для отбора в группу аналитиков

• Человек наклонился над водой и рассматривает своё отражение. Задайте по этой картине как можно больше вопросов. Придумайте как можно больше причин этого действия. Перечислите все его возможные последствия.

- Предложите способы изменения (модернизации) игрушек: куклы Барби, солдатиков.
- Задайте как можно больше вопросов о радио (или другом предмете).
- Представьте, что к облакам привязаны верёвки, спускающиеся до земли. Что из этого может получиться?

Задачи для группы генераторов идей

1. Служащие в новом здании фирмы стали всё чаще жаловаться на плохую работу лифтов, особенно в часы пик: долгое томительное ожидание, нарастающее раздражение. Перед руководством фирмы

¹ *Семантический* – здесь: устанавливающий отношения между словом и понятием.

² *Адаптивный* – здесь: приспособляющийся к разным условиям.

³ *Спонтанный* – здесь: внутренне подготовленный к ответу без раздумий.

встала проблема — либо увеличить число лифтов, либо заменить лифты на скоростные, либо установить компьютерный центр, который следил бы за работой лифтов. Всё это было слишком дорого, поэтому пригласили консультантов по творческому решению задач. Как разрешить эту проблему простыми средствами?

2. Предложите как можно больше различных способов крепления на классной доске схем, выполненных на плотной бумаге.

3. В стоге сена надо найти иголку. Предложите свой способ поиска.

4. Для спасения лётчика, спустившегося на парашюте в море, разработан специальный надувной плотик. Плотик имеет герметичный отсек для запаса питьевой воды, застёгивающийся на водонепроницаемую молнию. Плотик практически непотопляем при любом шторме. Однако при испытаниях у плотика выявился существенный недостаток: во время шторма он переворачивался. Как устранить этот недостаток? Увеличить вес можно не более чем на 3–5 кг.

Метод обратной мозговой атаки

Суть метода обратной МА: поиск недостатков — ключ к совершенству. То есть цель метода заключается в выявлении всевозможных недостатков рассматриваемого объекта, на который обрушивается ничем не ограниченная критика.

Разновидность обратной МА — «*диверсионный*» метод, который помогает обнаружить скрытые задачи.

Вот новая машина. Допустим, мы не можем её улучшить. А ухудшить можно? Давайте представим, как её сломать. Что нужно испортить при изготовлении, чтобы получился брак? Или как испортить её, чтобы никто этого не заметил, чтобы она сломалась уже на объекте, а к нам нельзя было предъявить никаких претензий? Если такое диверсионное задание можно выполнить, значит, нужно найти контрмеры: как предотвратить поломку машины, навсегда избавиться от дефекта.

Метод имеет, однако, ограниченные возможности применения. Обратная МА исключает управление поиском. Метод помогает преодолеть психологическую инерцию (привычный ход мышления, опирающийся на прошлое знание об объекте), сдвинуть мысль с мёртвой точки.

Практическая работа № 4

1. Одна из зарубежных фирм, выпускавшая ножи для очистки картофеля, начала испытывать трудности со сбытом продукции. Ножи делались из прочной стали, были красивыми, с удобной пластмас-

совой ручкой и быстро завоёвывали популярность. Но через несколько лет спрос резко упал: ножи не ломались, медленно стачивались, а значит, домохозяйкам новые ножи не требовались. Фирма, не желая терпеть убытки, обратилась к специалистам по творческому решению задач: как повысить спрос на эти ножи, не снижая качества и без затрат на дополнительную рекламу? Предложите свой способ решения, желательно — бесплатный.

2. На производстве существуют большие механические ножи для разрезания различных материалов. Беда, если рабочий зазеваётся или поправит рукой материал во время опускания ножа! Конечно, рабочий знает, что этого делать нельзя, но, если он работает 10 лет и каждые две минуты включает нож, неужели он ни разу не ошибётся? Чтобы избежать травмы, в конструкцию машины вводят штанги, отталкивающие руку, или опускающиеся решётки. Но согласитесь, что получить удар железной штангой или решёткой по руке тоже неприятно. Нет ли лучшего решения?

3. Деловая игра. В учебных мастерских вашей школы ребята изготавливают различные изделия. Выберите какие-то конкретные изделия и с помощью метода обратной МА исследуйте их с целью совершенствования, улучшения эксплуатационных качеств, дизайнерской проработки и т. д.

Метод контрольных вопросов

Суть метода состоит в использовании при поиске решений творческих задач списка специально подготовленных вопросов. Изобретатель, отвечая на вопросы, анализирует свою задачу.

Благодаря данному методу осознание проблемы идёт более целенаправленно, системно. Списки вопросов можно применять при проведении МА для активизации генерирования идей, для формулировки ответов.

В практике изобретательской деятельности широкое распространение получили универсальные вопросники, составленные А. Осборном, Т. Эйлоартом, Д. Пирсоном, Д. Пойа, Г. Я. Бушем и другими учёными — исследователями творчества. Эти вопросники — своего рода шпаргалки для изобретателя, путеводные нити для его мысли.

Ознакомьтесь, к примеру, со *списком контрольных вопросов А. Осборна*.

1. Какое новое применение технического объекта можно предложить? Возможны ли новые способы применения? Как модифицировать известные способы применения?

2. Возможно ли решение изобретательской задачи путём приспособления, упрощения, сокращения? Что напоминает данный технический объект? Вызывает ли аналогия новую идею? Имелись ли в прошлом аналогичные проблемные ситуации, которые можно использовать? Что можно копировать? Какой технический объект нужно опережать?

3. Какие модификации технического объекта возможны? Приемлема ли модификация путём вращения, изгиба, скручивания, поворота? Какие изменения назначения (функции), движения, цвета, запаха, формы, очертаний можно применить? Другие возможные изменения?

4. Что можно увеличить в техническом объекте? Что можно присоединить? Возможно ли увеличение срока службы, воздействия? Имеет ли смысл увеличить частоту, размеры, прочность, повысить качество? Можно ли продублировать объект? Возможны ли мультипликации рабочих органов, позиций или других элементов? Целесообразно ли преувеличение, гиперболизация элементов или всего объекта?

5. Что можно в техническом объекте уменьшить или заменить? Можно ли что-нибудь уплотнить, сжать, сгустить, сконденсировать, применить способ миниатюризации, укоротить, сузить, отделить, раздробить, приумножить?

6. Что в техническом объекте можно заменить? Что и сколько можно замещать в нём: использовать другой ингредиент, другой материал, другой процесс, другой источник энергии, другое расположение, другие цвет, звук, освещение?

7. Что можно преобразовать в техническом объекте? Какие компоненты допустимо заменить? Можно ли изменить модель, разбивку, разметку, планировку, последовательность операций? Можно ли поменять причину и эффект, изменить скорость или темп, режим?

8. Что можно в техническом объекте сделать наоборот? Нельзя ли поменять местами противоположно размещённые элементы или повернуть их задом наперёд, низом вверх? Нельзя ли поменять полярность, перевернуть зажимы?

9. Какие новые комбинации элементов технического объекта возможны? Можно ли создать смесь, сплав, новый ассортимент, состав? Можно ли комбинировать секции, узлы, блоки, агрегаты, цепи? Можно ли комбинировать признаки, идеи?

Практическая работа № 5

1. В одном проектном институте был нескораемый шкаф с важными секретными чертежами. Не надеясь на обычный замок, инженеры решили сконструировать для шкафа новый замок, который должен охранять содержимое даже в следующих экстремальных случаях:

- если кто-нибудь применит самую усовершенствованную отмычку;
- если ключ подменяют, украдут или сделают слепок;
- если забыли секрет замка, например шифр;
- если кто-нибудь из сотрудников без ведома начальника захочет самовольно взять чертежи.

Предложите идею такого замка.

2. Известны способы сигнализации о пожаре в производственных помещениях в виде подачи звуковых сигналов. Но в крупных цехах с высоким уровнем шума и световыми бликами от электросварки звуковой сигнал может быть не услышан, а световой — не увиден. Предложите надёжный способ сигнализации (обесточивать нельзя!).

3. Железорудный концентрат, перевозимый на судах с непригодными для этого специальными трюмами, даже при незначительной качке ведёт себя, как жидкость. Такая масса при кренах «перетекает» от одного борта к другому, создавая угрозу опасного крена и потопления судна. Предложите варианты устранения этого недостатка.

Синектика

Синектика в переводе с греческого означает «совмещение разнородных элементов».

В основу синектики положен мозговой штурм. Но для реализации метода синектики формируют постоянные группы людей (оптимальный состав — 5–7 человек) различных специальностей с обязательным предварительным обучением.

Перечислим необходимые *качества синектора*: умение абстрагироваться, мысленно отделяться от предмета обсуждения; богатая фантазия; способность переключаться, отходить от навязчивых идей; привычка находить необычное в обычном и в необычном обычное; ассоциативное мышление; терпимое отношение к идеям, высказанным товарищами; эрудиция, широкий кругозор.

Суть метода — нахождение близкого по сущности решения путём последовательного нахождения аналогов (подобий) в различных областях знаний или исследование действия (поведения) объекта в изменённых условиях, вплоть до фантастических.

Таким образом, *синектика* — это мозговой штурм, проводимый с использованием аналогий. Синекторы в своей работе используют аналогии. *Аналогия* — сходство, соответствие двух предметов (явлений) в каких-то свойствах или отношениях. В математике по аналогии доказывается, на-

пример, подобие треугольников, углов, в физике строение атома представлено по аналогии со строением Солнечной системы, в технике многие объекты построены по аналогии с биологическими объектами. Умелое использование аналогий позволяет охватить громадное количество объектов, сравнить их с исследуемыми, найти нечто сходное и использовать в решении задач. Типы аналогий и действия синектора представим схематически (рис. 3).



Рис. 3. Типы аналогий, используемые синекторами

Практическая работа № 6

1. Конкурс «Генераторы идей».

- Разделитесь на группы по 4–5 человек. Каждая группа в течение 5 минут должна придумать и записать наибольшее число символических аналогий для одного из предметов (доска, часы, книга, карта, окно).
- Каждая группа в течение 5–7 минут должна найти и записать наибольшее число примеров использования аналогии в технике.

2. Задача «Балласт».

В условиях севера железнодорожная насыпь укладывается на грунт с вечной мерзлотой. Летом верхний слой грунта (40–50 см) оттаивает. Во время осенних дождей насыпь полностью пропитывается влагой. В европейской части страны, где нет вечной мерзлоты, большая часть влаги из насыпи уходит в грунт, в насыпи остаётся лишь незначительная её часть. В условиях севера влаге

уходить некуда, и она остаётся в насыпи. Зимой, с наступлением морозов, влага замерзает, расширяется в объёме и вспучивает железнодорожное полотно. Нарушается нормальное функционирование железной дороги. Как быть?

Ответ найдите с помощью приёма «личная аналогия» (представьте себя грунтом насыпи).

3. Дано несколько предметов: карандаш, утюг, стул, электрическая плитка, кафель. Составьте список функций, которые эти предметы выполняют. Против каждой функции в составленном списке впишите предметы (аналоги), выполняющие такие же функции (см., например, табл. 2).

Таблица 2

Предмет	Функция	Аналог
Волчок	Вращение	Гироскоп
Парус	Перемещать предметы за счёт внешнего воздействия среды	Турбинная лопатка

4. Рассмотрите объекты (лист белой бумаги, розетка, стакан, CD-диск) с точки зрения представителей разных профессий. Например, стакан глазами водолаза.



Используя Интернет, раскройте технологию и этапы решения задачи методом синектики.



Мозговой штурм, аналогия, инверсия, фантазия, эмпатия; «диверсионный» метод, обратная мозговая атака, метод контрольных вопросов, синектика.



1. В чём суть метода прямой мозговой атаки?
2. Для решения какого рода задач используют мозговой штурм?
3. Каковы суть и цель метода обратной мозговой атаки?
4. При решении каких задач используют обратную мозговую атаку?
5. Изложите суть метода контрольных вопросов. Как он сочетается с методом мозгового штурма?
6. Что такое аналогия и как её применяют при решении задач методом синектики?
7. В чём отличие метода синектики от мозговой атаки?
8. Дайте определение синектики как метода поиска решений творческих задач.

Морфологический анализ

Морфологический (типологический) анализ – анализ, касающийся внешнего вида или строения, т. е. формы. С помощью этого метода за короткое время удалось получить значительное количество оригинальных технических решений в ракетостроении.

Суть метода – выявление нескольких морфологических (типовых, видовых, отличительных) признаков (параметров), значимых для решаемой задачи, и составление всех возможных сочетаний этих признаков.

Признаки можно расположить в форме таблицы, называемой *морфологическим ящиком (матрицей)*. Это позволяет лучше представить себе поисковое поле решения задачи.

В результате направленного и системного анализа генерируется новая информация, которая при простом переборе вариантов ускользает от внимания.

Применение. Морфологический анализ можно использовать для составления списка всех возможных вариантов решения задачи, для сравнения или выбора одного из многих возможных решений технических, организационных и прочих задач.

Недостаток метода – обилие вариантов, из которых трудно выбрать наилучший. Кроме того, морфологический анализ не позволяет определить, все ли возможные варианты рассмотрены.

Функционально-стоимостный анализ

Функционально-стоимостный анализ (ФСА) – это метод системного исследования объекта (изделия, явления, процесса), направленный на снижение затрат при его проектировании, производстве и эксплуатации без потери качества и полезности продукции (изделия) для потребителя. Другими словами, ФСА – это метод экономии и бережливости.

Суть метода – определение непроизводительных (непродуктивных) затрат или издержек при изготовлении изделия, не обеспечивающих ни качества, ни полезности, ни долговечности, ни внешнего вида, ни других требований заказчика.

Главные принципы ФСА: в любом деле есть скрытые резервы для экономии; деталь машины легче усовершенствовать, чем машину; излишние расходы на производство продукции следует предотвращать на стадии проектно-конструкторских разработок.

При поиске резервов для улучшения конструкции изделия предпочтение отдаётся доступности ресурсов и материалов, их распространённости, лёгкости применения, простоте технического решения и технологии выполнения. Поясним сказанное примерами.

1. Простые и доступные исходные ресурсы (пена, вода, воздух, сыпучие тела, бытовые отходы, пластик) используются для получения новых материалов, отвечающих таким требованиям изобретателей, как лёгкая испаряемость, растворимость, сгораемость, экзо- и эндотермичность, сохраняемость (память) формы, увеличение объёма при замерзании, разрушаемость, полимеризация.

2. Уже созданные вещества находят новое функциональное применение. Например, мастика для полов может применяться как эффективное средство борьбы с тараканами.

3. Особенности поведения животных используются для решения сельскохозяйственных задач. Например, перед летком улья ставят лоток с микроспорами грибов, уничтожающих насекомых – вредителей зерновых культур. На своём брюшке и лапках пчёлы разносят споры по всему полю.

4. Известное приспособление используется для решения новых технических задач. Например, финские инженеры предложили матрицу особой формы для получения спиральной нарезки на гвозде. В результате под ударами молотка гвоздь, прокручиваясь, врезается в дерево и держится в пять раз надёжнее обычного.

ФСА предполагает такие последовательные процедуры:

- выбор объекта анализа;
- определение функций, выполняемых объектом и его составными частями, их стоимостную оценку;
- выявление функциональных зон с наибольшими затратами;
- выявление основных, вспомогательных и ненужных функций в объекте анализа;
- разработка наиболее эффективных решений для снижения материальных и трудовых затрат при сохранении основных функций объекта.

Практическая работа № 7

1. Конструкторы часов создали множество вариантов механизмов. Что касается текущего вида, то здесь успехи скромнее — круглый, овальный, прямоугольный корпус, прямые или фигурные стрелки, цифровая индикация.

Составьте морфологическую матрицу «Часы будущего», взяв в качестве осей такие параметры (элементы оформления часов): корпус, циферблат, цифры, стрелки; такие варианты характеристики (описания): отсутствует, статический, динамический.

Отберите варианты оформления, подходящие для использования в жилых и производственных помещениях, в общественных местах и т. д.

2. Предложите более совершенную конструкцию утюга. Три основные функции, которые должен выполнять объект: нагрев материала, распрямление материала, давление на материал. Проведите морфологический анализ данного объекта (рассмотрите возможные варианты; составьте морфологическую матрицу; выберите по ней искомое решение; докажите эффективность выбора).
3. С помощью морфологического анализа составьте таблицу значимых параметров:
 - для выбора подходящей профессии из трёх-четырёх наиболее привлекательных;
 - для изготовления какого-либо изделия (табурет, галстук и др.).
4. Как продлить срок службы обычной электролампочки? Известно, что, испаряясь по мере эксплуатации, вольфрамовая спираль утончается и перегорает. Попытайтесь найти решение этой задачи с помощью ФСА.



Используя Интернет, ответьте на следующие вопросы: в чём преимущества многомерных матриц по сравнению с двумерными? В чём сущность морфологической матрицы? С помощью каких матриц можно решать управленческие проблемы?



Морфологический (типологический) анализ, морфологический ящик (матрица), функционально-стоимостный анализ (ФСА).



1. Сравните два выражения: приписываемое англичанам «Я не настолько богат, чтобы покупать дешёвые вещи» и русское «Дёшево — и сердито». Какие подходы они отражают?
2. В чём суть метода морфологического анализа? Каковы основные достоинства данного метода?
3. Перечислите этапы решения задачи методом морфологического анализа.

Эвристические методы, основанные на ассоциации

Ассоциации — это образы, возникающие в сознании человека в ответ на какое-то воздействие, например в ответ на слово. Суть ассоциации — установление связи между явлениями, понятиями, порой весьма отдалёнными друг от друга.

Простейший приём генерирования идей – быстрый ответ на одно стимулирующее слово. Этот приём часто используется, когда один человек или группа людей ведут поиск ассоциаций на одно и то же слово в условиях ограничения времени (например, одной минуты). При этом выявляются так называемые первичные ассоциации, число которых в ответ на одно слово колеблется обычно в пределах десяти. Кроме первичных ассоциаций, высказываемых без замедления, человек может генерировать большое число дополнительных ассоциаций. Именно эти ассоциации позволяют обнаружить неожиданные, нетривиальные свойства рассматриваемого понятия или объекта.

Между двумя любыми понятиями можно установить ассоциативный переход в 4–5 шагов. Так, например, переход от понятия «огонь» к понятию «заяц», которые весьма отдалены друг от друга, может иметь вид: «огонь – тепло – печка – дрова – лес – заяц». Между двумя понятиями может быть найдено несколько ассоциативных переходов разной длины: от 5 до 50 шагов. Чем более развито у человека воображение, тем более длинный ассоциативный переход он может найти.

Другим эффективным приёмом развития ассоциативного мышления является установление ассоциативных переходов между двумя совершенно независимыми или противоположными утверждениями (высказываниями). Например, нужно найти ассоциативный переход между фразами: «Когда гремит гром...» и «У вас отрывается ручка от портфеля». На первый взгляд связи между ними нет. Но раз мы взяли их в качестве примера, попробуем найти переход. Один из возможных переходов может быть такой: «Когда гремит гром, все понимают, что скоро пойдёт дождь – пойдёт дождь, нужно быстрее добраться домой – быстрее добраться можно на автобусе – все бегут на автобус, и вы тоже – у входа в автобус создаётся давка – в давке у вас отрывается ручка от портфеля». Как видим, получился короткий переход из шести шагов. Для развития ассоциативного мышления нужно стараться найти самый длинный путь с наибольшим числом шагов.

Метод фокальных объектов

Метод фокальных объектов (МФО) относится к ассоциативным методам поиска решений. Слово «фокальный» означает, что объект находится в фокусе вашего внимания.

Суть метода состоит в том, что признаки нескольких случайно выбранных объектов переносят на совершенствуемый объект, в результате чего получаются необычные сочетания, позволяющие преодолеть психологическую инерцию мышления.

Метод даёт хорошие результаты при поиске новых и модификации известных технологий и устройств. Кроме того, он может быть использован для тренировки воображения.

Покажем пошаговую реализацию МФО на примере задачи «Выбор объекта и цели его усовершенствования».

1. Совершенствуемый (фокальный) объект – часы. Цель – расширение ассортимента продукции завода для увеличения спроса.

2. Выбор трёх-четырёх произвольных (наугад из словаря, технического журнала, книги) объектов. Например, лист, катер, клетка, сетка.

3. Составление списков характерных признаков этих случайных объектов. Чем шире охват (включаются не только основные, но и малозначительные признаки), тем лучше (табл. 3).

Таблица 3

Объект	Признаки объекта
Лист	Широкий, узкий, плоский, пространственный, цветной, упругий, резной, бумажный, металлический, пластмассовый, яркий, однолетний, многолетний
Катер	Скороходный, самоходный, управляемый (изнутри, снаружи), нетонущий, морской, спасательный
Клетка	Самоорганизующаяся, самонастраивающаяся, неэнергоёмкая, живая, закодированная, растущая, биологическая, матричная, для зверей, с циклами жизнедеятельности
Сетка	Плетёная, прочная, заградительная, игровая, звукопоглощающая, фильтрующая, арматурная, координатная, цифровая, настроечная, складная

4. Генерирование идей путём присоединения к фокальному объекту признаков случайных объектов (табл. 4).

Таблица 4

Присоединение одного признака	Присоединение двух признаков	Присоединение трёх признаков
Часы широкие	Часы цветные, самозаводящиеся	Часы цветные, морские, складные
Часы сигнальные	Часы широкие, неэнергоёмкие	Часы яркие, спасательные, самонастраивающиеся
Часы игровые	Часы узкие, морские	Часы упругие, нетонущие, сигнальные

5. Развитие полученных сочетаний путём свободных ассоциаций. Рассмотрим ассоциации: часы цветные, нетонущие, складные, самонастраивающиеся. Могут применяться в морских условиях; самонастраиваются на волну спутников связи; могут быть использованы в аварийных ситуациях для спасательных работ. Вместе с тем удобны и компактны.

6. Оценка полученных идей и отбор полезных решений. Здесь серьёзно и профессионально могут быть обсуждены и выбраны несколько хороших вариантов решения, имеющих свои достоинства в разных условиях применения.

Практическая работа № 8

1. Разработайте новую конструкцию входной двери (окна, портфеля и т. д.) с помощью метода фокальных объектов.

2. В Англии продаются товары для любителей розыгрышей: чайные ложки, которыми можно помешивать лишь холодный чай, так как в горячем они плавятся; зонтики с верхом, тающим под струями первого дождя, так что остаётся один каркас; авторучки с чернилами, которыми можно «неосторожно» обрызгать костюм или платье, но через несколько минут пятна полностью исчезают.

Предложите свою техническую шутку. Помните, что она должна быть не злой, не пугающей, а, наоборот, вызывающей улыбку и создающей хорошее настроение.



Ассоциации, метод фокальных объектов (МФО).



1. В чём сущность метода фокальных объектов?
2. Каковы преимущества и недостатки метода фокальных объектов по сравнению с методом ассоциаций?

§ 5 Дизайн отвечает потребностям

Авторучка или спортивная сумка, полочка на кухне или расчёска, часы или бутылочка для клея, как и множество других изделий, во-первых, существуют в реальном мире вещей и нашем сознании, во-вторых, прошли довольно длинный путь эволюционного развития.

Достаточно составить, например, такой ряд: палочка на песке, резак на бересте, графит, мел, кисточка, гусиное перо, стальное перо, перьевая ав-

торучка, игольчатая авторучка, шариковая авторучка, фломастер, чернильная шариковая авторучка, — чтобы убедиться, что конструкции пишущего узла менялись под воздействием новых потребностей.

Попытайтесь составить аналогичный ряд для вашего будущего изделия: *Что предшествовало автомобилю; галстуку; часам?*

Хорошо, если вы продолжите этот ряд: *Какими будут автомобили, галстуки, часы через год, два, десять лет?*

Однако меняются не только конструкции, но и внешний вид. Мы легко определяем «возраст» предметов: вот вещь старинная, вот вещь старая, вот устаревшая, вот современная, а вот ультрасовременная! Как мы это делаем?

Мы как бы помещаем мысленно исследуемый предмет в разные исторические среды и смотрим, приживётся он там или нет. Электронные часы и ходики, ламповый приёмник и транзисторный, автомобили «Победа» и последняя «Лада» принадлежат разным эпохам развития предметного мира, здесь мы не ошибаемся. Дело в том, что сам стиль предметной среды меняется вслед за изменением образа жизни.

Говорят, что всё новое — хорошо забытое старое. В этом мудром высказывании явно есть доля истины. Так, начиная создавать что-либо, необходимо изучить существовавшее и существующее, выявить все плюсы и минусы, а главное — ответить на вопрос: ради чего создавать новое? Ведь создание и производство новых изделий, если в них нет общественной потребности, обходится дорого. Поэтому дизайнеру надо определить потребности в совершенствовании. Однако где их искать? Каждая вещь «живёт» как бы в четырёх соприкасающихся сферах:

- группа современных предметов;
- производство;
- торговля;
- эксплуатация.

Потребности в совершенствовании предмета, требования к нему как к объекту производства и потребления весьма разные, временами противоречивые. Разрешение противоречий, поиски компромисса — суть творчества дизайнера.

Как определить потребности в совершенствовании разрабатываемой вещи? Вы сами — не единственный её ценитель и потребитель, да и нельзя считать свой вкус эталоном. Воспользуйтесь распространённым методом интервью: спросите мнение близких и друзей о достоинствах и недостатках конкретного изделия, выслушайте пожелания. Вы столкнётесь с полярностью точек зрения, подходов, что может повергнуть вас в уныние. Вместе с тем выходы есть: как ни странно, надо увеличить число опрашиваемых и прибегнуть к инструментам опроса и анализа — кому, что и как надо; второй выход — смело довериться собственной интуиции, представив мнения

и пожелания самых разных людей: детей и пенсионеров, мужчин и женщин, жителей села и большого города.

А удачным дизайнерским решением будет такое, которое удовлетворит самым разным, порой полярным, потребностям людей (рис. 4).

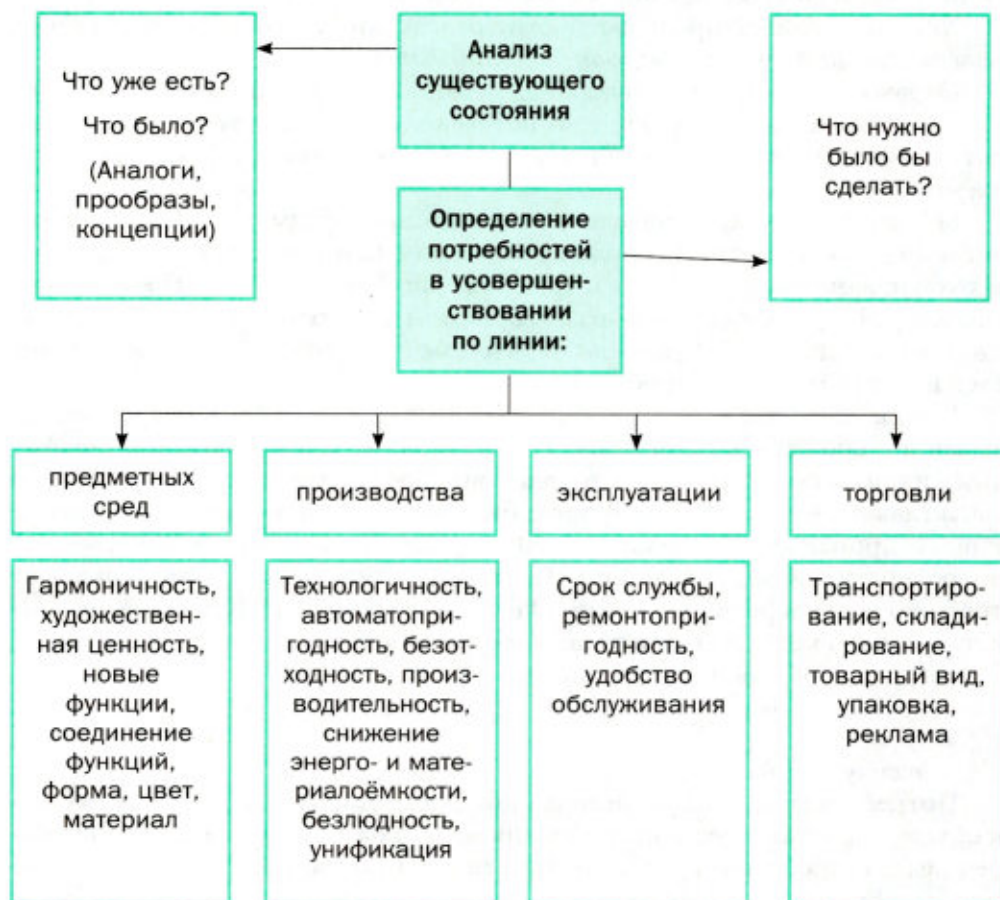


Рис. 4. Анализ существующих изделий

Практическая работа № 9

1. Вы приступаете к собственному проекту и уже определили область и предмет проектирования.
2. Письменно или устно попытайтесь дать ясные ответы на вопросы, без которых трудно понять вашу позицию как проектанта.

За счёт чего вы хотите добиться успеха? Какие идеи и предложения у вас есть (другой материал, изменение конструкции и количества деталей, переход на другую технологию, цветовое решение, ноу-хау, упаковка, эксплуатационная надёжность и др.)? Какими ресурсами и возможностями вы располагаете? Какие идеи и предложения в ваших условиях могут оказаться наиболее подходящими? Какие дополнительные ресурсы вам нужны? Каковы ваши запросы, требования к научным исследованиям и разработкам? Какой уровень кооперации вы предполагаете при освоении нового изделия? Каковы основные расходы в связи с выпуском нового изделия?



Алгоритм дизайна.



1. В каком взаимоотношении находятся проектируемые изделия и потребности общества, человека?
2. Почему при проектировании изделия следует создавать исторический ряд его развития?
3. Какой смысл вы вкладываете в понятия «дизайн окружающей среды» и «ансамбль современных предметов»?

§ 6

Защита интеллектуальной собственности

Согласно Конституции Российской Федерации каждому в нашей стране гарантируется свобода литературного, художественного, научного, технического и других видов творчества, а также преподавания. Интеллектуальная собственность охраняется законом (статья 44). В настоящее время, когда любая деятельность становится всё более интеллектуальной, проблема защиты создаваемой интеллектуальной собственности приобретает особую актуальность.

К *интеллектуальной собственности* относится информация, идеи, знания, которые могут быть представлены на материальном носителе (бумаге, дискете и т. п.) и распространены в неограниченном количестве копий. Собственностью являются не эти копии, а отражаемая в них информация.

Объекты интеллектуальной собственности делятся на несколько групп:

- объекты авторского права (произведения науки, литературы и искусства, в том числе базы данных, программы для ЭВМ);
- объекты смежных прав (исполнения, фонограммы, телевизионные и радиопередачи);
- объекты патентного права (изобретения, полезные модели, промышленные образцы);

- средства индивидуализации (товарные знаки и знаки обслуживания, фирменные наименования, наименования мест происхождения товаров);
- нетрадиционные объекты (в смысле относительной новизны законодательного оформления — селекционные достижения, топологии интегральных микросхем, открытия, рационализаторские предложения).

Наиболее распространённой формой защиты авторства на новую научную идею, технологию, литературное произведение и другие виды интеллектуальной собственности является их публикация в печати. В данном случае указывается автор публикации, а также фиксируется дата выхода публикации в свет. Начиная с этой даты автору будут принадлежать авторские права на выдвинутые в публикации идеи, если они не были ранее опубликованы другим автором.

В России до 1 января 2008 года действовал Патентный закон Российской Федерации, который утратил свою силу в связи с введением в действие части четвёртой Гражданского кодекса Российской Федерации. Согласно российскому законодательству в нашей стране осуществляется правовая охрана изобретений, полезных моделей и промышленных образцов. Эта охрана подтверждается патентом.

Патент на изобретение действует в течение 20 лет, свидетельство на полезную модель — 10 лет, на промышленный образец — 5 лет (статья 1363 Гражданского кодекса РФ). Сроки действия всех вышеперечисленных охраняемых документов отсчитываются с даты подачи заявки на каждый упомянутый объект в Федеральную службу по интеллектуальной собственности. Сроки действия охраняемых документов продлеваются по ходатайству патентообладателя. Впервые в России охраняемые документы (привилегии) стали выдавать при Петре I.

Согласно условиям патентоспособности «в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений и животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств)».

На каждое запатентованное изобретение составляется формула изобретения — краткое описание его сущности (обычно это одно предложение). Во всех государствах формулы изобретений публикуются. Можно использовать поучительные примеры, широко известные из истории техники. Примером утверждения приоритета является история с телефоном. 14 февраля 1876 года американские инженеры Г. Белл и Э. Грэй подали в патентное ведомство США заявки. Но Г. Белл подал свою на час раньше, да и составил её более квалифицированно. Он и был признан создателем телефона.

Сведения о научно-технических достижениях хранятся в патентных фондах, и копия каждого документа может быть представлена заинтересованному заказчику, осуществляющему патентный поиск.

Патентный поиск – поиск патентной документации. Он помогает изобретателю ответить на следующие вопросы:

- не повторяет ли изобретение уже сделанное;
- были ли ранее аналогичные решения, действуют ли патенты на них или утратили силу;
- когда, кем и какой документ (авторское свидетельство, патент, заявка и т. д.) закреплён за тем или иным техническим решением;
- каковы достижения в той или иной области техники.

Изобретения всех стран получают свой код согласно Международной патентной классификации (МПК).

Патент выдают на изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания, отвечающие таким критериям патентоспособности, как:

- *новизна* – на момент регистрации изобретения информация о нём не опубликована в официальных источниках;
- *промышленная применимость* – изобретение должно быть пригодным к использованию при производстве изделий и технических объектов;
- *отличительность* – изобретение должно иметь хотя бы один признак, который отличает его от ранее известных решений, или при тех же признаках, что и аналоги, обеспечивать большую пользу.

К *полезным моделям* относится конструктивное выполнение средств производства и предметов потребления, а также их составных частей. В том случае, если модель является новой и промышленно применимой, ей предоставляется правовая охрана.

К *промышленным образцам* относится художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид. Если промышленный образец новый, оригинальный и промышленно применим, он обеспечивается правовой охраной.

Рационализация – это действия, направленные на то, чтобы усовершенствовать, сделать более разумными (целесообразными, эффективными, безопасными и т. п.) машину, способ или процесс.

Рационализаторским предложением является новое и полезное для конкретного предприятия, организации, учреждения или отрасли народного хозяйства страны техническое решение, предусматривающее изменение конструкции изделия, технологии производства, применяемой техники или материала. Рационализаторское предложение – сильное каждому техническое творческое решение («рацио» в переводе с латыни означает «разум»).

Если в специальном журнале или во время пребывания на производстве учащийся нашёл техническое решение, которое не применялось, использовал идею по отношению к выпускаемой продукции, внедрил её и получил положительный эффект – он сделал рационализаторское предложение.

Охраняются законом также образцы товарных знаков и знаков обслуживания, к которым относятся зарегистрированные обозначения, служащие для отличия однородной продукции разных производителей. Они не признаются изобретениями, но имеют право на патент.

В качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы следующие обозначения:

- словесные (в виде слов или сочетания букв);
- изобразительные (в виде композиций линий, пятен, фигур);
- объёмные (в виде фигур или композиций в трёх измерениях);
- комбинированные;
- другие обозначения (звуковые, световые).

Права авторства охраняются бессрочно. Патентообладателю принадлежат исключительные права на использование охраняемых патентом изобретений, полезной модели или промышленного образца по своему усмотрению. Присвоение авторства влечёт за собой ответственность по законам Российской Федерации.



Интеллектуальная собственность; патентный поиск; рационализация.



Кто может стать обладателем интеллектуальной собственности?

§ 7 Мысленное построение нового изделия

Мечта и реальность

Банк идей и предложений, наполненный на предыдущем шаге алгоритма проектирования, конечно, может быть большим, однако в реальных условиях далеко не все идеи удастся применить и использовать: бюджет времени и средств, возможности производства и рынка, доступность материалов и технологий будут жёстко диктовать выбор пути к достижению целей. Подчеркнём, именно целей, так как проект должен удовлетворить самые разные потребности (рис. 5).

В дизайнерских студиях довольно часто даётся интересное учебное задание. Допустим, себестоимость настольной лампы 5 рублей (т. е. затраты на материалы, заработную плату основных рабочих, амортизацию оборудования, сооружений и т. п.); в настоящее время таких ламп производится и продаётся 300 тыс. в год по цене 15 рублей¹. Будущему дизайнеру

¹ Цены условные.



Рис. 5. Постановка целей и оценка возможностей проектирования

предлагается снизить себестоимость лампы до 4 рублей, повысить потребительские качества настолько, чтобы лампу охотно покупали за 18 рублей при объёме выпуска и продажи до 400 тыс. в год. В первом случае условный доход фирмы составляет 3 млн рублей в год (10 рублей с каждой штуки), во втором случае – 5,6 млн рублей в год (14 рублей с каждой штуки). Таким образом, если цель выражать в рублях, то дизайнер должен обеспечить к определённому сроку дополнительный доход в размере 2,6 млн рублей.

Есть ли у вас подходы к решению таких задач? Могли бы вы поставить и решить аналогичную задачу применительно к вашему будущему изделию?

Обратим внимание на слова «к определённому сроку». Фактор времени здесь оказывается одним из существенных – надо успеть выполнить проект, перестроить производство, организовать выпуск новых ламп, дать рекламу. В противном случае в условиях рыночной конкуренции чья-то другая

новая настольная лампа завоеует рынок сбыта (покупателя), а для нашей фирмы наступят трудные времена. Наверное, дизайнер начнёт с того, что будет искать ответ на главный вопрос: какой должна быть лампа, чтобы можно было продать 400 тыс. штук по цене 18 рублей? Понятно, что она должна быть лучше старой, лучше многих других, стоящих на полках магазинов. Вот почему даже большой банк идей кажется маленьким при решении конкретных задач.

Допустим, что дизайнер определил и угадал интересы покупателей в отношении будущей настольной лампы и представляет её себе именно такой, какую будут покупать по 18 рублей да ещё 400 тыс. в год.

В сознании дизайнера — пока лишь лампа-мечта, которую можно будет продать, только произведя её. А во что обойдётся её производство? К тому же будет ли выполнено условие снижения себестоимости производства лампы на один плановый рубль?

Производство бывает массовым, серийным, мелкосерийным и единичным. Дело не столько в объёме выпуска, сколько в количестве переналадок оборудования в год с производства одних деталей или изделий на производство других. В массовом производстве таких переналадок почти нет. В серийном их существенно больше. В единичном — ещё больше.

Каждая настольная лампа состоит из десятков деталей, часть из которых можно взять со старой лампы, другую часть можно купить (например, провод, выключатель, вилку, патрон), остальное предстоит делать заново на имеющемся или вновь приобретаемом оборудовании. Приобретаемое оборудование, кстати, тут же тянет за собой новую цепочку: подготовка кадров, освоение, процент возможного брака, ремонт, время на монтаж, сопряжение по производительности с имеющимся оборудованием, потребности в электроэнергии, воздухе или воде. Каждую настольную лампу надо собирать, а сборка может быть высокоавтоматизированной или ручной да ещё с серией технологических загадок. Разве вы не сталкивались со случаями, когда ради замены одной маленькой детали надо разобрать-собрать половину изделия?

Можно ещё вспомнить о дефицитности материалов для изготовления деталей лампы-мечты, об использовании отходов, о возможности продажи некоторых деталей будущей лампы соседней фирме (представьте себе — даже конкуренту!). Другими словами, дизайнер оказывается в многомерном пространстве факторов и условий, идей и предложений, мелких и крупных целей. Это многомерное пространство для простоты можно представить в виде функции цели — получение дополнительного дохода в размере 2,6 млн рублей к такому-то сроку зависит от множества факторов (аргументов функции).

На этом этапе уместно вспомнить о бизнес-плане — документе, содержащем обоснование основных шагов, которые намечается осуществить для

реализации какого-либо коммерческого проекта. Цель разработки бизнес-плана — спланировать производственную деятельность на ближайшее и отдалённое время в соответствии с потребностями рынка и возможностями получения необходимых ресурсов (инвестиций).

Бизнес-план помогает решить следующие основные задачи:

- определить конкретные направления деятельности, целевые рынки и место на этих рынках;
- сформулировать долговременные и краткосрочные цели, стратегию и тактику на пути к ним;
- определить показатели товаров (услуг), которые будут предлагаться потребителям; оценить производственные и торговые издержки по их созданию и реализации;
- определить состав маркетинговых мероприятий по изучению рынка, рекламе, стимулированию продаж, ценообразованию, каналам сбыта и т. п.;
- оценить соответствие финансовых и материальных ресурсов поставленным целям;
- предусмотреть трудности и подводные камни, которые могут помешать выполнению бизнес-плана.

Пренебрегая составлением бизнес-плана, дизайнер может оказаться неготовым ко многим непредвиденным обстоятельствам, которые ждут его на пути к успеху. Поэтому лучше не пожалеть времени и заняться бизнес-планированием. При этом важно его письменное оформление. Не следует пренебрегать составлением бизнес-плана даже в условиях, когда ситуации на рынке меняются достаточно быстро.

Перебор разнообразных комбинаций всех факторов, которые необходимо учесть дизайнеру при проектировании изделия, приводит к разным вариантам возможных результатов. Охватить все комбинации человеческого мозгу невозможно, на помощь дизайнеру приходит современная техника — компьютер.

Научный подход в проектировании изделий

Современные изделия, технику и технологии отличает наукоёмкость, под которой понимают не только большой объём научных исследований и разработок, выполненных для создания техники и технологии, но и комплекс научных фактов и знаний, находящихся в обращении в процессе эксплуатации, обслуживания и ремонта современных технических устройств, а также при организации и управлении производством. И конечно, весьма наукоёмким является процесс проектирования дизайнером новых изделий.



Рис. 6. Источники информации, используемые дизайнером

В первую очередь дизайнер обращается к истории предметного мира, истории техники. Преемственность идей эволюционного развития станков или обуви, авторучек или часов, познанная дизайнером, позволяет ему видеть новые свойства предметов в новых условиях.

На всех этапах дизайнерского проектирования постоянно нужна информационная поддержка (рис. 6).

Дизайнер должен иметь представление об основах конструирования, о механизмах передачи и преобразования движения, деталях машин, об инженерной графике, о приводах машин, об источниках электропитания, основах электротехники и автоматики.

Однако конструировать имеет смысл только то, что возможно изготовить. Возможно изготовить, но как? Без знания технологии машиностроения ответ на этот вопрос искать бесполезно!

Надо представить себе банк современных и перспективных конструкционных материалов с их прочностными и технологическими свойствами, технологических процессов обработки различных материалов (резанием, литьём, сваркой, штамповкой, термической обработкой и порошковой металлургией). А как добиться одинаковых условий сборки и работы при эксплуатации нескольких десятков «одинаковых» деталей и узлов? Здесь нельзя обойтись без представлений об основах взаимозаменяемости.

Во всяком случае дизайнер всегда помнит, что изделие состоит из деталей, а детали надо изготовить. Другими словами, надо чётко представлять содержание разработки технологического процесса изготовления любой проектируемой детали; нужны научные сведения по экономике производства: виды производства, структура себестоимости и пути её снижения, оплата труда, основные и оборотные фонды производства, даже подготовка кадров.

И конечно, выполняя рисунок, дизайнер держит в сознании общую схему технологического процесса изготовления каждой детали будущего изделия. В эту схему можно включить выбор станков, инструментов и приспособлений, с помощью которых обрабатывают заготовку путём технологических операций и переходов (рис. 7), объединённых в определённой последовательности. Без этого дизайнер будет в глазах других специалистов, в первую очередь производственников, выглядеть бесплодным фантазёром. В известной мере, как уже обсуждалось, он должен обладать конструкторско-технологическим мышлением.



Рис. 7. Составляющие технологического планирования

Вообще дизайнера отличает природная любознательность: ему всё интересно, ему всё может пригодиться. Можно ли разрабатывать магнитофон, не зная, что такое лазерная и цифровая запись? Можно ли разрабатывать телевизор, не зная, что такое кабельное и спутниковое телевидение? Обо всём этом дизайнер старается получить сведения из различных источников, о существовании которых полезно знать всем.

На рабочем столе дизайнера всегда можно найти книги по композиции, колористике, рекламе, бизнесу, маркетингу, художественному конструированию, и все они имеют прямое отношение к содержанию работы дизайнера.

Если дизайнер взялся за проектирование таких объектов, как станки, автомобили, автоматические линии, роботы, то ему понадобятся знания инженерной психологии (система «человек — машина», эргономика), промышленной социологии (характер труда, психология труда, производственный коллектив, удовлетворённость трудом и др.), а также рекламы и маркетинга.

Что такое *маркетинг*? Слово и понятие произошли от английского *market* — «рынок». Сюда же, к этому понятию, восходит и, казалось бы, чисто русское слово «ярмарка». По сути же это калька с немецкого: *jahr* — «год» и *markt* — «торговля», т. е. ежегодные торги.

Но маркетинг — это не просто торговля. Суть его в том, что производители сначала должны выяснить потребности людей, а потом уже на основе этого знания создавать товар, как можно полнее удовлетворяющий эти потребности.

Главная задача маркетинга — гибкое и постоянное реагирование на изменение рынка, а значит, на изменение условий сбыта продукта. Объекты изучения и воздействия — это потребители и конкуренты, т. е. промышленники, производящие тот же или похожий товар, а также характеристика самого товара и того, как соотносятся между собой спрос, предложение, уровень цен, товарные запасы.

Материализация проекта

Для расширения представления о проектируемом предмете не всегда достаточно рисунков, чертежей, схем, расчётов и т. п. С их помощью, например, трудно проверить удобность ручки чемодана, телефонной трубки или хирургического инструмента. В таких случаях прибегают к макетированию, натурному или масштабному.

После появления рисунков, например нового автомобиля, выполненных дизайнером, обычно делают несколько вариантов масштабных пластилиновых моделей, которые облегчают понимание замысла. Потом делают

макет будущего автомобиля в натуральную величину, на котором можно проверить комфортабельность рабочего места водителя, обзорность.

Большую помощь при проектировании объекта оказывает компьютерное моделирование. Оно позволяет наглядно, без больших затрат и оперативно увидеть изделие, проверить его свойства и при необходимости изменить конструкцию.

Часто проект предусматривает создание опытного образца, изготовление и испытания которого позволяют внести коррективы, уменьшить риск досадных промахов. Кстати, опытный образец может быть хорошим началом рекламной кампании — во всяком случае, потребитель ему доверяет больше, чем красивым фотографиям пластилиновых макетов или рисункам.

И всё-таки запускать новое изделие в производство пока рано, даже если это дублёнка или авторучка. Сначала выпускают опытную партию, которая будет делаться не в экспериментальных цехах, а в реальных производственных условиях. При этом обязательно отслеживается каждая операция, проводятся испытания, вносятся коррективы в конструкцию, технологические процессы, в проектную документацию. И если всё благополучно, только тогда запускают серийное производство, выходя на проектные мощности и программы выпуска постепенно.

Далее начнутся долгосрочные испытания. И снова — сбор статистических данных, бесконечные таблицы и протоколы, внесение изменений в конструкцию и технологию изготовления.

Именно здесь может появиться проект модернизации производства промежуточной модели нового изделия — автомобиля, телевизора, швейной машины, авторучки или стирального порошка, о чём, естественно, должна активно проинформировать реклама. Кстати, рекламу вполне можно считать материализацией проекта, правда, виртуальной.

Стоимость проектов. Конечно, проектирование — дело дорогостоящее. Стоимость (точнее, себестоимость) имеет различную структуру в зависимости от особенностей проекта. Поэтому имеет смысл здесь ограничиться лишь перечислением статей расходов: информационное обеспечение, подготовка квалифицированных кадров, создание работоспособных творческих коллективов, большие затраты времени (фактор времени оказывается решающим в конкурентной борьбе), необходимые научные исследования и изыскания, оргтехника (ЭВМ, множительная техника, средства связи и др.), создание макетов и образцов на опытном производстве, испытания опытных образцов, рекламные кампании, аренда помещений, заработная плата исполнителей.

Уникальные проекты изменяют жизнь миллионов людей, определяют лицо цивилизации, оказывают мощное влияние на культуру, но обычно для этого нужно время.

Практическая работа № 10



1. Мысленно представьте своё будущее изделие (форма, размеры, пропорции, материалы, цвет).
2. Разработайте презентацию своего будущего изделия (в виде эскизов, рисунков, прорисовки деталей, чертежей, схем, описания и др.) и представьте её окружающим.



1. Какие критерии должен учитывать дизайнер при мысленном создании изделия?
2. В чём сущность понятия «многомерное пространство»?
3. Что учитывает дизайнер, проектируя наукоёмкие изделия?
4. Проанализируйте основные источники информации для дизайнера.
5. Нельзя проектировать то, что невозможно. Справедливо ли такое утверждение и почему?
6. В каких случаях создаётся опытный образец?
7. Какие статьи расходов включают в себестоимость проекта?

Технологии в современном мире

§ 8 Технология и техносфера

Напомним, что слово *технология* происходит от древнегреческого *techne* – «искусство», «мастерство», «умение», а также *logos* – «учение», «наука». Следовательно, технологию, с одной стороны, можно рассматривать как науку, а с другой – как практическую деятельность человека.

Традиционно понятие «технология» складывалось в сферах, связанных с изготовлением какого-либо вещественного продукта: ткани, посуды, оружия, средств транспорта и т. д. Применительно к этим производственным сферам *технология* – это совокупность приёмов и способов изготовления, обработки, изменения состояния, свойств, формы, сырья, материалов или полуфабрикатов, а также наука, разрабатывающая все эти приёмы и способы.

Технологию обычно рассматривают в связи с конкретной отраслью производства (машиностроением, строительством и т. д.) или в зависимости от предмета труда (материал, энергия, информация и др.). На схеме представлены различные виды промышленных технологий (рис. 8).

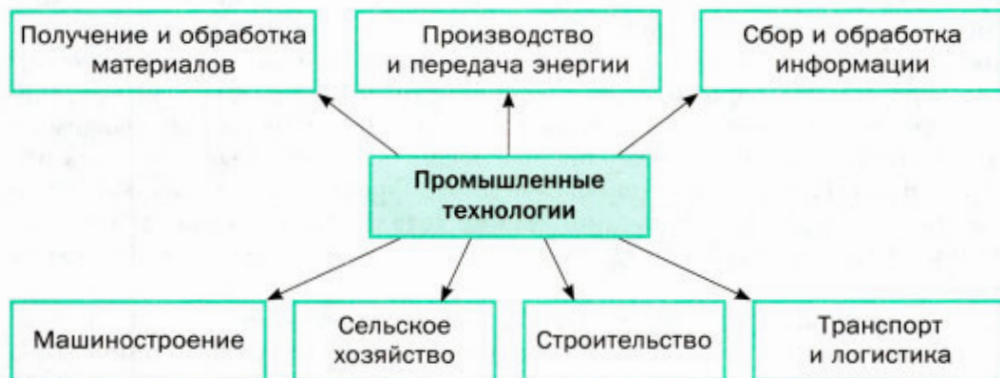


Рис. 8. Виды промышленных технологий

Любая производственная технология, современная или архаическая, решает три основополагающие технологические проблемы, которые можно сформулировать в виде вопросов:

- Как обрабатывать?
- На чём обрабатывать?
- Чем обрабатывать?

Рассмотрим подробнее, в чём смысл этих вопросов.

Все промышленные технологии базируются на процессах обработки, видоизменения материалов. Например, технологии получения металлов основаны на процессах изменения химического состава и физических свойств руды; технологии механической обработки — на процессах изменения формы обрабатываемых деталей; химические технологии — на химических реакциях. Поэтому ключевым моментом при создании технологии является разработка процесса обработки материала, отвечающая на вопрос «Как обрабатывать?».

В современном мире именно способ обработки деталей является главным секретом производства, фирмы-производители берегут его с особой тщательностью. И если конструкции изделий (автомобилей, космических кораблей, даже военной техники) часто не являются тайной, то процесс обработки (ноу-хау) засекречивают всеми возможными способами. Например, начертить схему компьютерного микропроцессора могут многие инженеры-электронщики, но как его сделать, какие процессы обработки применить, знает только небольшая группа специалистов.

Однако знания процесса обработки недостаточно для изготовления современных сложных изделий. Надо знать, «на чём обрабатывать», какие использовать технологические машины (станки, прессы, станы, печи и др.) и технологические приспособления.

Технологические машины обеспечивают скорость выполнения технологического процесса (другими словами — производительность) и точность изготовления изделий. Технологические приспособления, расширяя ограниченные физические возможности человеческих рук, позволяют прочно и жёстко закреплять инструменты и обрабатываемые заготовки на станке, а также совершать сложные и точные движения инструментом. Например, стол современного фрезерного станка обеспечивает перемещение установленной на нём детали по шести пространственным координатам (трьём линейным и трём вращательным) с точностью до 0,001 мм.

В современных технологических процессах обработки на заготовку воздействуют с помощью энергии различного вида — тепловой, механической, электрической, химической или волновой. Для этого применяют разные инструменты: резцы, свёрла, штампы, электроды, лазерный луч, химические реактивы и др. Инструменты непосредственно воздействуют на де-

таль, поэтому от точности, прочности, жёсткости, надёжности инструментов во многом зависит качество получаемого изделия. Выбор необходимого инструмента и есть ответ на вопрос «Чем обрабатывать?».



Рис. 9. Три составляющие технологии

Другими словами, каждая технология состоит из трёх составляющих: 1) процесса технологической обработки; 2) станка; 3) инструмента. Эти компоненты взаимно влияют друг на друга, и изменение, усовершенствование одного из них влечёт за собой изменение двух других технологических составляющих (рис. 9). Для иллюстрации этого явления совершим небольшой экскурс в историю развития техники.

Самое древнее каменное орудие – рубило. Для его изготовления первобытный человек брал кусок кремня или кварца (обрабатываемый материал) и, нанося удары (процесс обработки) другим камнем (инструмент), оббивал заготовку рубила так, что одна её сторона заострялась. Оббивка производилась на весу, вручную (рис. 10). Как мы видим, технологический процесс обработки (удара) опережает развитие и инструмента, и станка. Но постепенно усовершенствованный процесс «потянул» за собой отстающие составляющие технологии: с помощью рубила было изготовлено приспособление для крепления детали (часть станка), которое, по видимому, выглядело, как расщеп в каком-нибудь дереве, в который закреплялся обрабатываемый камень. После этого у человека освободилась рука, и он мог взять в неё специально изготовленный инструмент – отбойник, который позволил делать оббивку более точной и менее грубой.

Улучшение качества обработки изделий позволило сделать станок с ручным приводом, оснащённый простейшим приспособлением для закрепления инструмента и обеспечения движения заготовки и инструмента (рис. 11).



Рис. 10. Оббивка каменного орудия

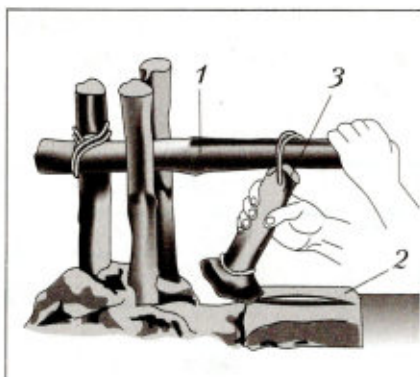


Рис. 11. Древнее приспособление для резки камня:
 1 – нажимной рычаг;
 2 – заготовка;
 3 – оправке с кремниевым клиновидным инструментом сообщается качательное (возвратно-поворотное) движение

ваться для приведения станков в движение, что повысило производительность обработки в несколько раз.

Широкое применение в станках электрических двигателей, позволяющих значительно повысить скорость обработки и мощность станков, вызвало разработку новых видов инструментальных материалов – быстрорежущей стали, твёрдых сплавов, минералокерамики.

И в заключение можно привести пример из недалёкого прошлого: полёт человека в космос – это одно из главных достижений человечества в XX веке. Но его не было бы без применения новых конструкционных материалов, которые в большинстве своём являются чрезвычайно труднообрабатываемыми. Для обработки таких материалов были разработаны новые виды и конструкции инструментов, станки (машины) и технологии их применения.

Уровень промышленности во многом определяет уровень развития страны и общества. А развитие промышленности, в свою очередь, определяется уровнем развития технологий, технологических машин и инструментов, используемых в производстве. Рассматривая историю человечества с технологических позиций, можно увидеть, что наиболее значимые вехи в развитии технологий совпадают с началом новых этапов развития общества. Каждой ступени развития общества соответствует определённый технологический уклад.

Другим примером перекрёстного влияния инструментов, технологических процессов и станков друг на друга является история создания и развития паровых машин в XVIII–XIX веках. Так, для постройки первой в России паросиловой установки наш соотечественник Иван Иванович Ползунов был вынужден сконструировать и изготовить несколько специальных станков. Решение проблемы достижения необходимой точности изготовления деталей паровых машин привело к созданию английским механиком Г. Модсли механического суппорта для закрепления резцов на токарных станках, а затем для строгального, фрезерного, карусельного и других металлообрабатывающих станков. Новые станки «породили» и новые инструменты (фрезы, строгальные резцы), и новые технологии. А паровые машины стали использо-

Технологические уклады

Человечество в своём развитии прошло несколько *технологических укладов* – преобладающих способов производства:

- уровень ручных технологий (с помощью орудий труда);
- уровень первых технических устройств;
- ступень машинных технологий;
- ступень индустриально-механизированных технологий;
- уровень машинно-компьютерных и информационных технологий.

На уроках истории и технологии вы многое узнали о ранних технологических укладах (I–IV, рис. 12). Каждому технологическому укладу соответствует свой уровень развития цивилизации – уровень технологий, экономики и культуры. Технологический уклад определяется уровнем развития науки и зависит от суммы знаний, которыми владеет общество. Смена укладов происходит вследствие научных открытий, внедряемых в производство и другие сферы жизни.

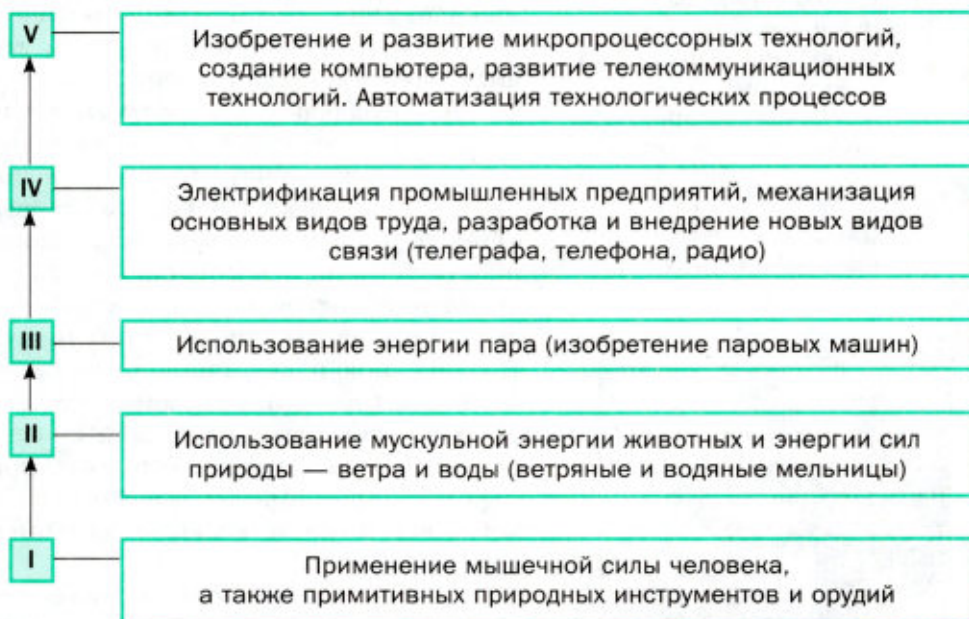


Рис. 12. Технологические уклады и их основные технические достижения

Роль техники и технологий в развитии человечества невозможно переоценить. Вокруг достижений техники и технологий во все времена фокусировалось внимание общества. *Технологический уклад* – это совокупность

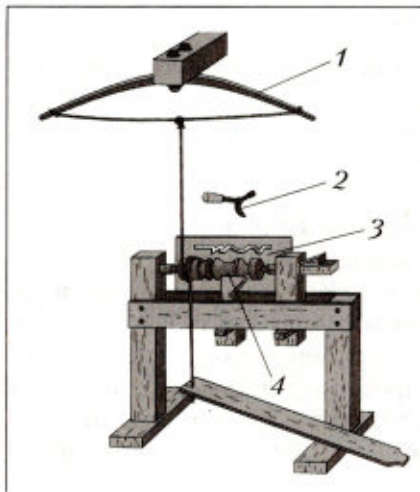


Рис. 13. Станок с лучковым приводом: 1 – упругое звено (лучковый привод); 2 – инструмент, с помощью которого отслеживали форму шаблона и обрабатывали заготовку; 3 – шаблон (прорезь в стенке станины); 4 – заготовка

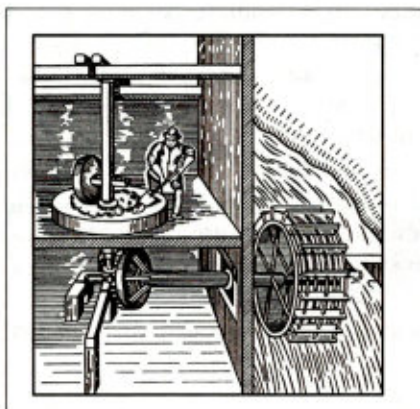


Рис. 14. Дробильная мельница с приводом от водяного колеса

освоенных обществом технологий на определённом этапе исторического развития.

Первый технологический уклад характеризовался применением исключительно мышечной силы человека, первых орудий (скрепка, рубила, каменного топора и т. д.) и самых примитивных приспособлений.

На самом раннем этапе для обработки материалов использовались каменные инструменты, удерживаемые в руке и приводимые в движение мышечной силой человека. Затем люди начали применять простейшие приспособления для закрепления инструмента, для обеспечения движения заготовки и инструмента. Появились изделия из бронзы, в том числе бронзовые инструменты.

Определяющим для *второго* технологического уклада было применение ручного труда в сочетании с мускульной силой животных. Появились первые станки с ручным приводом, оснащённые простейшим приспособлением для закрепления инструмента и обеспечения движения заготовки и инструмента. Позднее появился станок с лучковым приводом (рис. 13). Огромным достижением на этой технологической ступени было освоение силы ветра и воды, примером которого прежде всего могут служить ветряные и водяные мельницы (рис. 14).

Третий технологический уклад связан с появлением машин и механизмов, изготовленных из металла. Использование энергии пара в сочетании с применением стальных инструментов позволило значительно повысить скорость обработки и улучшить качество изготавливаемых деталей.

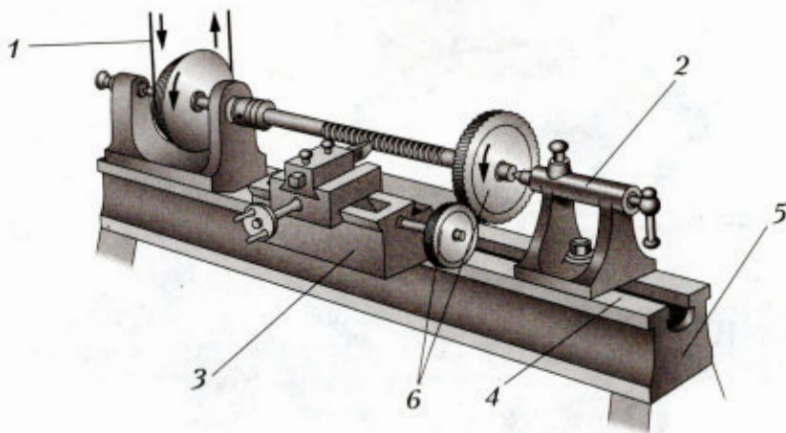


Рис. 15. Токарно-винторезный станок Модсли с приводом от паровой машины, оснащённый механическим суппортом (~1800 г.): 1 – привод; 2 – задняя бабка; 3 – крестовой суппорт (имел два ходовых винта, причём поперечный приводился в движение вручную); 4 – направляющая; 5 – станина; 6 – сменные зубчатые колёса (позволяли изменять передаточное отношение между заготовкой и ходовым винтом)

Проблема достижения высокой точности деталей (в частности, деталей для паровой машины) была решена английским механиком Г. Модсли. Он изобрёл механический суппорт для закрепления резцов на токарных станках. В дальнейшем суппорт был применён на строгальном, фрезерном, карусельном и других металлообрабатывающих станках. Новые станки «породили» как новые инструменты (фрезы, строгальные резцы), так и новые технологии. Вскоре паровые машины стали использоваться для приведения в движение станков, что ещё более повысило производительность обработки (рис. 15).

Отличительной чертой *четвёртого* технологического уклада было изобретение и применение в станках электрического двигателя, благодаря которому удалось в десятки раз повысить скорость обработки и мощность станков (рис. 16). Появление электродвигателя дало толчок разработке новых видов инструментальных материалов – быстрорежущей стали, твёрдых сплавов, минералокерамики и др.

В настоящее время развитые страны осваивают технологии *пятого* технологического уклада, главной особенностью которого является участие в производственных процессах электронной техники и автоматики. Современные станки оснащаются системами числового программного управления (ЧПУ), манипуляторами для загрузки-выгрузки деталей, устройствами для автоматической замены инструментов (рис. 17).

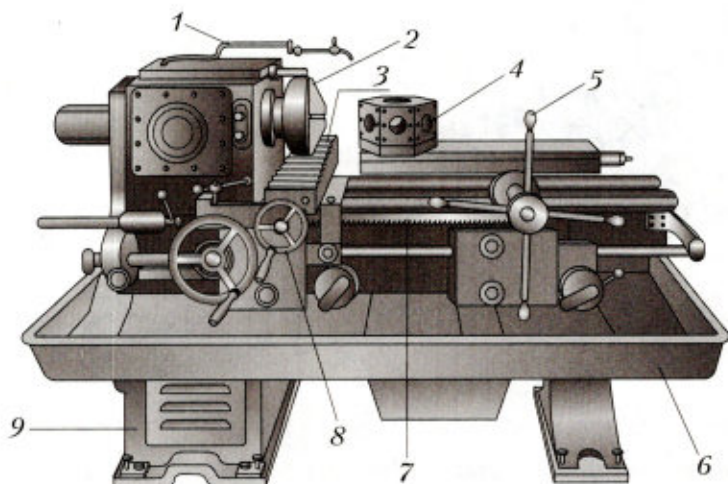


Рис. 16. Токарный станок с револьверной головкой первой половины XX века: 1 – подвод смазочно-охлаждающей жидкости; 2 – зажимной патрон; 3 – поперечная каретка; 4 – револьверная головка; 5 – ручной привод перемещения головки; 6 – поддон; 7 – зубчатая рейка механизма продольной подачи; 8 – суппорт; 9 – станина

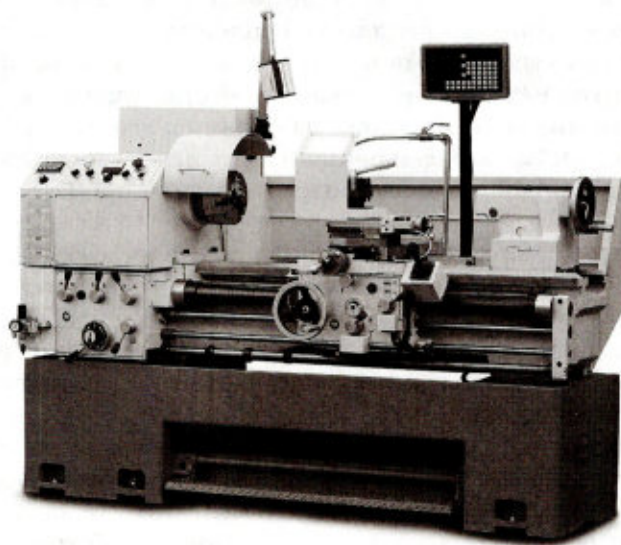


Рис. 17. Современный токарный станок с числовым программным управлением

Основной технологической задачей на современном этапе является преобразование информации с помощью так называемых *информационных технологий*, которые внедряют во все производственные процессы с целью их автоматизации. В перспективе любая технология реализуется в сочетании или под управлением информационной технологии.

Сегодня можно говорить уже и о новейшем, *шестом*, технологическом укладе (на примере Японии), когда всеми производственными процессами управляют компьютеры. В быстрых, подвижных саморегулирующихся технологических системах завтрашнего дня машины имеют дело с различными физическими материалами, выполняют трудоёмкие рутинные задачи, люди же работают с потоком информации, решают сложные интеллектуальные задачи, используя почти мгновенную связь.

Связь технологий с наукой, техникой и производством

Существование человека и общества на протяжении всей истории цивилизации в значительной степени было связано с переработкой сырьевых ресурсов в готовый продукт или полуфабрикат, удовлетворяющий физические, духовные или интеллектуальные потребности человека. Бесчисленное множество преобразований позволило человеку создать особый, не свойственный природе искусственный мир — *техносферу*. Сегодня мы видим, что человечество всё дальше и глубже уходит в этот искусственный мир из естественной природной среды.

Очевидно, что, с одной стороны, высокий уровень технологии и техники создаёт благоприятные условия для развития культуры, экономики, повышает качество жизни, с другой — высокий материальный уровень жизни общества и его культура создают благоприятные условия для развития технологической среды, двигают вперёд прогресс. Высокие темпы роста потребностей человека и общества ведут к ускорению темпов развития технологического мира. Уровень развития человеческого общества определяется уровнем развития технологий. В свою очередь, развитие технологий неразрывно связано с *наукой, техникой и производством*.

В процессе производства с помощью техники и технологий осуществляется преобразование сырья, материалов, энергии, информации в полезные вещи. На производстве изготавливают строительные материалы и дома, станки и компьютеры, автомобили и самолёты, военную и медицинскую технику, пищевые продукты, книги — практически всё, чем пользуются люди.

Понятно, что технологии производства молочных продуктов отличаются от технологий производства автомобилей. Тем не менее у них много общего, так как любая технология сводится, по сути, к рациональному выбору:

- исходного материала и заготовок;
- инструментов и приспособлений, с помощью которых будет осуществляться преобразование;
- режимов обработки;
- технологических машин, которые будут производить работу по преобразованию;
- средств и устройств контроля качества произведённой продукции.

Современное производство немыслимо без различных машин и устройств для обработки или транспортировки материалов, другими словами, без техники. Станки, автоматические линии для сборки телевизоров или розлива молока в пакеты, средства связи, автомобили и многое другое — всё это объединено понятием «техника». Следует заметить при этом, что вся техника, какой бы дорогостоящей она ни была, без технологий всего лишь груда металлолома.

Исстари основным способом приобретения нового знания для человечества служило простое накопление положительного опыта методом натурального экспериментирования (путём проб и ошибок). Нарастающая сложность и дороговизна техники потребовала отказа от метода проб и ошибок (как ведущего). Появилась потребность в научном знании. Для нужд производства начались поиски ответов на насущные вопросы:

- Что происходит с материалом, если его нагревать, резать или пластически деформировать?
- Что будет, если смешать химические вещества?
- Как преобразовать химическую энергию топлива в механическую энергию машин?
- Что происходит в электрической цепи? И т. п.

Подобных производственно-технологических вопросов возникало великое множество. Благодаря развитию науки на большинство из них найдены ответы.

Наука — это сфера человеческой деятельности, в задачи которой входит выработка новых знаний, а также теоретическая систематизация уже имеющихся знаний о действительности. Цели науки — описание, объяснение и предсказание (осмысленное предвидение) различных процессов или явлений. XX век был веком научно-технического прогресса, важнейшей чертой которого является создание *четырёхзвенной системы машин*: 1) машины-двигателя; 2) рабочей машины; 3) транспортной машины; 4) автоматизированной системы управления и контроля за их работой. Четырёхзвенная система машин позволила механизировать и автоматизировать не только физическую, но и интеллектуальную деятельность человека.

Важнейшей чертой современного научно-технического прогресса является то, что при четырёхзвенной системе машин технологические процес-

сы становятся непрерывными, в отличие от дискретных (прерывных) процессов при трёхзвенной системе машин. Особенностью научно-технической революции является то, что наука становится непосредственной производительной силой.

Современное материальное производство остро нуждается в научном обеспечении. Чтобы производимые товары (услуги) были конкурентоспособны, необходимо применять в производстве эффективные технологии на основе новейших достижений науки – *научоёмкие технологии*. При этом прирост научных знаний (научного совокупного продукта) должен быть больше прироста техники и технологий. Последний, в свою очередь, должен быть больше прироста современного производства. Наука должна развиваться с опережением, без этого не будет обеспечиваться интенсивный рост и совершенствование производства.

Любопытно, что примерно за последние полвека роль науки в материальном производстве существенно изменилась. Так, с XVIII до середины XX века открытия в науке следовали одно за другим, питали научно-технический прогресс, а практика – через создание и освоение техники – следовала за наукой, реализуя эти открытия в общественном производстве. Однако затем этот процесс резко оборвался: допустимо считать последними крупными научными открытиями создание лазера и атомной энергетики. Наука всё больше стала обслуживать технологическое совершенствование практики. Понятие «научно-техническая революция» сменилось понятием *технологическая революция*.

Изменение роли науки в жизни людей повлияло на качество образования и структуру квалификации работников. Большинству стал необходим иной, нежели научный, тип образования, который условно можно было бы назвать продуктивным или технологическим. Основная задача современного инженера-технолога сводится главным образом к уменьшению суммы себестоимостей всех деталей, составляющих производимый продукт, через создание (в идеале) безлюдного, безотходного, высокопроизводительного производства каждой детали. В развитии технологического мира принимает прямое или опосредованное участие каждый житель Земли – либо в качестве потребителя, либо через раскрытие новых законов и закономерностей развития общества, природы, либо через экономику, политику, культуру, экологию и т. п.

Каждый из нас должен владеть технологическими знаниями – знаниями о мире, созданном человеком, уметь действовать в этом мире и предвидеть последствия своих действий. Ведь в условиях активного техногенного воздействия на окружающую среду это становится как никогда актуальным.



Подберите информацию в Интернете или из других источников СМИ на тему «Техносфера и современный технологический мир». Подготовьте сообщение классу.



Технология, технологический уклад, наука, наукоёмкие технологии, технологическая революция.



1. Обсудите основные виды технологий.
2. С какими именами вы связываете создание и развитие книгопечатания, автомобиля, радио, телевидения?
3. Какие художественные кинофильмы, книги о науке, технике, производстве вы смотрели и читали?

§ 9 Технологии электроэнергетики

Сегодня развитие новых передовых технологий не может полностью гарантировать экологическую чистоту производства. Каждое производство в различном объёме так или иначе влияет на окружающую среду.

Все созданные человеком технологии направлены на потребление природных ресурсов и основаны на том, что биосфера является для человечества «кладовой» этих ресурсов. Речь идёт о технологиях, которые более эффективно используют природные ресурсы: из того же объёма природного сырья создаётся больше конечных продуктов с меньшими энергетическими затратами на единицу продукции. Учитывая, что потребление будет продолжать расти и в будущем, новейшие технологии должны быть направлены на решение двух основных производственных задач.

1. *Создание замкнутых технологических циклов (безотходного производства).* Все материалы не должны по мере возможности выходить за пределы замкнутого цикла. Использование дефицитных сырьевых материалов надо свести к минимуму за счёт использования вторичного сырья.

2. *Повышение качества продукции.* Необходимо добиваться как можно более длительных сроков жизни товаров, избегать использования редких и опасных материалов, развивать производство легко ремонтируемых изделий.

Энергетика и энергоресурсы

Одной из самых мощных промышленных отраслей является энергетическая отрасль. Производство энергии связано с использованием различ-

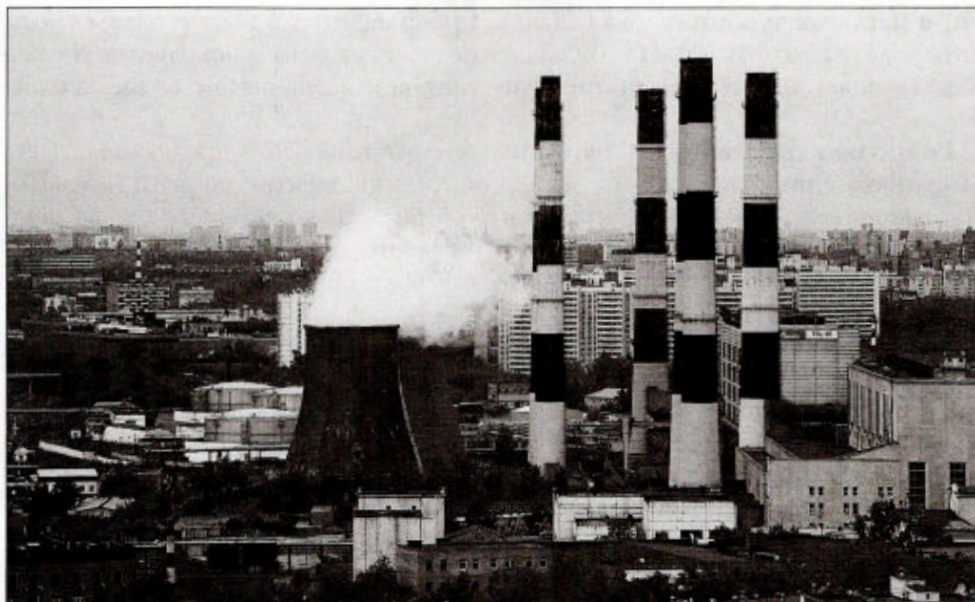


Рис. 18. Тепловая электростанция

ных природных ресурсов. Главным образом это ископаемое топливо, радиоактивные элементы и потенциальная энергия воды.

Тепловые электростанции. Львиная доля мирового производства электроэнергии принадлежит тепловым электростанциям (ТЭС) (рис. 18), работающим на ископаемом органическом углероде. Топливо (уголь, мазут, газ, сланцы) сжигается в топках паровых котлов, где его химическая энергия превращается в тепловую энергию пара.

В паровой турбине энергия пара переходит в механическую, а затем в генераторе превращается в электрическую. Тепловой коэффициент полезного действия обычной ТЭС составляет 37–39%. Это значит, что около $\frac{2}{3}$ тепловой энергии в буквальном смысле слова вылетают в трубу, нанося при этом огромный вред обширному региону.

Тепловые электростанции потребляют огромное количество топлива. Так, ГРЭС¹ мощностью 1 млн кВт ежедневно сжигает 17 800 т угля (6–7 большегрузных железнодорожных составов) и 2500 т мазута. Весь уголь перемалывается в угольную пыль и непрерывно подаётся в топки котлов, в котлы же в больших количествах (150 тыс. м³) непрерывно поступает вода, к чи-

¹ ГРЭС – государственная районная электростанция высокой мощности, вырабатывающая только электроэнергию.

стоте которой предъявляют весьма высокие требования. Пар, отработавший в паровых турбинах, охлаждаясь, превращается в воду и затем снова отправляется в котлы. На охлаждение ежедневно расходуется более 7 млн м³ воды, и при этом происходит тепловое загрязнение водоёма-охлаждителя.

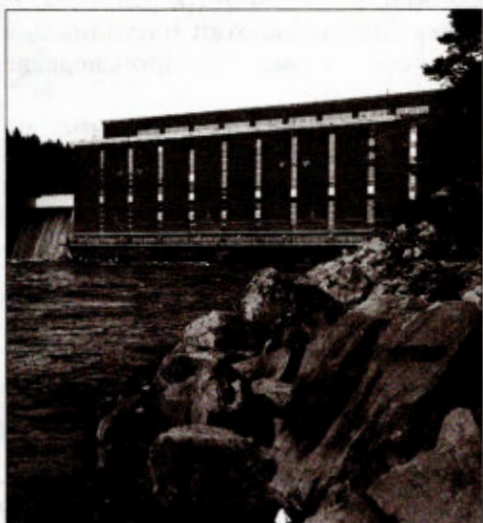
Гидроэлектростанции. Гидроэлектростанции (*ГЭС*) представляют собой наиболее простые устройства для получения электроэнергии (рис. 19). Энергоноситель — вода — поступает в турбину ГЭС из верхнего бьефа реки (водохранилища, созданного плотиной) и уходит в нижний бьеф. Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой ГЭС, в среднем в четыре раза ниже, чем у ТЭС.

ГЭС можно разделить на две основные группы: построенные на равнинных (рис. 19, *а*) и горных реках (рис. 19, *б*). В обоих случаях требуется строительство плотин, создающих необходимый напор воды и её запас в водохранилище для обеспечения равномерной работы ГЭС в течение года.

При строительстве крупных ГЭС на равнинных реках возникает множество экологических проблем, связанных с нарушением естественной миграции рыб и их нерестилищ, с затоплением плодородных пойменных земель и т. д.

В нашей стране особенно противоречивая ситуация сложилась на Волге, перегороженной целым каскадом плотин. С одной стороны, в результате строительства плотин было затоплено 1,78 млн га прекрасных пойменных земель и 0,7 млн га лесов, с другой — плотины обеспечили задержание и аккумуляцию в водохранилищах паводковых вод, сделали возможным судоходство по всей Волге, смягчили климат региона, позволили развивать орошаемое земледелие. До создания на Волге водохранилищ на обширных просторах Среднего и Нижнего Поволжья свирепствовали катастрофические засухи («чёрная мгла»), ежегодно происходили опустошительные наводнения, уносящие $\frac{2}{3}$ годового стока реки, а в летнюю жару надолго нарушалось водное сообщение, резко уменьшался объём водопотребления.

Атомные электростанции. В реакторе атомной электростанции (*АЭС*) тепловая энергия выделяется за счёт высвобождения энергии связи нейтронов и протонов при делении ядер урана-235. Если при химическом сжигании 1 г угля выделяется 7 ккал теплоты, то при «сжигании» 1 г ядерного топлива — 20 млн ккал, т. е. почти в 3 млн раз больше. Если ГЭС мощностью 1 млн кВт за три года сжигает 250 тыс. вагонов угля, то АЭС той же мощности за этот срок потребует всего два вагона ядерного топлива. Установка АЭС (рис. 20) возможна в любом месте, где имеется достаточно воды для охлаждения реактора, где нет серьёзной сейсмической опасности, отсутствует осаднение грунта и нет угрозы разрушения здания АЭС в результате каких-либо внешних причин.



a



б

Рис. 19. Гидроэлектростанции:

a – равнинная гидростанция; *б* – горная гидростанция



Рис. 20. Атомная электростанция

Большую проблему представляет захоронение различных радиоактивных веществ, накопившихся в ходе многолетней наработки плутония для ядерного оружия. Этих отходов в сотни раз больше, чем при производстве ядерного топлива для всех АЭС.

В нашей стране для связывания радиоактивных отходов достаточно широко используется *метод кальцинации* – остекловывания их в специальной вращающейся печи – кальцинаторе. Образующиеся при этом газы проходят специальную очистку.

Катастрофа в Чернобыле показала, что потери при аварии на ядерном энергетическом реакторе на несколько порядков превышают потери при аварии на энергетической установке такой же мощности, использующей ископаемое топливо. При работе реакторов АЭС образуется около 250 различных радиоактивных изотопов, попадание которых в окружающую среду может привести к тяжёлым последствиям: раковым заболеваниям, врождённым дефектам, ослаблению иммунной системы населения, проживающего вблизи ядерных установок. Поэтому при строительстве и эксплуатации АЭС надо уделять повышенное внимание очистке выбросов и отходов.

При решении вопроса о размещении АЭС необходимо учитывать множество факторов: потребность региона в электроэнергии, природные условия, наличие достаточного количества воды, плотность населения, вероятность возникновения землетрясений, наводнений, характеристику верхних и нижних слоёв грунта, грунтовых вод и т. д.

Сегодня в мире идёт неустанный поиск новых путей удовлетворения энергетических потребностей человечества.

Использование альтернативных источников энергии

Альтернативные (нетрадиционные) источники электрической энергии – это источники, использующие энергию Солнца, ветра, энергию приливов-отливов, термоядерного синтеза и энергию тепла Земли.

Солнечная энергия. Полная мощность излучения Солнца выражается астрономической цифрой $4 \cdot 10^{14}$ млрд кВт. На каждый квадратный метр суши приходится в среднем около 0,16 кВт солнечной энергии. Для всей же поверхности Земли количество падающей солнечной энергии составляет 10^5 млрд кВт, что в 20 тыс. раз превышает количество произведённой человеком энергии всех известных видов. Достаточно сказать, что все энергетические потребности стран СНГ соответствуют солнечной энергии, падающей в пустыне Каракумы на квадрат с длиной стороны 67 км. Таких «квадратов» только в этой пустыне несколько сотен.

Весь вопрос в том, как преобразовать энергию падающего излучения Солнца в доступную для практического использования электрическую энергию. Успехи здесь уже есть. В настоящее время энергия солнечного излучения может широко использоваться для получения в основном низкопотенциальной тепловой энергии (до 100 °С) для нужд коммунального и сельского хозяйства и частично промышленности. Это различного рода водо- и воздухонагреватели, теплицы, сушилки, опреснители воды и т. д.

Иначе обстоит дело с использованием энергии Солнца для прямого или косвенного получения электроэнергии.

Создание *солнечных электростанций (СЭС)* с получением водяного пара за счёт нагревания парового котла оказалось экономически нерентабельным, так как затраты на получение электроэнергии на СЭС примерно в 70 раз превышают затраты ТЭС, работающей на угле. Имеются проекты создания крупных СЭС мощностью 200–300 МВт. Однако, несмотря на все усовершенствования, расчётные затраты на этих станциях во много раз превышают затраты на ТЭС традиционного типа.

До недавнего времени считалось, что при использовании энергии солнечного излучения будущее за *электростанциями на полупроводниковых фотоэлектрических преобразователях (ФЭП)*. Стоимость существующих установок с ФЭП мощностью до десятков киловатт намного выше паровых СЭС, не говоря уже о традиционных источниках энергии. Пока что область применения ФЭП – малые автономные установки, используемые в местах, куда сложно доставить топливо, а также в космических аппаратах.

Энергия ветра. Около 20 % поступающего на Землю солнечного излучения превращается в энергию ветра, которую можно использовать практически во всех районах земного шара. Запасы ветровой энергии составляют 170 трлн кВт · ч в год. Эту энергию можно получить, не загрязняя окружающую среду. Использование ветра для создания *ветровых электрических станций (ВЭС)* (рис. 21) затрудняется его непостоянством и рассеянностью в пространстве.

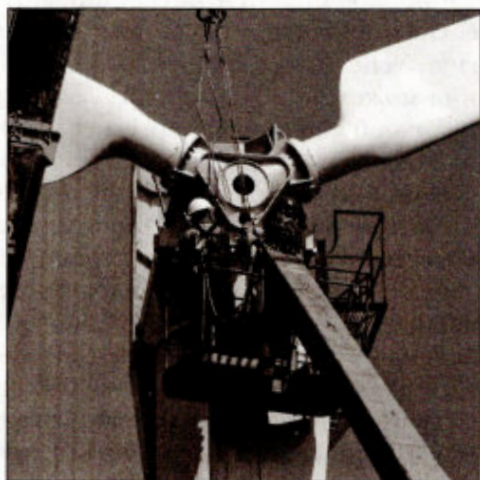
Несмотря на то что для больших масштабов производства энергии на мощных ветрогенераторах требуются значительные территории и, кроме того, ВЭС становятся причиной радиопомех, сильного шума и вибраций, интерес к ВЭС во всём мире неуклонно возрастает.

Энергия приливов. Приливы-отливы наблюдаются в океанах и морях дважды в сутки, причём характер прилива зависит от географической широты местности, глубины моря и крутизны береговой линии. Величина перепада высот при приливе часто превышает 10 м.

Первая приливная электростанция (ПЭС) мощностью 240 МВт была пущена в 1967 году во Франции, в месте впадения реки Ранс в Ла-Манш. Устье реки было перегорожено дамбой длиной 700 м, в теле дамбы установлены «обратимые» гидроагрегаты, вращающиеся в одну сторону



a



б

Рис. 21. Ветровые электростанции:

a – ветрогенераторы в сельской местности;

б – обслуживающий персонал ветровой турбины

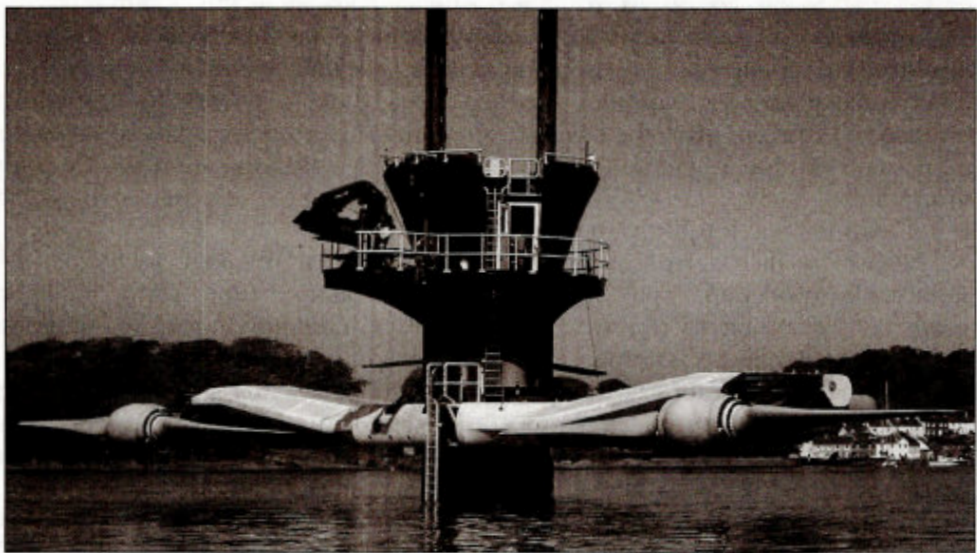


Рис. 22. Приливная электростанция

при приливе и в обратную — при отливе. Пример приливной электростанции приведён на рисунке 22.

Стоимость сооружения ПЭС на Ранс в 2,5 раза превысила стоимость обычной речной ГЭС такой же мощности. В нашей стране вблизи Мурманска в 1986 году построена опытно-промышленная ПЭС мощностью 800 кВт. Стоимость производимой на такой ПЭС энергии сравнима со стоимостью, получаемой на АЭС.

Геотермальная энергия — это энергия, содержащаяся в подземной горячей воде и водяном паре. Запасы термальных вод на территории бывшего СССР оценивались примерно в 200 млн т условного топлива в год. В настоящее время ежегодно добывается 60 млн м³ термальной воды, что эквивалентно 500 тыс. т условного топлива.

На юге Камчатки, в долине реки Паужетки в 1966 году пущена первая в стране *геотермальная тепловая электростанция (ГеоТЭС)* мощностью 11 МВт. В отдалённых районах себестоимость электроэнергии на ГеоТЭС в несколько раз ниже, чем на дизельных электростанциях с привозным топливом. ГеоТЭС построены также в Италии, Новой Зеландии, США (Калифорния), Исландии.

В общей сложности сегодня ГеоТЭС вырабатывают около 0,1 % суммарной мощности электростанций мира. В будущем этот вклад может быть более высоким, поскольку запасы геотермальных ресурсов очень велики.

Термоядерная энергетика. Большие надежды возлагаются на управляемую *термоядерную реакцию* синтеза ядер гелия и изотопов водорода (D — дейтерия и T — трития). Для реакции синтеза необходима огромная температура — порядка сотни миллионов градусов. В результате реакции термоядерного синтеза выделяется колоссальное количество энергии: 5 МэВ (на нуклон¹) при реакции одного атома дейтерия и 19,7 МэВ при реакции атома трития. Для сравнения: при делении одного атома урана выделяется всего 1 МэВ энергии на нуклон.

Другие нетрадиционные источники энергии. В поисках альтернативных экологически чистых источников электроэнергии ведутся исследования энергии волн и течений. *Волновые электростанции* могут быть построены как на берегу, так и непосредственно в море. Трудности в эксплуатации волновых станций связаны с непостоянством размеров и скорости движения волн, а также с обеспечением устойчивой эксплуатации в условиях штормовой погоды.

Из других нетрадиционных источников энергии в последнее время всё большее внимание уделяется так называемым *биогазовым установкам*. Небольшие установки (объёмом от 1 до 500 м³) используются на фермах, более крупные — на сахарных, спиртовых и других заводах, а также на свал-

¹ *Нуклон* — общее название протона и нейтрона.

ках бытовых и промышленных отходов. Конструкции установок одинакового объёма могут сильно различаться в зависимости от вида сырья, занимаемой площади, необходимой степени очистки газа.

И всё же рассчитывать всерьёз на то, что нетрадиционные источники энергии могут в скором времени заменить ныне действующие, не приходится. По прогнозам специалистов, переход на альтернативные источники энергии произойдёт не ранее чем через 30–50 лет. А пока задача заключается в том, чтобы максимально снизить ущерб окружающей среде при использовании традиционных способов получения электроэнергии.



Используя Интернет, определите, в чём разница между атомной и термоядерной энергетикой.



ТЭС, ГРЭС, ГЭС, АЭС, метод кальцинации, альтернативные источники электрической энергии.



1. Сравните достоинства и недостатки различных способов получения энергии.
2. Каковы основные современные тенденции развития мировой энергетики?
3. Какие способы экономии энергии вам известны?
4. Какие альтернативные источники энергии вы знаете?
5. Сравните достоинства и недостатки альтернативных способов получения энергии.
6. В чём преимущества термоядерной энергетики? Каковы её перспективы?

§ 10

Технологии индустриального производства

Выпуск продукции с применением машин, станков и механизмов

В 60–80-х годах XVIII века в Англии начался промышленный переворот. Вместо ручного труда появилось машинное производство, вместо ремесленных мастерских и мануфактур — крупные промышленные предприятия: фабрики и заводы.

Машины существовали и раньше. Ещё в Средние века применялись, например, примитивные подъёмные механизмы, насосы для откачки воды из

шахт, воздуходувные мехи, ветряное и водяное колесо (на мельницах). Но все промышленные изделия изготовлялись руками человека с помощью несложных инструментов. Станки того времени, например прялка, ткацкий станок, лишь частично заменяли работу рук. Только в последние десятилетия XVIII века в Англии появились машины, полностью заменившие труд человека в обработке сырья. Такие машины получили названия *рабочих*. Роль человека, стоявшего у машины, сводилась к наблюдению за её работой, наладке, регулировке механизма, устранению брака. Создание универсального двигателя – паровой машины Уатта (патент 1784 года) стало настоящей революцией в промышленности. В хлопчатобумажной промышленности переворот начался с изобретения в 1765 году Дж. Харгривсом механической прялки. Немного позже рабочие машины начали применяться и в тяжёлой промышленности при обработке деталей машин. Машины вызвали рост производительности труда, который казался современникам чудом.

Промышленный переворот в Англии завершился в середине XIX века. К этому времени машинное производство вытеснило ручной труд из основных отраслей лёгкой промышленности. В тяжёлой промышленности машины стали производить с помощью машин.

В XIX веке промышленный переворот происходит во Франции, Германии, России, США и других экономически развитых странах.

Ведущей отраслью индустриального производства является машиностроение. С его помощью создаются основные орудия труда (средства производства) и многие предметы народного потребления.

Машиностроение (от лат. *machina* – «сооружение») – производство технических устройств, работа которых основывается на использовании механизмов и механического движения.

Конструкция машины в общем виде представлена на схеме (рис. 23).

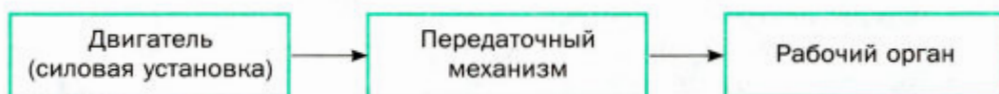


Рис. 23. Основные узлы машины

Первые силовые установки приводились в движение силой ветра (ветродвигатели) или воды (водяные двигатели в виде водяных колёс, турбин). Позднее появились паровые машины, двигатели внутреннего сгорания, электродвигатели и т. д.

В настоящее время выделяют следующие виды машин:

- энергетические (электродвигатели, генераторы, турбины, двигатели внутреннего сгорания и др.);
- технологические (станки, прессы, установки и др.);

- транспортные (автомобили, подъёмные краны, транспортёры, роботы и др.);
- информационные (арифмометры, телефоны, радио, компьютеры и др.).

Фундаментальные достижения в электронике, вычислительной технике, механике, физике обеспечили существенный прогресс индустриального производства, привели к появлению принципиально новых машин для автоматизированного производства – роботов, обрабатывающих центров, лазеров, роторных линий и др.

Таким образом, под индустриальным производством понимается выпуск продукции с применением машин и механизмов.

В целом этапы развития технологий можно представить следующим образом.

I. Человек → предмет труда → продукт труда.

II. Человек → инструменты → предмет труда → продукт труда.

III. Человек → машина → инструменты → предмет труда → продукт труда.

IV. Человек → автомат → машина → инструменты → предмет труда → продукт труда.

Индустриальное производство требует высокой профессиональной, психологической и физической подготовки человека к труду.

В целом индустриальное производство включает:

- тяжёлую индустрию (производство средств труда);
- лёгкую индустрию (производство предметов потребления).

Кроме машиностроения, индустриальное производство включает в себя следующие компоненты:

- материально-сырьевую базу;
- производство конструкционных материалов;
- топливно-энергетический комплекс;
- агропромышленный комплекс;
- лёгкую и пищевую промышленность;
- строительство, транспорт, связь и др.

Структура технологического процесса в индустриальном производстве в обобщённом виде представлена на схеме (рис. 24).

Под технологией индустриального производства понимается совокупность способов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката с целью получения необходимой продукции.

По масштабам выпуска продукции различают четыре вида производства: массовое, серийное, мелкосерийное, единичное.

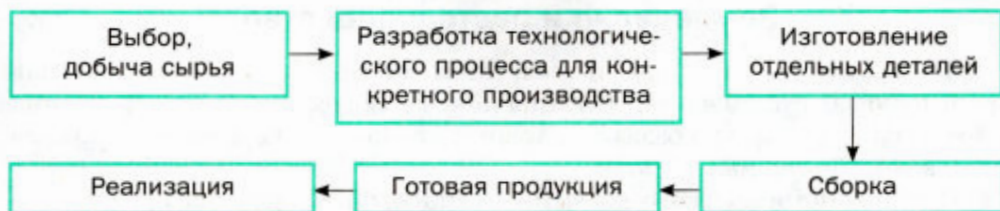


Рис. 24. Технологический процесс индустриального производства

Основные направления совершенствования индустриального производства:

- усовершенствование действующих и создание принципиально новых технологических процессов;
- компьютеризация, автоматизация производства;
- повышение гибкости производства, т. е. способности быстро и с минимальными затратами перестраиваться для выпуска новой продукции.



1. В Интернете найдите информацию о современных методах утилизации отходов производства.

2. Используя Интернет, подготовьте сообщение о распространённости различных транспортных технологий и их перспективности. Проведите презентацию.



Машиностроение, индустриальное производство.



1. В чём сущность технологий машиностроения?

2. Проанализируйте основные этапы развития технологий.

3. Опишите технологический процесс индустриального производства.

§ 11

Технологии производства сельскохозяйственной продукции

Сельское хозяйство – древнейшая сфера человеческой деятельности, известная ещё со времён палеолита. В энциклопедических словарях сельское хозяйство определяется как процесс возделывания сельскохозяйственных культур и разведения домашних животных в целях получения продовольствия и сырья для промышленности.

Основными отраслями сельского хозяйства являются земледелие, растениеводство и животноводство.

Земледелие и растениеводство

Земледелие – это отрасль сельского хозяйства, разрабатывающая и внедряющая приёмы возделывания почвы для сохранения и повышения плодородия, которые создают условия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Процесс исторического развития технологий земледелия представлен в таблице 5.

Классификация технологий земледелия

Таблица 5

Технологии земледелия	Способ использования земли	Способ повышения плодородия почв
<i>Примитивные:</i> подсечно-огневая, лесопольная, залежная, переложная	В обработке меньшая часть пахотно-пригодных земель	Природные процессы без участия человека
<i>Экстенсивные:</i> паровая, многопольно-травяная	Под посевом не меньше половины пашни. Остальная площадь под чистым паром или многолетними травами	Природные процессы, направляемые человеком
<i>Переходные:</i> улучшенная зерновая, травопольная	Все пахотно-пригодные земли в обработке. Преобладают зерновые культуры с многолетними травами или пропашными культурами и чистым паром	Воздействие человека с использованием природных факторов
<i>Интенсивные:</i> плодосменная, промышленно-заводская, вольная	Почти все пахотные земли заняты посевами. Расширены посевы пропашных культур, введены посевы промежуточных культур	Активное воздействие человека с помощью промышленных средств
<i>Современные:</i> зернопаровая, травопольная, культурно-мелиоративная, залежная и др.	Интенсивное использование пашни	Широкое использование технических средств, удобрений, новых сортов сельскохозяйственных культур

Кратко охарактеризуем эти технологии.

При первобытном способе производства примитивное земледелие являлось только дополнением к собирательству и охоте. При рабовладельческом строе земледелие выделялось в самостоятельную отрасль хозяйства. Основным орудием пашенного земледелия была соха. Кроме того, применялись различные бороны, серпы и косы. В качестве тягловой силы использовались домашние животные и рабы. Молотили деревянными цепами, различными катками или прогоном скота по разложенным снопам.

В этот период использовались *примитивные технологии земледелия*.

1. Подсечно-огневая – лес сжигали или вырубали, в течение 2–3 лет на этом участке высевали зерновые культуры, а затем участок забрасывали.

2. Лесопольная – в связи с сокращением свободных земель люди стали возвращаться на брошенные участки, вырубали ценный лесоматериал, а сжигали только ветки и пни.

3. Залежная – в степных районах после 4–6 лет использования участок забрасывали (в залежь), он зарастал растительностью, через 15–20 лет плодородие почвы восстанавливалось.

4. Переложная – возвращение земледельцев к заброшенному ранее вспаханному участку (перелогу) через 8–15 лет.

Для примитивных систем земледелия были характерны низкая продуктивность полей и большие затраты тяжёлого ручного труда.

Природные условия в древних странах Востока и в Египте вызвали введение искусственного орошения (ирригационное земледелие). Необходимость поддержки искусственных каналов, систем и водных сооружений способствовала хозяйственной и политической централизации древневосточных государств.

Развитие ремесла и торговли привело к увеличению разнообразия видов возделываемых растений и совершенствованию технологий земледелия. Стали применяться *экстенсивные технологии земледелия*, при которых снижение продуктивности полей компенсировалось увеличением посевных территорий.

1. Паровая – продолжительность перелога сократилась до одного года, земля делилась на три поля (трёхпольная система): на одном засеивались озимые, на втором – яровые, третье поле оставалось свободным (под паром). Это поле удобрялось навозом, несколько раз обрабатывалось. Производилось ежегодное чередование полей. Кроме зерновых культур, в больших масштабах стали выращивать виноград, хлопок, овощи, фрукты.

2. Многопольно-травяная – все пахотные земли делили на две части: одну занимали зерновыми культурами и паром (трёхполье), а другую – естественными или сеянными травами на сено или выпас. Эта система использо-

валась в странах с влажным климатом (Германия, Нидерланды, Швеция, Австрия и др.).

Промышленный переворот в период перехода от мануфактур к крупной индустрии захватил и земледелие, что выразилось в создании, во-первых, специальных машин и, во-вторых, новых технологий.

Первые сельскохозяйственные машины появились в Англии в конце XVIII века. Можно было выделить четыре вида этих машин:

- для обработки земли (плуги, бороны);
- для посева (сеялки всех видов);
- для уборки зерновых культур (жатвенные машины);
- для обработки злаков (молотилки, веялки, сортировки).

Применение сельскохозяйственных машин связано с развитием *передовых технологий земледелия*. Назовём их особенности.

1. Улучшенная зерновая. Чистый пар заменялся посевом многолетних трав и введением в севооборот одного-двух полей этих трав; расширялись площади посевов зерновых культур; появились четырёхпольные, восьми-польные системы.

2. Травопольная. В её основе лежат два севооборота: полевой и кормовой (луговой). Это приводило к уменьшению площадей чистого пара и увеличению посевных площадей.

С середины XVIII века экстенсивные технологии земледелия стали вытесняться *интенсивными*. Эти технологии обеспечивают восстановление плодородия почвы и защиту от эрозии, поэтому для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур не требуется освоение новых посевных площадей. Среди них выделились три основные.

1. Плодосменная. Чисто зерновое хозяйство уступило место сельскохозяйственному производству с развитием животноводства и возделыванием технических культур. Чистого пара не стало, на посевных площадях, чередуя, сеяли различные культуры с использованием повышенных доз удобрений.

2. Промышленно-заводская. Всю пахотную землю занимали товарные культуры, земледелие приобретало специализированный промышленный характер (картофель, сахарная свёкла, табак и т. п.).

3. Вольная. Порядок использования земли определялся требованиями рынка.

Современным технологиям земледелия присущ высокий научно-технический уровень, определяющий структуру посевных площадей, систему севооборотов и внесения удобрения, защиту почвы от эрозии и растений от болезней и вредителей, а также защиту окружающей среды.

Все современные технологии земледелия обеспечивают воспроизводство плодородия почвы применением органических и минеральных удобрений в сочетании с почвозащитными мероприятиями.

Современное земледелие разрабатывает следующие технологические направления:

- 1) технологии создания культурного пахотного слоя;
- 2) минимализация механической обработки почвы;
- 3) разработка севооборотов для специализированных сельскохозяйственных производств (тепличные хозяйства);
- 4) технологии защиты почвы от эрозии.



Рис. 25. Отрасли современного растениеводства

Земледелие является основой растениеводства, и от его технологий зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

Отрасли современного растениеводства представлены на схеме (рис. 25).

Применение техники и минеральных удобрений в земледелии, использование новых сортов сельскохозяйственных культур не только изменило сельскохозяйственные технологии, но и преобразовало все стороны жизни людей, породив новые отношения между ними.

Агротехнологии – это система приёмов возделывания сельскохозяйственных культур или технологии растениеводства.

Обобщённо технологию растениеводства можно представить как цепочку последовательных операций (рис. 26).



Рис. 26. Технология растениеводства

Перспективная задача растениеводства состоит в выведении высокоурожайных сортов культурных растений, совершенствовании имеющихся и разработке новых агротехнологий.

Животноводство

Животноводство – одна из основных отраслей сельского хозяйства, занимающаяся разведением животных для производства животноводческой продукции.

Животноводство возникло в глубокой древности вместе с земледелием и в своём развитии прошло три этапа (рис. 27).



Рис. 27. Этапы развития животноводства

Приручение диких предков сельскохозяйственных животных происходило в разное время и в разных регионах земного шара. Началось оно примерно 10–12 тыс. лет назад.

Раньше всех были приручены собаки, затем свиньи, овцы, козы, позднее – крупный рогатый скот и лошади, куры, кролики.

Приручение и одомашнивание животных происходило в период неолита, при переходе человека от охоты к оседлому образу жизни и занятию земледелием. Основными центрами разведения домашних животных были Южная и Центральная Азия, Южная Европа, Северо-Восточная Африка, Южная Америка.

На первых этапах человек ограничивался приручением животных, использованием их для бытовых нужд (кожа, мясо, шерсть) и в качестве тягловой силы.

В процессе искусственного отбора прирученные животные восстановили способность к размножению. Значительно увеличилась продуктивность, скороспелость, изменились размеры тела, тип телосложения, окраска волосяного покрова животных. Более уравновешенным стало их поведение.

В последующем было замечено, что животные одного и того же вида различаются продуктивностью. Это обстоятельство побудило человека проводить селекцию, т. е. оставлять для размножения лучших по продуктивности животных.

В настоящее время животноводство – многоотраслевое производство (рис. 28).

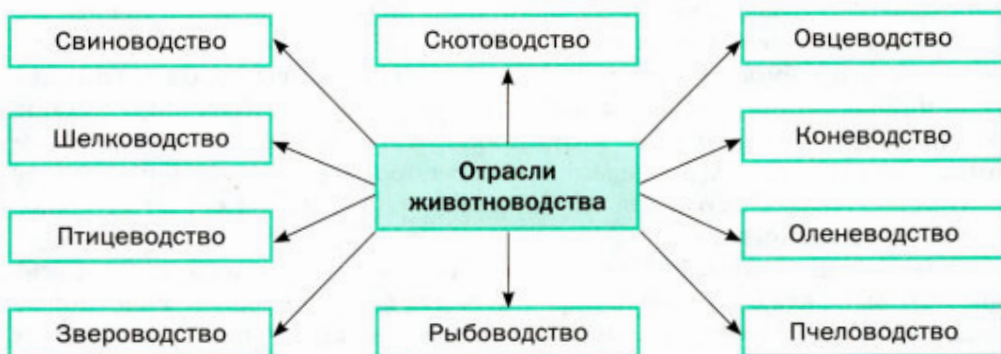


Рис. 28. Отрасли современного животноводства

Животноводство – источник получения таких продуктов, как мясо, молоко, яйца, мёд и др.

Продукция животноводства (шерсть, мех, шелковичные коконы и др.) служит сырьём для лёгкой промышленности. Вторичные ресурсы (костная мука, обрат и др.) используются в качестве кормов, а также для производства ряда биологических лекарственных препаратов. Важным вторичным продуктом животноводства являются органические удобрения, широко применяемые в растениеводстве.

Технологический цикл получения животноводческой продукции включает следующие этапы:

1) селекционно-племенная работа – проводится в специальных племенных хозяйствах или на фермах (фабриках) с замкнутым циклом производства. Работа направлена на отбор родительских пар с целью получения чистопородного или гибридного потомства. Основные приёмы разведения животных:

отбор и подбор – основные приёмы качественного улучшения породы животных.

Подбор проводят в племенных хозяйствах для получения высокоценных пород животных, в первую очередь производительных;

чистопородное разведение – метод сохранения животных чистой породы (коровы голландской, чёрно-пёстрой, датской породы и т. д.);

скрещивание – спаривание животных двух или нескольких пород одного вида, при этом получают гибридные линии (например, цыплят-бройлеров);

2) содержание животных – включает приёмы создания условий содержания (температура, свет, вентиляция), режима и рациона кормления, удаления загрязнённой подстилки и помёта, ветеринарную защиту. Для содержания животных разрабатываются различные промышленные технологии.

Промышленные технологии животноводства – это комплекс технологических приёмов, обеспечивающих получение животноводческой продукции. Если на предприятиях высокий уровень автоматизации и механизации производства, то технологии производства называют *интенсивными*. Например, при выращивании цыплят-бройлеров могут применяться три технологии содержания: на глубокой подстилке, на сетчатых полах, в клеточных батареях;

3) получение животноводческой продукции – технологические приёмы, которые являются индивидуальными для каждой отрасли животноводства. Например, в мясном птицеводстве это отлов птицы, доставка к месту убоя, убой и снятие оперения; в яичном – сбор, упаковка и транспортировка яиц; в молочном – технология доения животных и сбор молока в ёмкости;

4) первичная обработка продукции обеспечивает её подготовку к транспортировке потребителю (предприятиям лёгкой или пищевой промышленности, населению). Может проводиться на животноводческой ферме с замкнутым циклом производства или на предприятии пищевой промышленности. Первичная обработка в мясном животноводстве включает следующие операции: разделка туш, охлаждение или заморозка мяса. Яйца птиц сортируют по категориям, выбраковывают нестандартные и битые, обрабатывают от грязи и инфекции, после чего упаковывают для транспортировки. Первичная обработка молочной продукции, как правило, проводится на молкомбинате. Она включает пастеризацию и сепарирование.

Пастеризация молока – нагревание его от 63 °С до температуры несколько ниже точки кипения, что позволяет убить болезнетворные микробы.

Сепарирование молока – отделение от молока сливок в сепараторах-сливоотделителях под воздействием центробежной силы.

В целом технология животноводства состоит из четырёх основных этапов (рис. 29).

Для дальнейшего развития животноводства необходимо обеспечить рост автоматизации и механизации производственных процессов на животноводческих фермах и комплексах, прочную кормовую базу, высокоэффективный породный состав животных, поднять уровень ветеринарного обслуживания, улучшить содержание животных и уход за ними.



Рис. 29. Технология животноводства

Практическая работа № 11

Цель: приобретение навыков составления почвенной карты (части парка, пришкольной территории).

Необходимые принадлежности:

стаканы или пакеты с почвенными образцами (на них должна быть этикетка с названием места, откуда взята почва), блюдца (чашки Петри), колба с водой, бумажная или полиэтиленовая скатерть на стол, резиновые перчатки, рабочая тетрадь, карандаш и ручка, ластик.

Меры безопасности при работе с почвой

1. При работе с почвой следует защитить стол от загрязнения бумажной или полиэтиленовой скатертью (салфеткой).
2. Выполнять работу рекомендуется в резиновых перчатках.
3. После окончания работы следует очистить посуду и рабочее место, собрать и сдать посуду учителю, вымыть руки с мылом.

Ход работы

- 1) Возьмите один образец почвы с конкретного участка пришкольной территории (парка).
- 2) Поместите образец почвы в чашку или блюдце, смочите небольшим количеством воды и разомните пальцами в однородную густую массу.
- 3) Из полученной массы скатайте шарик, а затем попробуйте раскатать его в шнур.
- 4) Определите тип почвы по определительной таблице.

Определительная таблица механического состава почвы

Внешний вид образца почвы	Тип почвы
Не скатывается ни в шарик, ни в шнур	Песчаная
Скатывается в шарик, который при надавливании легко растрескивается	Супесчаная
Скатывается в шарик быстро и легко. При раскатывании шарика образуется шнур: — с рваными концами, в кольцо не сгибается, даёт трещины и рвётся; — с острыми концами, в кольцо сгибается, но даёт трещины	Легкосуглинистая Среднесуглинистая
При раскатывании образуется тонкий шнур, который сгибается в сплошное кольцо без трещин	Глинистая

5) Нарисуйте в рабочей тетради карту-схему исследуемого участка (парка или пришкольного участка), отметьте на схеме места отбора почвенных проб.

6) Придумайте условные обозначения для разных типов почв (цветом или пиктограммой). Под схемой сделайте расшифровку условных обозначений.

7) На карте-схеме в местах отбора почвенных проб пиктограммой или цветом обозначьте тип почвы.



1. В Интернете найдите информацию о процессах сбора, заготовки и разведения лекарственных растений.

2. Подготовьте сообщение о правилах составления рациона и кормления сельскохозяйственных животных.



Сельское хозяйство, земледелие, растениеводство, агротехнологии, животноводство, промышленные технологии животноводства.



1. Проанализируйте основные отрасли сельского хозяйства.

2. Охарактеризуйте процесс исторического развития земледелия.

3. Какие основные технологии земледелия вы знаете?

4. Проанализируйте основные отрасли растениеводства, приведите примеры выращиваемых растений.

5. Перечислите последовательность приёмов выращивания растений.

6. Проанализируйте основные отрасли животноводства.

7. Охарактеризуйте этапы технологического цикла получения животноводческой продукции.

Технологии агропромышленного производства

Агропромышленный комплекс (АПК) – наиболее крупное межотраслевое подразделение в экономике страны. На долю входящих в него отраслей приходится около трети валового общественного продукта и производственных основных фондов.

АПК – совокупность отраслей народного хозяйства, связанных между собой технологически, экономически и организационно. Основная цель их совместной деятельности – обеспечение населения пищевыми продуктами и товарами, вырабатываемыми из сельскохозяйственного сырья.

Деятельность АПК обеспечивает производственная инфраструктура – транспорт, связь, материально-техническое снабжение, энерго- и водоснабжение, всего около 80 отраслей.

Основу АПК составляют три сферы деятельности:

- фондообразующие отрасли;
- непосредственно сельское хозяйство;
- отрасли по переработке сельскохозяйственного сырья.

Структура отраслей АПК представлена на схеме (рис. 30).

С развитием научно-технического и общественного прогресса роль фондообразующих и перерабатывающих отраслей постепенно возрастает.



Рис. 30. Структура отраслей АПК

Это объясняется увеличением потребления продуктов. Современные технологические возможности позволяют максимально перерабатывать основные виды сельскохозяйственного сырья.

Чтобы сбалансировать работу предприятий АПК, необходимо повысить отдачу фондообразующих отраслей и отраслей по переработке сельскохозяйственной продукции. Кроме того, надо разработать оптимальную организационную структуру управления агропромышленным производством.

Основные взаимосвязанные этапы технологии агропромышленного производства представлены на схеме (рис. 31).

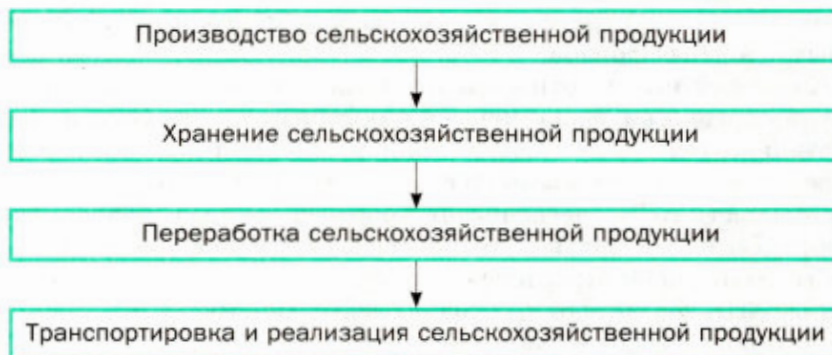


Рис. 31. Технология агропромышленного производства

На каждом из этапов агропромышленного производства применяются специфические технологии. Так, при производстве сельскохозяйственной продукции используют интенсивные технологии земледелия и животноводства, позволяющие стабильно получать высокие результаты с помощью селекционной работы, механизации и автоматизации труда, применения органических и минеральных удобрений.

Технология защиты растений включает комплекс мероприятий:

- агротехнических (предпосевная, послепосевная, послеуборочная обработка почвы);
- химических (протравливание семян, опрыскивание посевов пестицидами, дезинфекция хранилищ);
- биологических (применение биологических препаратов, бактериальных приманок, полезных насекомых) и др.

В зависимости от особенностей сельскохозяйственного продукта выделяются как самостоятельные следующие *перерабатывающие производства (технологии)*:

- мукомольно-элеваторное;
- хлебопекарное;

- макаронно-крупяное;
- молочное, мясодельное и сыродельное;
- производство мясных продуктов;
- производство рыбопродуктов;
- производство сахара;
- кондитерское;
- микробиологическое и др.

Реализация сельскохозяйственной продукции может также осуществляться различными способами (продажа государству, продажа на рынке, бартерный обмен и др.).



Используя Интернет, составьте технологическую цепочку изготовления хлебобулочных изделий. Постарайтесь предусмотреть все этапы: от посева зерновых культур до производства и реализации готового продукта.



Агропромышленный комплекс (АПК).



1. В чём сущность понятия «агропромышленный комплекс»?
2. Проанализируйте сферы деятельности агропромышленного комплекса.
3. От чего зависит эффективность деятельности агропромышленного комплекса?
4. Какие технологии переработки сельскохозяйственной продукции вы знаете?

§ 12

Технологии лёгкой промышленности и пищевых производств

Лёгкая промышленность – совокупность специализированных отраслей промышленности, производящих главным образом предметы массового потребления из различных видов сырья. Лёгкая промышленность осуществляет как первичную обработку сырья, так и выпуск готовой продукции. Предприятия лёгкой промышленности производят также продукцию производственно-технического и специального назначения, которая используется в мебельной, авиационной, автомобильной, химической, электротехнической, пищевой и других отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, в силовых ведомствах, на транспорте и в здравоохранении.

Технологические особенности отрасли позволяют осуществлять быструю смену ассортимента выпускаемой продукции при минимуме затрат, что обеспечивает высокую мобильность производства.

Лёгкая промышленность объединяет несколько подотраслей.

1. Текстильная:

- хлопчатобумажная;
- шерстяная;
- шёлковая;
- льняная;
- пенько-джутовая;
- трикотажная;
- валяльно-войлочная;
- сетевязальная.

2. Швейная.

3. Галантерейная.

4. Кожевенная.

5. меховая.

6. Обувная.

Текстильная промышленность – группа отраслей лёгкой промышленности, занятых переработкой растительных, животных, искусственных и синтетических волокон в пряжу, нити, ткани.

Основу всех материалов и тканей составляют волокна. Друг от друга волокна отличаются по химическому составу, строению и свойствам.

С учётом классификационных признаков волокна делятся на:

- натуральные;
- химические.

К натуральным волокнам относят волокна природного (растительного, животного, минерального) происхождения: хлопок, лён, шерсть и шёлк.

Хлопок. Хлопок является основным видом сырья текстильной промышленности. Собранный с полей хлопок-сырец (семена хлопчатника, покрытые волокнами) поступает на хлопкоочистительные заводы. Здесь происходит его первичная обработка, которая включает в себя следующие процессы: очистку хлопка-сырца от посторонних сорных примесей (от частиц стеблей, коробочек, камней и др.), а также отделение волокна от семян (джинирование), прессование волокон хлопка в кипы и их упаковку. В кипах хлопок поступает на дальнейшую переработку на хлопкопрядильные фабрики.

Хлопок характеризуется высокой прочностью, теплостойкостью (130–140 °С), средней гигроскопичностью (18–20 %) и малой долей упругой деформации, вследствие чего изделия из хлопка сильно сминаются.

Льняное волокно. Для получения волокна стебли льна замачивают с целью разъединения лубяных пучков друг от друга и от соседних тканей стебля путём разрушения пектиновых (клеящих) веществ микроорганизма-

ми, развивающимися при намокании стебля, а затем подвергают физическому воздействию (мнут, гнут и т. д.). В результате такой обработки получают лён-сырец, или мятый лён, который подвергают трепанию и чесанию, после чего получают техническое льняное волокно.

Шерстью называют волосной покров овец, коз, верблюдов и других животных. Основную массу шерсти (94–96 %) для предприятий текстильной промышленности поставяет отрасль овцеводства.

Шерсть, снятая с овец, обычно очень сильно загрязнена и, кроме того, весьма неоднородна по качеству. Поэтому, прежде чем отправить шерсть на текстильное предприятие, её подвергают первичной обработке. Первичная обработка шерсти включает следующие процессы: сортировку по качеству, разрыхление и трепание, мойку, сушку и упаковку в кипы.

Шерсть обладает малой теплопроводностью, что делает её незаменимой при выработке пальтовых, костюмно-плательных тканей и трикотажных изделий зимнего ассортимента.

Шёлком называют тонкие длинные нити, вырабатываемые шёлкоотделительными железами шелкопряда и наматываемые им на кокон.

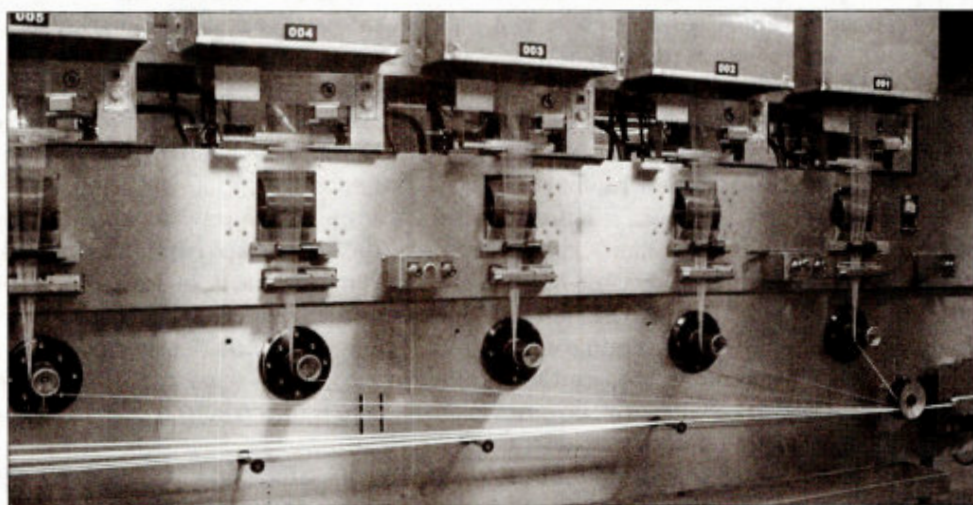
Натуральный шёлк широко применяется при производстве платьевых тканей и штучных изделий (головных платков, косынок и шарфов), швейных ниток. Шёлк обладает высокой устойчивостью к изгибам, высокой упругостью и гигроскопичностью.

Химические волокна изготавливают в заводских условиях из природного или синтезированного сырья (рис. 32). При этом химические волокна подразделяются на искусственные и синтетические.

Искусственные волокна получают из природных высокомолекулярных соединений, которые образуются в процессе развития и роста растений и животных (целлюлоза, фиброин, кератин). Из искусственных волокон создают ткани: ацетат, вискозу, штапель, модал. Эти ткани хорошо пропускают воздух, очень долго остаются сухими и приятны на ощупь.

Искусственные волокна (вискозные волокна) получают путём химической обработки растительных отходов для получения раствора целлюлозы. Раствор затем продавливают через очень мелкие отверстия в специальные ванны или горячий воздух. Целлюлоза вытягивается в тонкую нить и затвердевает, формируя волокно. Вискозное волокно обладает хорошей гигроскопичностью (35–40 %), светостойкостью и мягкостью. Вискозное волокно применяется при производстве тканей для одежды, бельёвого и верхнего трикотажа как в чистом виде, так и в смеси с другими волокнами и нитями.

Синтетические волокна (полиамидные волокна: капрон, анид, энант) получают путём синтеза из природных низкомолекулярных соединений (фенола, этилена, ацетилен, метана и др.) в результате реакции полимеризации или поликонденсации в основном из продуктов переработки нефти,



a



б

Рис. 32. Производство химических волокон:

a – полипропиленового штапельного волокна; *б* – нити полиамидной

каменного угля и природных газов. Полиамидные волокна отличаются высокой прочностью при растяжении, стойки к истиранию, многократному изгибу, обладают высокой химической стойкостью, морозоустойчивостью, устойчивостью к действию микроорганизмов. Основными их недостатками являются низкая гигроскопичность и светостойкость, высокая электризуемость и малая термостойкость. Полиамидные волокна и нити широко используются при выработке чулочно-носочных и трикотажных изделий, швейных ниток, галантерейных изделий (тесьмы, ленты), кружев, канатов, рыболовных сетей, конвейерных лент, корда, тканей технического назначения, а также при выработке тканей бытового назначения в смеси с другими волокнами и нитями.

Нити и пряжа. Волокна являются основой для изготовления элементарных нитей, в зависимости от способа соединения которых затем получают множество других нитей. Различают следующие виды нитей:

- одиночная – нить, которая не делится в продольном направлении без разрушения и может быть непосредственно использована в производстве текстильных изделий (часто называется монопитью);
- комплексная – нить, состоящая из двух или нескольких элементарных нитей, соединённых между собой скручиванием или склеиванием;
- пряжа – нить, состоящая из волокон, соединённых между собой путём кручения в процессе прядильного производства.

Пищевая промышленность – совокупность производств пищевых продуктов в готовом виде или в виде полуфабрикатов. В системе агропромышленного комплекса пищевая промышленность тесно связана с сельским хозяйством как поставщиком сырья и с торговлей. Часть отраслей пищевой промышленности тяготеет к сырьевым районам, другая часть – к районам потребления.

Выделяют следующие крупные группы отраслей пищевой промышленности: мясную, молочную (включает масло-, сыродельные производства), рыбную, продовольственных товаров, мукомольно-крупяную. В свою очередь, группа предприятий пищевой промышленности, производящих продовольственные товары, подразделяется на различные производства: хлебопекарное, макаронное, плодоовощное, сахарное, кондитерское, спиртовое и др.

Основная часть пищевой промышленности относится к перерабатывающим отраслям промышленности. Однако есть и предприятия, которые включены в добывающие отрасли промышленности: это добыча рыбы, поваренной соли, некоторых видов дикорастущих пищевых растений.

В пищевой промышленности используются различные способы обработки пищевого сырья. Они должны обеспечить безопасность потребления пищевых продуктов для здоровья человека, повысить их вкусовые и товарные качества, пищевую и биологическую ценность. В естественном ви-

де многие продукты питания неприемлемы для потребления: они или содержат вредные для здоровья компоненты, или плохо усваиваются.

Однако термическая обработка, являясь исключительно важным способом подготовки пищевого сырья, может оказывать и отрицательное воздействие на биологическую ценность готового продукта.

При изменении технологической обработки можно добиться существенного улучшения качества продуктов питания. Например, путём специальной обработки молока можно значительно повысить сроки его хранения (до одного месяца и больше) и устойчивость к термическому воздействию, инактивировать или удалить из него лактозу.

При переработке сырья на предприятиях пищевой промышленности обычно используют ряд последовательных операций, составляющих основу технологии. Например, при помоле пшеницы в результате воздействия ряда механических факторов получают муку, отруби, зародыши. Для получения растительных масел применяют экстракцию их из зёрен подсолнечника, хлопчатника, олив, используя специальные растворители или метод прессования. Первичное сырое (нерафинированное) масло затем подвергают очистке с помощью щелочных растворов, адсорбентов или путём выпаривания (процесс рафинирования).

Важное место в производстве пищевых продуктов принадлежит процессам, основу которых составляет бактериальная и небактериальная ферментация пищевого сырья. Первые процессы происходят, например, при посоле капусты, приготовлении вина, при выработке брынзы, сыров, пива и т. д. Вторые процессы осуществляются в пищевом сырье благодаря собственным ферментам, например при созревании мяса, колбасного фарша, а также при использовании химически чистых ферментов (сычужный фермент при производстве сыров, ферменты для размягчения мяса и др.).

Переработка продуктов животноводства. Многие современные предприятия мясной промышленности имеют собственные животноводческие комплексы. Это уменьшает степень зависимости производственного цикла от закупок сырья, снижает себестоимость и повышает качество продукции.

Предприятия мясной промышленности используют конвейерные линии по разделке туш животных, формированию полуфабрикатов и выпуску мясных консервов. Например, конвейерная линия по разделке птицы включает следующие трудовые операции:

- потрошение очищенной от пера птицы с одновременной ветеринарно-санитарной экспертизой качества тушки и субпродуктов;
- отделение от тушки птицы субпродуктов (печень, мышечный желудок);
- охлаждение тушки и субпродуктов в воде температурой $+1...+2$ °C (длится около 25 минут) для остановки ферментативного разрушения тканей птицы и микробиологических процессов;

- маркировка – эта операция позволяет разделить тушки птицы на категории (I и II) и выбраковать некондиционные тушки (не соответствуют требованиям по массе, размеру, имеют механические повреждения кожных покровов и мышц);
- кондиционную птицу I и II категории упаковывают в индивидуальные полиэтиленовые пакеты (рис. 33); взвешивают, этикетировывают с указанием категории, веса птицы и даты забоя; указывают срок и условия хранения, после чего затаривают в ящики и отправляют в сетевые магазины в специальных авторефрижераторах (температура в их закрытом кузове $+1...+4$ °С). Срок реализации охлаждённой птицы торговыми сетями ограничен шестью сутками при хранении в холодильниках. При транспортировке на дальние расстояния птицу замораживают при температуре $-18...-25$ °С.

Некондиционную птицу подвергают полной разделке: отделяют бедро, голень, грудку, шею и спинку. При этом части птицы (голень, бедро, грудка) в охлаждённом или замороженном виде поступают в торговые сети для продажи. Разделанную на порционные куски некондиционную птицу используют для создания консервов (например, «Мясо птицы в собственном соку»).

Шею и спинку курицы подвергают процессу механической обвалки – это процесс удаления с костей мяса. Полученное мясо превращают в фарш, который могут использовать для производства колбас и сосисок (рис. 34),

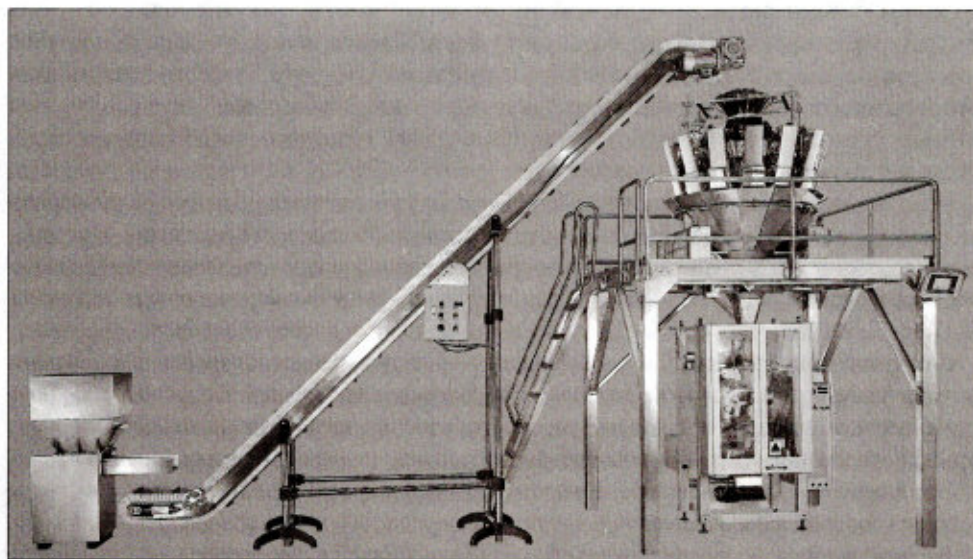


Рис. 33. Фасовочно-упаковочное оборудование для упаковки мясных продуктов

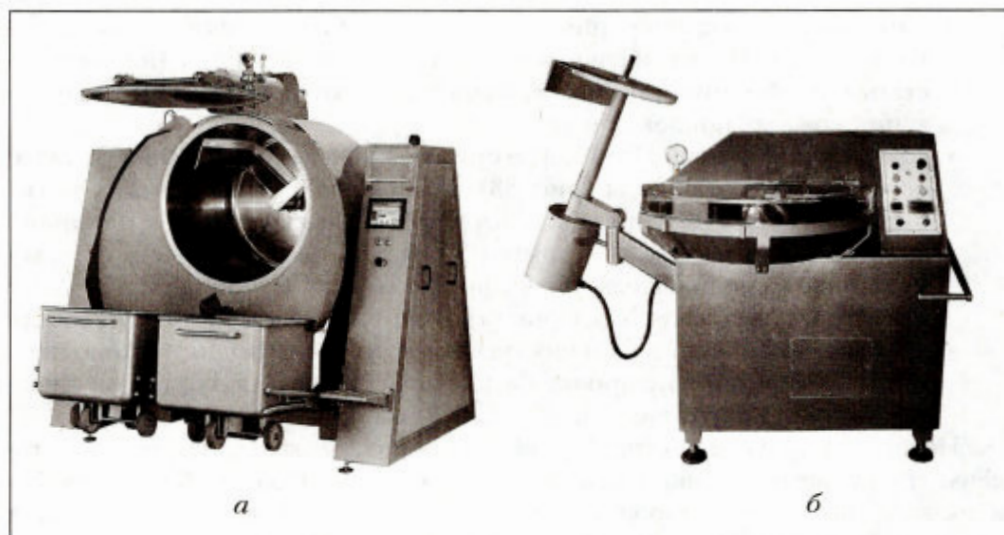


Рис. 34. Фаршемешалка-массажёр (а); смеситель для колбас, фрикаделек (б)

в качестве основы для паштетов или продавать как полуфабрикаты в замороженном виде.

Рыбная промышленность. Технологии переработки рыбы (рис. 35) почти схожи с технологиями мясной промышленности, но отличаются лишь тем, что включают этап лова рыбы судами. Рыболовецкие суда сдают свежий улов на рыбоперерабатывающие предприятия. На этих предприятиях замораживают свежую, разделанную и неразделанную рыбу, изготавливают рыбные и растительно-рыбные консервы. Из отходов рыбы делают рыбную муку, идущую на корм скоту.

В *плодоовощной промышленности* существует широкий ассортимент выпускаемой продукции: сушёные, вяленые или замороженные ягоды, фрукты, овощи и грибы, разнообразные консервы, соки и нектары. Каждый вид продукции изготавливается по специфической рецептуре и технологии.

В первой половине XX века начали создаваться механизированные линии выпуска консервированной продукции. В настоящее время это автоматизированные конвейерные линии (рис. 36), где человек обеспечивает загрузку сырья, контроль работы автоматики и упаковку конечной продукции.

Создание овощных консервов, так же как и рыбных, включает несколько технологических этапов:

1) подготовка сырья (овощей, круп, специй) включает сортировку сырья, выбраковку плодов, повреждённых микроорганизмами, их помывку и, возможно, тепловую обработку сырья (бланшировку);



Рис. 35. Устройство для потрошения рыбы

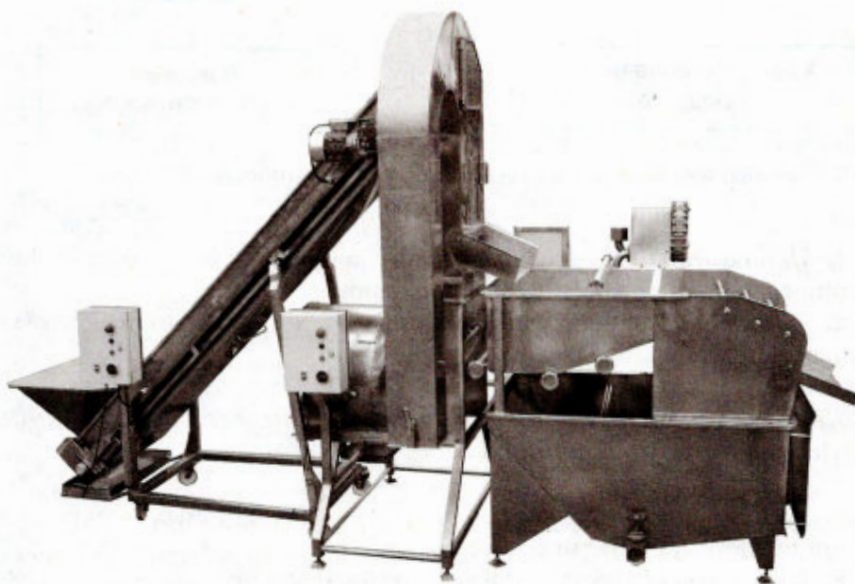


Рис. 36. Элеватор и воздушный сепаратор (до заморозки)

- 2) фасование сырья и контрольное взвешивание заполненных банок;
- 3) закатка банок и маркировка (на крышке);
- 4) стерилизация банок (температурный режим и время зависят от вида продукции, например, маринованные огурцы стерилизуют 15 минут при температуре 95 °С в банках объёмом 2 л);
- 5) проверка на герметичность;
- 6) этикетирование (вид продукции, дата изготовления, состав, место производства) и смазка банок защитным маслом;
- 7) упаковка и хранение.

Все технологии переработки пищевого сырья позволяют увеличить срок хранения и пригодности в пищу скоропортящихся продуктов питания.

Технологический цикл в пищевой промышленности можно представить в виде схемы (рис. 37).



Рис. 37. Технологический цикл в пищевой промышленности



1. Используя Интернет, подготовьте сообщение о технологии получения сырья для кожевенно-обувного производства.
2. В Интернете найдите информацию о технологии производства сахара и кондитерских изделий.



Лёгкая промышленность, текстильная промышленность, пищевая промышленность.



1. Расскажите о технологии получения текстильных материалов из природного и синтетического сырья.
2. Какие отрасли входят в лёгкую промышленность?
3. Что производит пищевая промышленность?

§ 13 Природоохранные технологии

Особое значение в современных условиях приобретает использование достижений научно-технического прогресса для решения природоохран-ных задач. Это в первую очередь касается совершенствования экологиче-ски безвредных и ресурсосберегающих технологических процессов, созда-ния комплексных безотходных производств, широкого применения водо-оборотных схем, систем контроля за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду, состоянием природных объектов и всей биосферы с целью ранней диагностики начавшихся изменений.

Экологический мониторинг. Прежде всего требуется надёжная оценка состояния окружающей среды. Информационная система наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь уровней загрязне-ний и эффектов, вызываемых ими в биосфере, получила название *мони-торинг*.

Мониторинг включает три основные процедуры: наблюдение, оценку состояния и прогноз возможных изменений. Важнейший элемент мони-торинга – оценка состояния природной среды. Этапами этой оценки яв-ляются выбор показателей и характеристик объектов окружающей сре-ды и их непосредственное измерение. Набор параметров должен дать достоверный ответ на вопрос, каково состояние объекта (природной среды).

Любая новая промышленная технология непременно должна прохо-дить экологическую экспертизу, т. е. оценку по всем параметрам мони-торинга. И только в том случае, если эта технология, кроме технических до-стоинств, отвечает природосберегающим требованиям, она имеет право на внедрение.

В основе экологической экспертизы лежит важный принцип – вероят-ность потенциальной экологической опасности любой хозяйственной дея-тельности человека. Поэтому в ходе экологической экспертизы устанавли-вается не только источник опасности для среды и человека, но и способы её уменьшения или полного устранения.

В ходе экологической экспертизы для новых предприятий и техноло-гий проводится анализ, который включает исходную оценку конкретной территории и всех форм воздействия на неё нового технологического процесса. Во внимание принимается состояние почвы, воды, воздуха, зе-лёных насаждений и уровень здоровья населения. В ходе экспертизы уста-навливаются виды изменений в среде обитания под влиянием технолги-ческого процесса: виды химических соединений в газообразных выбросах и количество пыли; химический состав отработанной технологической воды и место её сброса; микробиологические выбросы в почву, воду или воздух; характер разрушений почвенного покрова; шумовое и электромаг-

нитное загрязнение. Результат экологической экспертизы будет положительным, если технологический процесс или производство включает способы снижения выделяемых в окружающую среду загрязнителей, снижает техногенную нагрузку на среду и население. Само предприятие или технологический процесс получают экологический паспорт – официальный документ, который описывает характер использования природных ресурсов (почвы, воды, воздуха, биологических объектов) в технологическом цикле, возможность использования вторичных ресурсов (отходов других производств) и определяет уровень негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной деятельности предприятия (виды и количество загрязнителей).

Применение экологически чистых и безотходных производств

Переработка бытового мусора и промышленных отходов. Большую проблему с точки зрения экологии представляет утилизация бытовых и промышленных отходов. В России на санкционированных и несанкционированных свалках, хранилищах, полигонах скопилось около 86 млрд т твёрдых отходов производства и потребления, что составляет порядка 600 т на каждого жителя страны. (Коммунальные отходы от этого числа составляют примерно третью часть.) Из этой массы на мусоросжигательные заводы поступает приблизительно 5 %, остальное оседает на полигонах и свалках.

Кроме того, на территории России накоплено 1,1 млрд т опасных отходов. К ним относятся радиоактивные отходы, пестициды, запрещённые к употреблению или пришедшие в негодность запасы химического оружия, диоксины, которые содержатся в отходах хлорного производства и целлюлозно-бумажных комбинатов.

Ежегодное накопление различных видов твёрдых отходов в России – 10–15 т на человека, в том числе токсичных – 0,8 т. Степень утилизации отходов невелика: для инертных веществ (вскрышные породы, зола, строительный мусор) она не превышает 20–30 %, для опасных – 10–25 %. Сельскохозяйственные отходы утилизируются примерно на 70 %, а радиоактивные в основном хранятся или подвергаются захоронению.

Особую угрозу для экологии представляют «дикие» свалки, откуда ядовитые вещества и микроорганизмы, попадая в подземные воды, распространяются на многие километры. На таких свалках быстро размножаются крысы, являющиеся переносчиками ящура, лихорадки, сыпного тифа, чумы, гельминтов. В то же время в бытовом мусоре содержится много ценных веществ: органические соединения, годные для удобрения, бумага и картон,

стекло, пластмасса, кожа, дерево, металлы. Поэтому разрабатываются проекты и строятся специальные заводы по переработке мусора. Они более безопасны для окружающей среды и одновременно более экономичны, чем мусоросжигательные установки. Сократить накопление отходов позволяет многоразовое использование стеклянных бутылок, сбор пластмассовых бутылок и полиэтиленовых пакетов для переплавки и т. д.

Нет нужды доказывать, что техника всё больше совершенствуется. Всё больше производится сложных машин и механизмов, которые состоят из самых разнообразных материалов: чёрных и цветных металлов, пластмасс, дерева, резины, стекловолокна и композитов. Срок службы таких изделий определяется не их физическим износом, а моральным устареванием. Всё чаще технически «здоровые» изделия и материалы оказываются на свалке. Но ведь можно их использовать как сырьё для новых механизмов, т. е. *рециклировать*. Цикличность материальных потоков – перспективное направление создания промышленных производств с безотходной технологией.

Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырьё и энергия в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные сырьевые ресурсы. Это позволяет сделать минимальным воздействие на окружающую среду и не нарушать её нормального функционирования.

Большинство современных производств загрязняют окружающую среду выбросами в воздух и в воду отходов. Однако эти отходы содержат в себе нужные для хозяйствования вещества: металлы, стекло, бумагу и др. Задача заключается лишь в том, чтобы разработать механизмы выделения этих компонентов из отходов. Наиболее перспективным проектом является создание таких производственных технологий, когда отходы одного процесса используются в качестве сырья для другого. В результате объём твёрдых, жидких и газообразных отходов, сбросов и выбросов будет минимальным.

Наиболее эффективно проблема утилизации отходов решается в металлургии, сельском хозяйстве и деревообработке (рис. 38). Производственные циклы этих отраслей можно назвать безотходными. Однако правильнее будет называть подобные технологии малоотходными, так как полностью избежать потерь тепла и веществ в виде пыли или газа нельзя.

Учёные считают, что уже сейчас имеется достаточно технических знаний и оборудования, чтобы повторно использовать $\frac{2}{3}$ образующихся отходов. Главное препятствие на пути к этому – неправильная организация производства, отсутствие у производителей экологических знаний и культуры природопользования, низкие цены на природные ресурсы и незначительные штрафы для предприятий, загрязняющих окружающую среду.

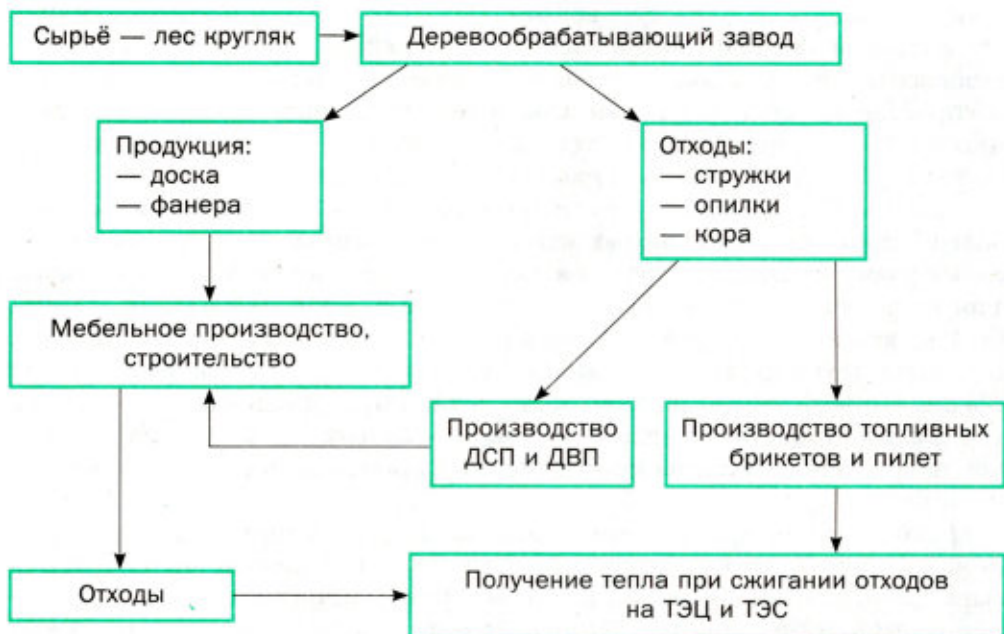


Рис. 38. Производственный цикл деревообрабатывающей промышленности

Из безотходных технологий в нашей стране наиболее широко используются замкнутые системы промышленного водоснабжения. Создаются установки для получения биогаза из отходов. (В процессе анаэробного сбраживания остатков сельскохозяйственного производства, избыточной массы активного ила и других органических отходов получается горючий газ.)

Рациональное использование лесов и пахотных земель. Потребительская эксплуатация лесов и пахотных земель ведёт человечество к глобальной экологической катастрофе.

Сохранить лесные запасы поможет комплекс следующих мер:

- увеличение площади лесов; создание эффективных технологий борьбы с вредителями лесов, пожарами, ураганами и т. д.;
- более полная утилизация порубочных остатков (например, кора деревьев может использоваться для подстилки сельскохозяйственным животным и т. п.);
- создание сортов деревьев более высокого качества (быстрорастущих, с лучшим строением волокна, устойчивых к болезням и вредителям) методами прививок и селекции;
- более широкое использование заменителей древесины (пластмассы и алюминиевая фольга могут применяться для упаковки; стекловолок-

но, бетон, кирпич, алюминий могут заменить строительные пиломатериалы).

Дальнейшее расширение площадей пахотных земель (на настоящий момент это 35 % территории суши) невозможно без уничтожения лесов. Поэтому человек должен искать способы повышения плодородия почв, находящихся под сельскохозяйственными культурами.

Меры, необходимые для повышения плодородия почв:

- подкормка органическими удобрениями (навозом);
- запахивание зелёной массы растений-сидератов (люпин, вика, люцерна, клевер), обогащающих почву азотом;
- чередование культур, которое способствует повышению плодородия почвы, – севооборот.

Экологизация сельского хозяйства – необходимое условие выживания и здоровья будущих поколений. В последние годы в странах с интенсивным развитием сельского хозяйства (в развитых странах) активно внедряется так называемое альтернативное земледелие. Отличительными чертами альтернативного земледелия являются: усиленное внимание к севообороту, исключение каких-либо синтетических препаратов в качестве удобрений, переход на использование навоза, микроорганизмов, бордоской жидкости, серы, золы, известняка.

Рациональное использование минеральных ресурсов. Как мы знаем, минеральные залежи планеты ограничены и невозобновимы. Последствия истощения запасов ископаемого сырья и связанное с его добычей и переработкой пагубное воздействие на окружающую среду могут быть уменьшены с помощью новых технологий эффективного и комплексного использования минерального сырья.

Эти новые технологии ориентированы в первую очередь на резкое сокращение потерь при добыче и переработке минерального сырья. Так, при разработке комплексных руд не только добываются основные компоненты, но попутно извлекаются и сопутствующие полезные вещества. (Например, кобальт, никель, титан, ванадий, фосфор и другие элементы, как правило, сопутствуют железорудной породе.)

Возьмём редкоземельные и рассеянные элементы, без которых сегодня не обходится ни одно производство современной электронной техники. Они не образуют в природе самостоятельных месторождений и могут быть получены лишь при комплексной переработке руд цветных металлов, которая предполагает экономию энергетических затрат.

Использование попутного нефтяного горючего газа, серы и гелия, содержащихся в природном газе многих месторождений нефти, – это ещё один путь эффективного использования минерального сырья.

Сегодня приходит черёд использования нового перспективного минерального сырья, практически не применявшегося ранее, например керами-

ческих материалов (кремния, глинозёма и др.). Керамика отличается термо- и коррозионной износостойкостью, оптическими и другими свойствами (оптическое стекловолокно является керамическим материалом). Сегодня всё шире используют полупроводниковые материалы и полимеры.

Рациональное использование водных ресурсов. Наряду с воздухом вода является важнейшим звеном, соединяющим живую и неживую природу. Этот один из самых значимых для человека и самой жизни ресурс природа копила весь период своего существования.

Оборотное водоснабжение. Специалисты предсказывают, что в некоторых районах водоносные слои могут быть исчерпаны быстрее, чем запасы ископаемого топлива. Большинство как бедных, так и богатых стран выходит за пределы сбалансированного потребления грунтовых вод. Так, в США, в зоне орошаемого земледелия, запасы выкачиваемой из-под земли воды не успевают восполняться. Из-за откачки воды городские здания в Бангкоке и Мехико оседают в результате образования подземных пустот.

В целях снижения забора свежей воды для нужд промышленных предприятий одну и ту же воду в технологических линиях используют многократно.

При замкнутой (оборотной) технологии водоснабжения предприятие (например, нефтехимическое) забирает воду из природного источника, использует её для производства продукции, после чего образовавшаяся сточная вода подвергается глубокой очистке и возвращается в производственный цикл. Потери воды (утечка, испарение) восполняются посредством забора из природного источника (рис. 39). В нефтехимической промышленности оборотное водоснабжение позволяет возвращать в производственный цикл до 90 % воды и только 10 % забирать из природных источников.

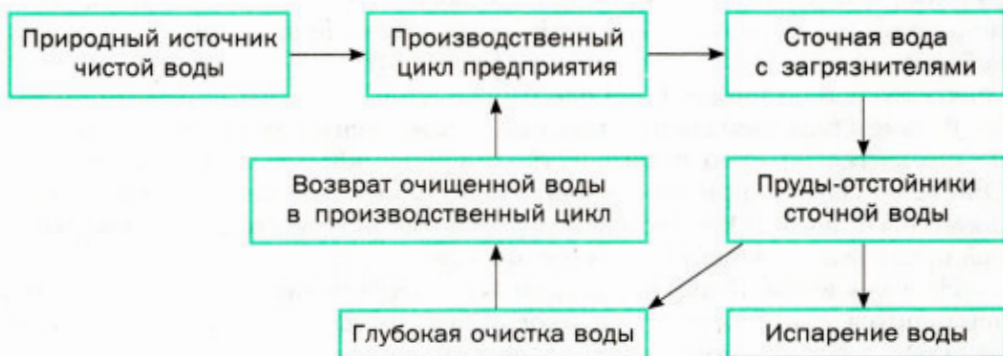


Рис. 39. Схема использования воды в замкнутом контуре предприятия

Очистка естественных водоёмов. Загрязнение вод происходит не только в процессе их технологического использования. Выбросы в окружающую среду газообразных и твёрдых веществ в не меньшей степени загрязняют естественные водные объекты. Поступающие в атмосферу в процессе хозяйственной деятельности выбросы в дальнейшем с осадками выпадают на поверхность суши, проникая в поверхностные и подземные воды. Осаждаясь на поверхности Мирового океана, они способствуют *закислению* вод.

Закисление вод сопровождается увеличением концентрации токсичных металлов в результате перевода их в растворимые соединения. Вследствие этого происходит быстрое разрушение экосистемы, так как фито- и зоопланктон, а также рыбы очень чувствительны к показателю кислотности и к концентрации металлов.

Разнообразные химические вещества и масса патогенных микроорганизмов проникают в водоёмы со сточными водами городов и агропромышленных комплексов. Большое количество различных загрязнителей попадает в воды Мирового океана при добыче и перевозке нефти и нефтепродуктов – в результате аварий на нефтяных скважинах и танкерах. Подсчитано, что в моря и океаны ежегодно попадает от 6 до 10 млн т нефти. Нефтяная плёнка, покрывая водную поверхность, задерживает солнечную радиацию, что приводит к химическому отравлению и гибели морских организмов.

Водоём – сложная биосистема разнообразных организмов: бактерий, водорослей, высших водных растений, различных беспозвоночных, рыб и других животных. В природных условиях водоём способен справиться с естественным (фоновым) поступлением в него загрязняющих веществ. В результате процессов «разбавления» – растворения и перемешивания – загрязнений происходит снижение концентрации взвешенных частиц. Отстаивание воды и оседание нерастворимых осадков, окисление в них загрязняющих веществ благоприятствует очистке и отмиранию микроорганизмов-загрязнителей.

Ультрафиолетовые лучи солнца, губительные для ряда микроорганизмов в поверхностном слое воды, также способствуют очищению водоёма. Процессу самоочищения водоёмов служит жизнедеятельность некоторых бактерий, водорослей, плесневых и дрожжевых грибов, амёб. В морях и океанах в самоочищении воды участвуют также планктонные организмы, мидии, устрицы, гребешки и другие моллюски.

Если загрязнение химическими веществами и патогенными микроорганизмами настолько возрастает, что нарушается саморегуляция водных экосистем, развивается иная микрофлора (прежде всего синезелёные водоросли), способствующая дальнейшей деградации природного биоценоза, происходит «цветение» водоёма.



Рис. 40. Очистка водоёма от иловых отложений



Рис. 41. Водоочистная станция

Для профилактики «цветения» водоёмов в результате разрушения естественных механизмов самоочищения воды рекомендуется:

- применять щадящую агротехнику (рис. 40) (в частности, использовать гранулированные удобрения);
- соблюдать сроки внесения удобрений;
- увеличивать глубину заправки удобрений в почву;
- создавать вокруг водоёмов водоохраные зоны наземной и подземной растительности (например, тростник подавляет развитие синезелёных водорослей, а кроме того, поглощает из воды различные загрязняющие вещества);
- строить буферные водоёмы и водохранилища, не допускающие сточные воды в основной водоём;
- связывать и осаждать фосфор в водоёмах;
- использовать искусственную аэрацию;
- сбрасывать обогащённый питательными веществами придонный слой воды;
- удалять избыточное органическое вещество; использовать растительоядных рыб (толстолобика, теплолюбивую тиляпию);
- целенаправленно регулировать видовой состав фитопланктона (использовать популяции конкурентов, например, отбирать популяции зелёных водорослей, устойчивых к продуктам метаболизма синезелёных водорослей).

Нет необходимости ждать наступления нехватки воды в глобальном масштабе, чтобы понять, что случится, если общество выйдет за допустимые пределы её потребления. Надо уже сегодня учиться расходовать воду экономно, разумно и уменьшать её загрязнение.

Ответственность за сохранение гидросферы. Чтобы сохранить гидросферу пригодной для жизнедеятельности животных и человека, необходимо строго соблюдать нормы предельно допустимых концентраций в воде всех видов загрязнителей. Вода не должна содержать возбудителей заболеваний, в противном случае она должна подвергаться очистке и обеззараживанию.

Мероприятия по борьбе с загрязнением водоёмов связаны с совершенствованием производственных технологий. Учёные и инженеры работают над тем, чтобы полностью исключить сброс сточных вод в природные водоёмы.

Все организации, деятельность которых влияет на водный режим, обязаны:

- проводить на используемых территориях гидромелиоративные, агротехнические и санитарные мероприятия, улучшающие водный режим;
- использовать водные источники, не превышая установленных норм;
- сооружать и использовать очистные устройства искусственной или естественной очистки воды (рис. 41).

Уборка мусора около школы или в лесу

Теоретический аспект. Мусор не только опасен с экологической точки зрения, но и неэстетичен, он вызывает неприятные ощущения. Замусоренные территории ухудшают восприятие природы, памятников архитектуры и культуры. Есть глубокий смысл в том, что с давних времён во всех странах в почёте были люди аккуратные, хозяйственные, рачительные. Чистота на рабочем месте, дома, в школе и вокруг вас является показателем вашей культуры. Старайтесь сделать лучше и красивее всё, что окружает вас. Вовлеките в заботу о чистоте друзей, соседей и родственников. Самую большую ошибку совершает тот, кто не делает ничего, считая, что может сделать слишком мало.

В США каждый год 23 сентября на три часа всё население выходит на уборку территории, пляжей, собирая при этом огромное количество отходов. В нашей стране также проводятся субботники и воскресники по уборке территории.

Ход работы

1. Уберите мусор возле школы, в парке или в лесу.
2. Разделите мусор на компоненты: металл, растительные остатки, бумага, пластмасса.
3. Металл и бумагу можно сдать в пункты приёма утильсырья, а остальные отходы надо вывезти на свалку.



Мониторинг, безотходная технология, экологизация сельского хозяйства.



1. Что такое экологический мониторинг?
2. Раскройте понятие «безотходные технологии». Приведите известные вам примеры.
3. Какие способы утилизации мусора вы знаете?
4. Какова роль гидросферы в жизнедеятельности человека?
5. Назовите факторы загрязнения водной среды.
6. В чём заключается опасность загрязнения вод?
7. Проанализируйте основные технологии защиты гидросферы.

От резца до лазера.**Новые универсальные технологии**

Много тысяч лет назад наши предки владели примитивными технологиями обработки материалов. Доступные им материалы не имели требуемой прочности при малом весе (древесина) или достаточной твёрдости без хрупкости (камень), не обладали достаточной обрабатываемостью при минимальных трудозатратах. Однако потребности людей в выживании или в улучшении условий жизни заставляли искать новые и новые материалы и технологии их обработки.

За всю историю цивилизации человечество «придумало» всего шесть видов технологических процессов обработки материалов. Вот они.

1. *Удаление части от целого* – точение, фрезерование, строгание, шлифование, пиление, разрезание, травление.

2. *Заполнение формы* – литьё, когда окончательная форма определяется стенками сосуда, в который заливают расплав или раствор (металла, стекла, пластмассы, конфетной массы, бетона и др.).

3. *Перемещение объёмов заготовки* – прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка, плетение, лепка (когда желаемая конфигурация изделия получается заполнением формообразующей полости штампа под давлением инструментов или рук человека).

4. *Присоединение частей* – сваривание, склеивание, клёпка, пайка, сборка.

5. *Изменение состояния* – термическая обработка (закалка, отжиг, отпуск), полимеризация, обжиг, варка, жарение.

6. *Присоединение на микроуровне* – нанесение покрытий, компактирование металлопорошков, окрашивание, выращивание кристаллов, нанотехнологии.

Это ограниченное число видов обработки материалов претерпело неограниченное количество трансформаций. Например, обработка резанием прошла путь от ножа до лазера. Сегодня во многих цехах машиностроительных заводов рядом с обычными токарными, сверлильными или фрезерными станками уже появились установки, на которых вместо привычных инструментов металл обрабатывают струи газа и плазмы, электрические разряды и лазерный луч. Роль режущего инструмента здесь успешно играют атомы, электроны, ионы и молекулы.

В каком направлении развиваются технологии, какие проблемы стоят перед разработчиками, рассмотрим на примере машиностроения.

В современных промышленных изделиях широко используются детали, которые довольно сложно или невозможно получить традиционными процессами обработки. Во-первых, это детали, изготовленные из конструкционных материалов с высокими твёрдостью и прочностью; во-вторых, детали со сложными отверстиями и наружными поверхностями.

Всё это заставляет искать новые методы металлообработки, основанные на различных физических и химических явлениях, требующих значительных научных изысканий и даже открытий, — в таких случаях говорят о *научоёмких технологиях*.

Современные электротехнологии

Электротехнологии — это группа различных технологических процессов, объединённых тем, что все они используют для воздействия на заготовку электрический ток. Электротехнологии — одно из ведущих направлений современных технологий. Внедрение электротехнологических методов обеспечивает значительное повышение производительности труда практически во всех отраслях производства, способствует улучшению качества продукции, позволяет получать новые материалы и продукты с заданными свойствами, экономить материальные и трудовые ресурсы, снижать вредное воздействие производства на окружающую среду.

Возникновение электротехнологии неразрывно связано с первыми открытиями в области электричества. В 1802 году русский учёный академик В. В. Петров построил уникальную батарею высокого напряжения из 2100 медно-цинковых элементов. Исследуя эту батарею, он открыл явление электрической дуги и обосновал возможность её применения для плавки металлов, электроосвещения и восстановления металлов из окислов.

В 1807 году англичанин Х. Деви разработал электролитический способ получения щелочных металлов (калия, натрия, магния, кальция и др.) в чистом виде.

В 1838 году русский учёный академик Б. С. Якоби открыл явление гальванопластики — электрохимического осаждения металлов на поверхности металлических и неметаллических изделий. Это позволило с помощью электролиза получать точные копии поверхности предметов. Гальванопластика сразу же нашла применение в полиграфии и медальерном деле. Б. С. Якоби принадлежит также приоритет в разработке метода нанесения металлических покрытий на предметы — *гальваностегия*.

После создания в 70–80-х годах XIX века экономичных генераторов постоянного тока и разработки в 1889 году русским инженером-электротехником М. О. Доливо-Добровольским синхронных генераторов трёхфазного тока начинают быстро развиваться такие энергоёмкие электротехноло-

гические процессы, как производство алюминия, осваиваются методы получения карборунда (абразивного материала, применяемого для шлифовки) и карбида кальция для химической промышленности. Электротехнологические методы применяются для выплавки высококачественных сталей.

Как видим, большой вклад в развитие электротехнологии внесли русские учёные. Среди них следует отметить В. П. Ижевского, создавшего «русскую электрическую печь» для плавки цветных металлов, В. П. Вологодина — разработчика технологии индукционной плавки металлов, индукционной поверхностной закалки и др.

Электротехнологии постоянно развиваются, совершенствуются и широко внедряются во все отрасли производства, сельское хозяйство, быт, медицину. Рассмотрим примеры различных электротехнических процессов, широко применяемых в промышленности и быту.

Электронно-ионная, или аэрозольная, технология основана на воздействии электрических полей на заряженные частицы материалов, взвешенных в газообразной или жидкой среде. В электростатических установках электрическое поле электродов воздействует на макрочастицы обрабатываемого вещества, определённым образом упорядочивая их движение.

В бытовых устройствах на этой технологии основано действие разнообразных фильтров, очищающих воздух от табачного дыма или пыли. Заряженные частицы пыли оседают в фильтрах на специальных пластинах, которые периодически очищают или промывают. На многих производствах электростатические установки используются для окрашивания сложных деталей, например кузовов автомобилей. В этом случае заряжают капельки краски, и они притягиваются к металлическому корпусу, на который подаётся соответствующий электрический потенциал. Под воздействием электрического поля капельки краски равномерно покрывают даже самые сложноизогнутые поверхности.

Методы магнитной очистки нашли широкое применение на тепловых электростанциях, где с их помощью очищают смазочно-охлаждающие жидкости.

Установки для магнитной обработки воды способствуют снижению количества накипи на стенках теплообменных аппаратов. С их помощью изменяются физические свойства воды: поверхностное натяжение, вязкость, плотность, электропроводность. В результате магнитной обработки находящиеся в воде соли кальция и магния утрачивают прочность своей кристаллической структуры, легко отделяются от стенок сосудов и труб и выносятся потоком воды в виде взвешенных частиц — шлама.

Весьма прогрессивной технологией обработки металлических деталей является *метод магнитоимпульсной обработки* короткими импульсами

сильного магнитного поля. Магнитоимпульсные установки применяются для штамповки, обжима и раздачи труб, пробивки отверстий в заготовках из токопроводящих материалов. Принцип их работы основан на взаимодействии мощных импульсов магнитных полей и возникающих в заготовках вихревых токов.

Метод прямого нагрева проводящих материалов электрическим током используется в настоящее время не только для выплавки металлов, в стекловарении, но и в пищевой промышленности, например для размораживания продукции на рыбоперерабатывающих предприятиях или для обработки плодов при промышленном консервировании.

В пекарнях при выпечке так называемым электроконтактным способом получают хлеб высокого качества, с гладкой необжаренной поверхностью, без надрывов, трещин и морщин, с эластичным мякишем (в дальнейшем он используется для приготовления сухарей и бисквитов). Время выпечки сокращается в несколько раз: при напряжении питания 127 В оно составляет 10 минут. Удельный расход электроэнергии при этом в 2,0–2,5 раза ниже, чем при традиционном способе выпечки.

Электрическая сварка – технологический процесс получения неразъемных соединений деталей в результате их электрического нагрева до плавления или пластического состояния. Наиболее широкое применение в промышленности и строительстве нашли такие способы электрической сварки, как дуговая и контактная сварка.

Дуговая сварка относится к сварке плавлением, так как детали свариваются за счёт расплавления материала соединяемых кромок и последующего его отверждения. Теплоту, необходимую для расплавления металла, выделяет электрическая дуга, горящая между заготовками и электродом (рис. 42, а). Помимо детали, при дуговой сварке расплавляется или электрод (если он плавящийся), или присадочный пруток (если электрод неплавящийся). При движении электрода вдоль соединяемых кромок вместе с ним смещается и электрическая дуга. По мере удаления дуги жидкий металл кристаллизуется и образуется сварной шов.

Начало промышленному использованию дуговой сварки положили изобретения русских инженеров Н. Н. Бенардоса и Н. Г. Славянова, которые в 1881 и 1888 годах соответственно использовали для сварки электрическую дугу, горящую между электродом и металлическим изделием. Н. Н. Бенардос использовал угольный (неплавящийся) электрод, а Н. Г. Славянов – металлический (плавящийся).

Контактная сварка является разновидностью сварки давлением (рис. 42, б). Она осуществляется с применением давления и нагрева места сварки проходящим через заготовки электрическим током. Тепловая энергия при контактной сварке концентрируется непосредственно в местах соприкосновения элементов.

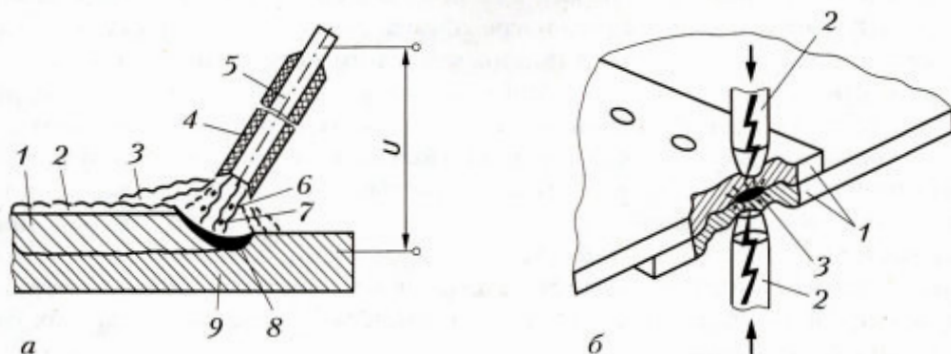


Рис. 42. Виды электросварки: *а* – сварка плавящим (металлическим) электродом: 1 – сварной шов; 2 – шлаковая корка; 3 – защитная газовая атмосфера; 4 – электродное покрытие; 5 – электрод; 6 – электрическая дуга; 7 – капли электродного металла; 8 – сварочная ванна; 9 – заготовка; *U* – условные обозначения подвода электрического напряжения; *б* – контактная точечная сварка: 1 – заготовки; 2 – электроды; 3 – сварная точка

Сущность контактной сварки рассмотрим на примере контактной точечной сварки (см. рис. 42, б). Точечную сварку применяют преимущественно при соединении листовых заготовок. Свариваемые детали собирают внахлест, сжимают между двумя медными электродами и пропускают электрический ток, который вызывает интенсивный разогрев материала заготовок между электродами. Наибольшее количество теплоты выделится в месте максимального электрического сопротивления – между поверхностями свариваемых листов. В этом месте металл расплавляется и образуется жидкое ядро. После выключения электрического тока расплавленный металл кристаллизуется при сохраняющемся давлении электродов, что улучшает качество образующейся сварной точки.

Нагрев токопроводящего материала может осуществляться и без протекания через него тока – с помощью установок индукционного нагрева, в которых электрическая энергия сначала преобразуется в энергию электромагнитного поля, а затем передается нагреваемому телу, выделяясь в нём в виде теплоты. При этом для передачи энергии не требуются контактные устройства, что значительно упрощает конструкцию нагревателей и позволяет автоматизировать технологический процесс. Как правило, при индукционном нагреве повышается производительность, улучшаются качество изделий и санитарно-гигиенические условия производства.

В быту сегодня применяются электроплиты с индукционными конфорками. В таких плитах нагревается металлическая посуда, а сами конфорки остаются холодными.

Для нагрева неметаллических материалов используют установки высокочастотного диэлектрического нагрева. Если диэлектрик поместить между металлическими обкладками и приложить к ним переменное напряжение, то вследствие процессов смещения молекул вещества он начинает нагреваться. Области применения и возможности метода высокочастотного диэлектрического нагрева очень широки. Его используют для сушки литейных стержней и форм, древесных волокнистых масс, шерсти, бумаги и других материалов, для склейки изделий из древесины, фанеры, картона, при изготовлении деталей из пластмасс (упаковочной пластмассовой тары, труб), вулканизации каучука и др. Метод применяют в машиностроении, фармацевтической, химической, полиграфической, швейной и других отраслях промышленности.

В пищевой промышленности установки высокочастотного диэлектрического нагрева используют для стерилизации, пастеризации, консервирования и дезинсекции различных пищевых продуктов. При этом продукты сохраняют естественные вкусовые качества и витамины. Требуемое для технологического процесса время невелико (по сравнению с временем при обычных способах обработки).

Уникальные возможности для обработки деталей из высокопрочных сплавов открывает метод электроискровой (электроэрозионной) обработки, разработанный советскими учёными Б. Р. Лазаренко и Н. И. Лазаренко в годы Великой Отечественной войны (рис. 43).

Супруги Лазаренко предложили использовать для технологических целей явление разрушения – *эрозии* электрических контактов радиоаппаратуры под воздействием электрических импульсов. Они показали, что при определённых условиях процесс электрической эрозии управляем и может вызывать преимущественное разрушение только одного из электродов. Электроэрозионная обработка позволяет инженерам решать непростые технологические задачи при изготовлении деталей сложной конфигурации из труднообрабатываемых материалов.

Для выполнения электроэрозионной обработки необходимо подключить специальный генератор электрических импульсов длительностью 0,5...200 мкс (микросекунд) к электрод-инструменту и детали и разместить их в жидком диэлектрике (воде, керосине, масле). Так как электроды располагаются в диэлектрике, то разряда между ними не происходит до тех пор, пока межэлектродный промежуток не станет меньше определённой величины. При сближении электродов происходит пробой диэлектрика и возникает электрический разряд с температурой в несколько тысяч градусов (рис. 43, б). На поверхности детали материал плавится, испаряется и выбрасывается в жидкость, где застывает в виде шариков (рис. 43, в). После отрыва расплавленной капли на поверхности заготовки остаётся чашеобразное углубление (лунка) (рис. 43, г).

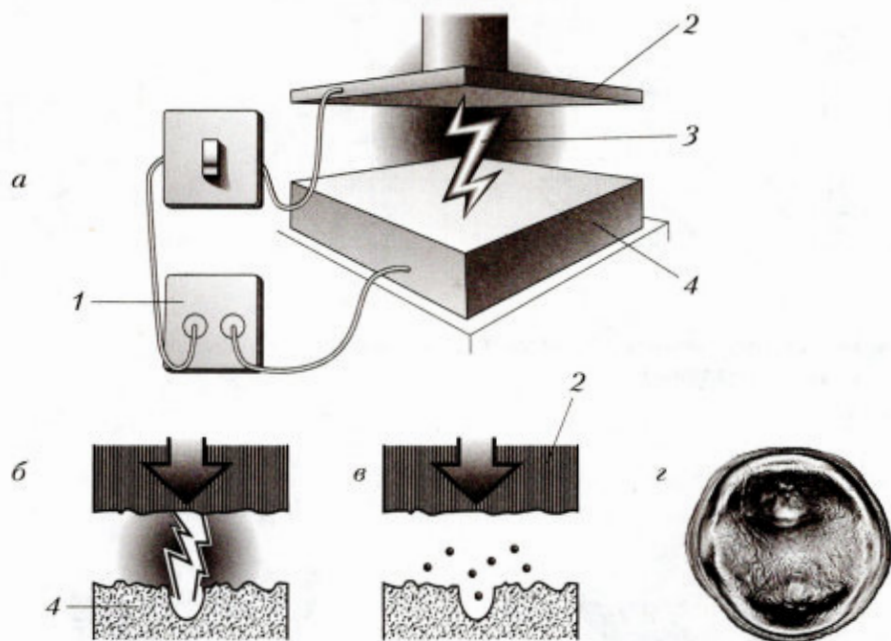


Рис. 43. Электроэрозия: *а-в* – схема процесса электроэрозии: 1 – генератор импульсов; 2 – электрод-инструмент; 3 – электрический разряд; 4 – деталь; *z* – лунка, возникающая на поверхности от единичного электрического импульса

Электрические импульсы идут непрерывно с частотой 2–5 кГц, создавая на поверхности заготовки сеть лунок. При медленном сближении электрода-инструмента и заготовки разрушение её поверхности будет происходить непрерывно, и на заготовке будет образовываться поверхность, совпадающая с поверхностью электрода-инструмента. На этом эффекте основаны методы *электроэрозионной прошивки* и *копирования*.

При прошивке форма электрода-инструмента в поперечном сечении совпадает с формой получаемого отверстия (рис. 44). При копировании на деталь переносится форма нижней поверхности электрода-инструмента (рис. 45).

Кроме электроэрозионной прошивки, широкое распространение получил такой метод электроэрозионной обработки, как *вырезка проволокой*. В этом случае электродом-инструментом является движущаяся тонкая латунная проволока (рис. 46). Современные электроэрозионные станки, оснащённые системами числового программного управления, позволяют

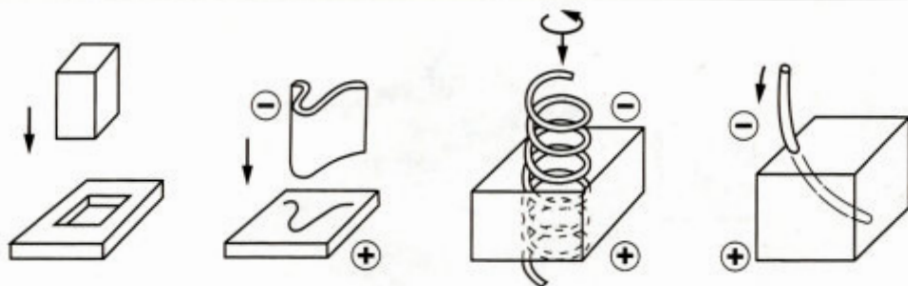


Рис. 44. Отверстия, изготавливаемые электроэрозионной обработкой (метод прошивки)



Рис. 45. Электрод-инструмент (а) и полученная методом электроэрозионного копирования деталь (б)

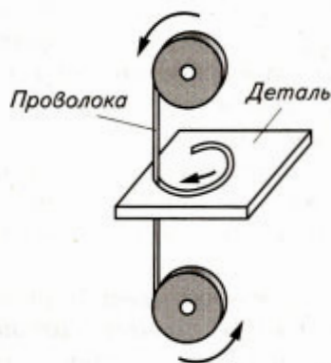


Рис. 46. Электроэрозионная вырезка проволокой

производить вырезку отверстий переменного сечения криволинейных пазов с точностью до микрометра. Интересно, что тонкой мягкой проволокой на электроэрозионной установке можно разрезать толстый лист танковой брони.

К достоинствам электроэрозионной обработки относятся:

- возможность обрабатывать токопроводящие материалы любой механической прочности, твёрдости, вязкости, хрупкости – из камня, твёрдого сплава, закалённых сталей, абразивных материалов;
- возможность изготовления деталей сложных форм, криволинейных отверстий

и отверстий некруглого сечения, которые нельзя получить другими способами обработки;

- отсутствие необходимости в высокопрочном и твёрдом инструменте, что позволяет снизить затраты на его изготовление;
- отсутствие силового воздействия на обрабатываемую деталь и инструмент, что даёт возможность обрабатывать нежёсткие детали.

Практическая работа № 13

Задание. Определите, при изготовлении каких предметов, имеющих в вашем доме, могли быть использованы электротехнологии. Обоснуйте ваше мнение и укажите, какие именно электротехнологии были использованы. Предложите различные варианты использования электротехнологий при выполнении учебных проектов.



Гальванопластика, гальваностегия, электронно-ионная технология, электрическая сварка, контактная сварка, электроэрозионная обработка токопроводящих материалов.



1. Когда, по вашему мнению, алюминий перестал быть драгоценным металлом?
2. В каких электротехнологиях используется электрическая дуга?
3. Какие электротехнологии могут быть использованы для ускорения протекания различных технологических процессов?
4. Почему электроэрозионную обработку материалов ведут в жидкой среде?
5. Почему максимальное количество теплоты выделяется в стыке между свариваемыми деталями, а не внутри листа?
6. Можно ли изготовить методом электроэрозии отверстие в керамической плитке?
7. Зачем нужно передвигать проволоку при электроэрозионной вырезке?
8. Знаете ли вы другие виды электротехнологий? Расскажите о них.

Лучевые технологии

В последние десятилетия широкое распространение получили лучевые методы обработки, использующие для воздействия на заготовку лазерный и электронный лучи, которые обеспечивают плотность потока мощности на несколько порядков выше, чем другие источники (табл. 6). Такие большие плотности энергии обеспечиваются при небольшой мощности излу-

Источник энергии	Плотность потока мощности, кВт/см ²
Кислородно-ацетиленовое пламя	1
Водородно-кислородное пламя	3
Сфокусированное излучение Солнца	1–2
Электрическая дуга	50–100
Плазменная дуга	100–1000
Лазерный луч	> 10 000
Электронный луч	> 10 000

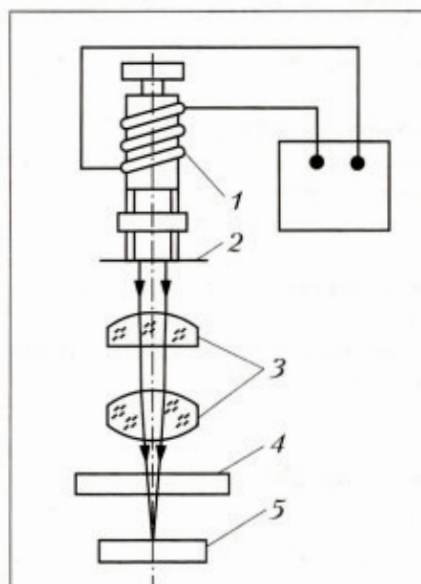


Рис. 47. Схема лазерной обработки:
1 – оптический квантовый генератор;
2 – диафрагма;
3 – оптическая система;
4 – защитное стекло;
5 – деталь

ния (0,1–100 кВт) за счёт фокусировки лучей на малой площади (около 0,1 мм²). Поэтому лучевые методы обработки используют для вырезки высокоточных (прецизионных) деталей, получения отверстий малого размера (менее 0,5 мм), разрезания труднообрабатываемых материалов, точной сварки, упрочнения и легирования поверхностей деталей.

Лазерная обработка материалов проводится с помощью светового луча, излучаемого оптическим квантовым генератором (лазером), и основана на его термическом действии (рис. 47).

При попадании на поверхность световой луч частично поглощается ею и частично отражается от неё. Поглощение поверхностью энергии приводит к её нагреву, температура в точке приложения луча составляет от 2000 до 60 000 °С. Такая температура достаточна для расплавления и превращения в пар любого материала. Температура тем больше, чем большей поглоща-

ющей и меньшей отражающей способностью обладает обрабатываемый материал, а также чем меньше его теплопроводность и теплоёмкость.

Разновидности лазерной обработки – пробивка отверстий, контурная резка, упрочнение и легирование деталей машин и инструментов, сварка, резание с лазерным подогревом.

Электронно-лучевая обработка использует тепловую энергию, выделившуюся при столкновении быстро движущихся электронов с обрабатываемым материалом. При столкновении ускоренного электронного потока с твёрдым телом 90 % кинетической энергии электронов переходит в тепловую энергию. Повышая скорость движения электронов и их кинетическую энергию, а также увеличивая число электронов, движущихся в данном объёме, можно создавать чрезвычайно высокую концентрацию тепловой энергии во времени и пространстве, приводящую к нагреву, плавлению, испарению и тепловому взрыву вещества.

При электронно-лучевой обработке на малом участке обрабатываемой поверхности достигается такая высокая плотность энергии, которая практически недостижима при других методах нагрева. При этом возникает эффект «кинжального» (глубинного) проплавления. Образуется узкий и глубокий канал, соотношение его глубины к ширине достигает 20 : 1. Поэтому возможно проплавление материалов большой толщины (до 200 мм) при узкой зоне термического воздействия.

Электронно-лучевая обработка проводится в вакууме, который является отличной защитной средой, препятствующей окислению расплавленного материала. Перемещением электронного луча можно легко управлять, его можно расфокусировать, можно «запереть», что позволяет выполнять обработку по сложной траектории и с пропусками. Электронный луч можно направить в узкую щель и произвести обработку в местах, не доступных для других способов обработки. Небольшие площади обработки и узкая зона прогрева позволяют обрабатывать миниатюрные детали, получать малые отверстия.

Для электронно-лучевой обработки используют различные устройства, основой которых является так называемая *электронная пушка*.

Особенности электронно-лучевой технологии используются при сварке (*электронно-лучевая сварка*) различных материалов: стекла, молибдена, тантала, ниобия, вольфрама, инконеля, бериллия и др.

Электронно-лучевое резание и прошивка применяются:

- для изготовления тонких пазов, щелей и прорезей размерами от нескольких десятков микрометров в деталях малой толщины (плёнка, фольга);
- для сверления отверстий малых диаметров (100 мкм) в кварцевых пластинах, иглах и рубиновых камнях для часовых подшипников, фильерах для производства искусственных волокон и т. д.;

- при разрезании полупроводников и ферритов для производства электронной аппаратуры.

Электронно-лучевая плавка позволяет производить расплавление любых тугоплавких металлов в вакууме без опасности окисления или загрязнения расплавляемого металла газами и другими примесями. Электронно-лучевую плавку применяют для получения особо чистых тугоплавких материалов.



Лазерная и электронно-лучевая обработка, электронная пушка.

Ультразвуковые технологии

В процессе обработки *ультразвуковые технологии* используют механические упругие колебания ультразвуковой частоты – более 16 кГц, т. е. выше частоты слышимых звуков. В одних технологических процессах с помощью ультразвуковых методов осуществляют обработку твёрдых и сверхтвёрдых материалов (размерная обработка), в других – удаляют поверхностные загрязнения (например, в химических и электрохимических). С помощью ультразвуковых технологий выполняют сварку, получают различные эмульсии, порошки, осуществляют контроль дефектов деталей и различные измерения.

Ультразвуковая размерная обработка – это направленное разрушение твёрдых и хрупких материалов, производимое с помощью колеблющегося с ультразвуковой частотой инструмента и суспензии абразивного порошка, вводимой в зазор между торцом инструмента и изделием (рис. 48).

Станки для ультразвуковой размерной обработки оснащены генератором ультразвуковых колебаний (см. рис. 48), который вырабатывает переменный электрический ток ультразвуковой частоты. Ток поступает на обмотку преобразователя и создаёт переменное магнитное поле, под действием которого происходит изменение линейных размеров преобразователя, изготовленного из специального магнитострикционного материала (никеля, сплава железа с кобальтом и др.). Получаемые малые амплитуды колебаний преобразователя усиливают и направляют в нужную точку детали с помощью волновода-концентратора. На торце концентратора установлен рабочий инструмент (из латуни, меди, чугуна), форма которого совпадает с формой обрабатываемого отверстия.

Ультразвуковой обработке хорошо поддаются хрупкие материалы (стекло, твёрдые сплавы и т. п.) с малой пластичностью, частицы которых скалываются под ударами абразивных зёрен. Вязкие материалы (незакалённая

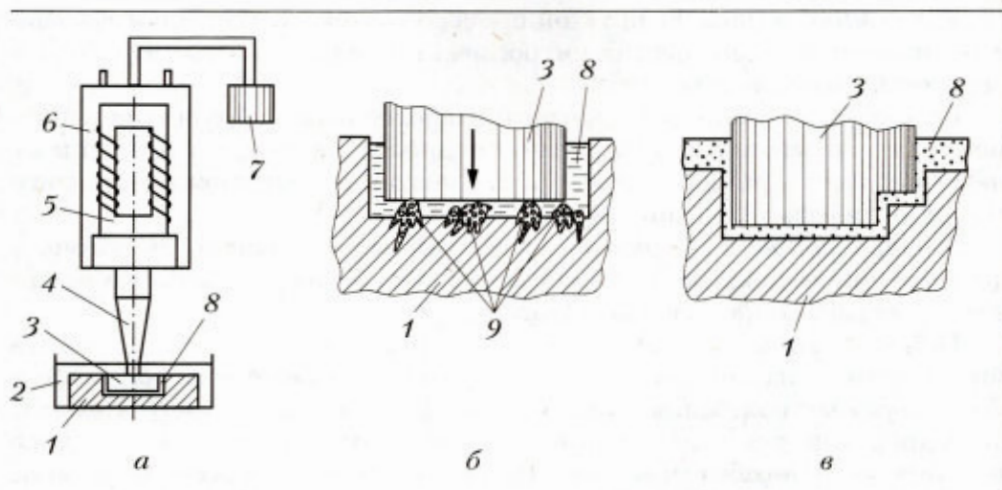


Рис. 48. Ультразвуковая размерная обработка: *а* – принципиальная схема; *б* – схема съёма материала при ультразвуковом прошивании; *в* – схема воспроизведения профиля инструмента в заготовке: 1 – заготовка; 2 – ванна; 3 – инструмент; 4 – волновод-концентратор (трансформатор амплитуды); 5 – преобразователь; 6 – корпус преобразователя; 7 – генератор тока ультразвуковой частоты; 8 – зазор, заполненный суспензией абразива; 9 – частички абразива (зёрна)

сталь, латунь) плохо обрабатываются ультразвуковым способом, так как в этом случае сколов не происходит – зёрна вдавливаются в обрабатываемый материал.

Ультразвуковая размерная обработка широко применяется для гравирования и маркирования, для изготовления штампов (из твердосплавных материалов), ячеек «памяти» полупроводниковых приборов (из феррита, кристаллов кремния и германия), фасонных изделий из камня, стекла, ювелирных изделий и т. д.

Для проведения *ультразвуковой очистки* колебания подводятся непосредственно к поверхности очищаемого изделия, погружённого в жидкость. Эффект очистки достигается за счёт явления кавитации, суть которого заключается в следующем.

Ультразвуковые волны, распространяющиеся в жидкой среде, создают в ней зоны разрежения и повышенного давления. В зонах разрежения жидкость переходит в газообразное состояние – в ней появляются пузырьки. Попав в зону с повышенным давлением, эти пузырьки схлопываются (взрываются внутрь). При этом молекулы жидкости устремляются в направлении к центру лопнувшего пузырька со скоростью, в 1000 раз большей скорости звука. Происходит выделение накопленной энергии в микроскопическом

объёме – *микровзрыв*. Если такой процесс протекает вблизи обрабатываемой поверхности, то энергия микровзрыва отделяет часть молекул от поверхности твёрдого тела.

Очистку с наложением ультразвука наиболее целесообразно применять при удалении загрязнений из труднодоступных полостей, углублений и каналов небольших размеров, при очистке мелких деталей сложной конфигурации, оптических изделий и др.

Ультразвуковая сварка позволяет сваривать тонкие и ультратонкие детали, химически активные металлы и сплавы, разнородные металлы, металлы с керамикой, покрытые плёнкой детали.

При ультразвуковой сварке заготовки с небольшим усилием сжимаются инструментом, на который накладываются продольные или поперечные ультразвуковые колебания. Микроскопические возвратно-поступательные движения, передаваемые заготовкам, разрушают поверхностные плёнки и нагревают поверхностные слои. При этом происходит деформирование заготовок и диффузия соединяемых материалов.

Широкое распространение в последнее время получила *ультразвуковая дефектоскопия*. Её применяют для контроля состояния нефте- и газопроводов, сварных конструкций мостов, деталей космических аппаратов и др. Например, методом ультразвуковой дефектоскопии непрерывно контролируется состояние установленной в московском Парке Победы на Поклонной горе 140-метровой стелы. Ультразвуковая дефектоскопия позволяет не только выявить трещины, раковины, полости, уже образовавшиеся в детали, но и определить так называемую усталость материала, которая может привести к возникновению дефектов.

Одной из разновидностей ультразвуковой дефектоскопии является всем известный метод медицинской диагностики внутренних органов – ультразвуковое исследование (УЗИ).



Ультразвуковая размерная обработка, ультразвуковая очистка, ультразвуковая сварка, ультразвуковая дефектоскопия.

Плазменная обработка

Применение плазмы в технологических целях основано на использовании высоких температур (4000...16 000 °С), возникающих при соприкосновении ионизированного газа (плазмы) с поверхностью обрабатываемой детали. Плазму используют для резки, сварки, плавки, нанесения покрытий, испарения, очистки и подогрева детали (при обработке резанием).

Струю плазмы получают с помощью плазмотронов, в которых происходит нагрев какого-либо газа концентрированной электрической дугой. Различают плазмотроны двух типов. В плазмотроне прямого действия (рис. 49, а) электрическая дуга возникает между электродом и изделием, и струя плазмы совпадает со столбом дуги (образуется плазменная дуга). В плазмотроне косвенного действия (рис. 49, б) дуга возникает между электродом и соплом, а газ, проходящий через столб дуги, выходит в форме плазменной струи. Плотность потока мощности, передаваемого поверхности материала плазменной дугой, достигает $100 \dots 1000 \text{ кВт/см}^2$, а плазменной струей — $1 \dots 10 \text{ кВт/см}^2$.

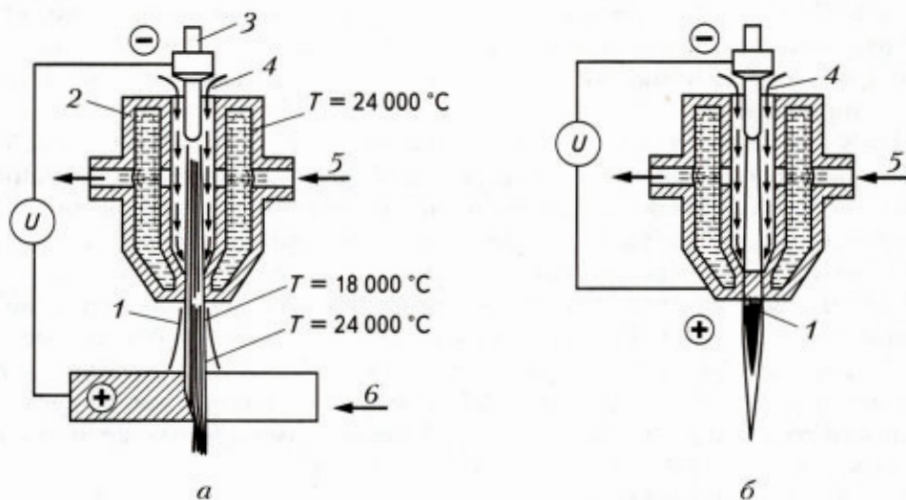


Рис. 49. Плазмотроны прямого (а) и косвенного (б) действия:

1 — сжатая дуговая плазма; 2 — сопло; 3 — электрод; 4 — газ (Ag, смесь газов);
 5 — вода (охлаждение); 6 — резка листа

Электроды плазмотронов изготовляют из тугоплавких материалов — вольфрама, графита. В качестве плазмообразующих веществ используют воздух, азот, аргон, водород, кислород, воду, аммиак и др.

Плазменное нанесение покрытий (*напыление и наплавка*) используется для нанесения покрытий из любых тугоплавких материалов. Характеризуется высокой скоростью и равномерностью. Материал покрытия (тугоплавкие металлы, оксиды, карбиды, силициды, бориды и др.) вводят в виде порошка, ленты или проволоки в плазменную струю, в которой он плавится, распыляется и наносится на поверхность изделия. Плазменной наплавкой можно получить покрытия с высокой износостойкостью, коррозионной стойкостью, с вкрапленными тугоплавкими частицами

(армированные покрытия), а также покрытия с низкими коэффициентами трения.

Плазменные покрытия используют для защиты деталей, работающих при высоких температурах, в агрессивных средах или подверженных интенсивному механическому воздействию. Важным направлением использования плазменной наплавки является восстановление изношенных поверхностей деталей (например, валов полиграфического и бумажного производства, тормозных дисков автомобилей, лопаток турбин и т. д.).

Плазменная резка представляет собой процесс проплавления (насквозь) материала и удаления расплавленного металла мощным потоком плазмы. Плазмой могут быть разрезаны не только металлы, но и диэлектрики, например стекло или слюда. Достоинством плазменной резки является отсутствие необходимости очищать заготовку от окалины и оксидов, так как в процессе резки они плавятся и удаляются вместе с расплавленным материалом.

Плазменной дугой режут коррозионно-стойкие и хромоникелевые стали, медные, алюминиевые и другие сплавы. Высокая производительность плазменной резки позволяет применять её в поточных непрерывных производственных процессах. Плазменная резка широко применяется при производстве труб и в судостроительной промышленности.

Плазменная сварка использует свойство плазменной дуги глубоко проникать в материал. Ею можно сваривать достаточно толстый металл (10...15 мм) без специальной разделки кромок. Сварка плазменной дугой отличается высокой производительностью и качеством за счёт стабильности горения дуги. Сварка плазмой незаменима при сварке высокопроводных материалов (цветных металлов и сплавов), которые невозможно сварить другими методами.

Плазменные технологии в порошковой металлургии. Для получения специальных порошков в плазменную струю вводят материал, частицы которого, расплавляясь, приобретают необходимую в порошковой металлургии сферическую форму. Размер частиц может регулироваться в пределах от нескольких микрометров до 1 мм. Более мелкие (ультрадисперсные) нанопорошки с размерами частиц от 10 нм получают испарением исходного материала в плазме с последующей его конденсацией.

Плазменно-механическая обработка представляет собой совокупность операций по термическому разупрочнению плазменной дугой и последующему удалению с заготовки слоя металла режущим инструментом. Плазменно-механическая обработка позволяет обрабатывать такие труднообрабатываемые материалы, как жаропрочные и коррозионно-стойкие стали, титановые сплавы, от 4 до 7 раз быстрее по сравнению с механической обработкой.



Плазменное нанесение покрытий (напыление и наплавка), плазменная резка и сварка, плазменные технологии в порошковой металлургии, плазменно-механическая обработка.



1. Как вы думаете, почему необходимо охлаждать плазмотрон?
2. Можно ли использовать плазмтроны прямого действия для плазменной обработки неэлектропроводных материалов?

Технологии послойного прототипирования

При проектировании различных изделий и подготовке их производства возникает ряд конструкторских, дизайнерских, технологических и организационных проблем. Чтобы проверить собираемость, разбираемость, ремонтпригодность изделия, значение механических, кинематических, аэродинамических и других характеристик конструкции, требуется провести натурные испытания.

Для простых сборных конструкций возможность сборки, разборки и ремонта можно оценить по чертежу. Сложные изделия, имеющие отверстия, внутренние полости и каналы, криволинейные поверхности, создают большие трудности при чтении чертежей и компьютерных изображений даже для опытных конструкторов и технологов. Это вызывает появление ошибок, увеличение времени подготовки производства и затрат.

Изготовление моделей сложных деталей (блока цилиндров двигателя, крыла самолёта и др.) является трудоёмким и длительным процессом, который может отнимать несколько месяцев. Сократить эти сроки до нескольких дней позволяют технологии послойного прототипирования.

Прототипирование – это создание полноразмерной физической модели объекта по виртуальной (компьютерной) модели.

Суть послойного прототипирования заключается в следующем. Сначала на компьютере создаётся геометрическая объёмная модель детали, которую с помощью специальных компьютерных программ разбивают на множество слоёв толщиной 0,01...0,3 мм. Затем каждый из этих слоёв «материализуется» с помощью разных технологий послойного прототипирования.

Рассмотрим эти технологии подробнее.

Лазерная и масочная стереолитография. Эти методы основаны на способности фоточувствительных полимеров затвердевать под воздействием света: при лазерной стереолитографии источником света является луч лазера, при масочной – ультрафиолетовые или галогенные лампы.

Синтез детали методом лазерной стереолитографии начинается с нижнего слоя детали (рис. 50). Подвижный стол погружается в ванну на толщину

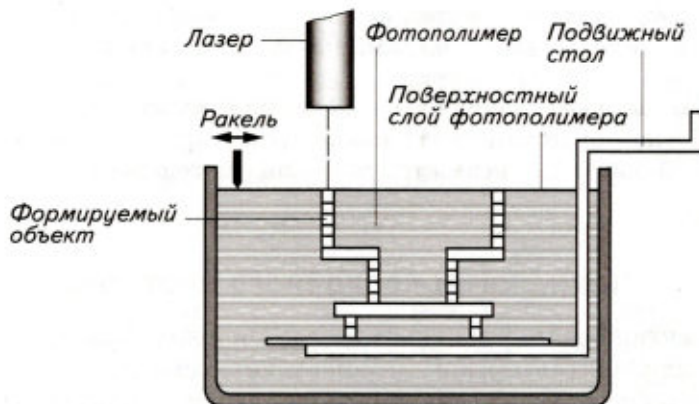


Рис. 50. Схема послойного прототипирования методом лазерной стереолитографии

ну первого слоя. Затем специальный нож (рапель) проходит от передней стенки ванны к задней (или наоборот) и удаляет излишки полимера с детали, после чего начинает работать лазер. В сканирующую систему лазера загружается информация о первом сечении модели, и лазерный луч освещает только те участки сечения, где должен быть материал детали. Под воздействием света лазера полимер затвердевает. Точки сечения детали, в которых материала нет, не подвергаются воздействию лазерного луча, и отвердевание полимера в них не происходит.

После «отрисовки» лазером первого слоя подвижный стол опускается на толщину второго слоя, и процесс нанесения полимера и сканирования лазером повторяется. И так далее, до тех пор, пока все слои детали не будут синтезированы. В результате получаем заданную деталь, изготовленную из полимера.

Масочная стереолитография представляет собой послойное отверждение полимера при экспонировании (освещении) ультрафиолетовым светом через *фотомаску* (трафарет), прозрачную только в тех местах, где должен быть материал детали.

Метод избирательного лазерного спекания напоминает лазерную литографию, воссоздание слоёв детали также происходит при сканировании лазерным лучом. Но, в отличие от литографии, при спекании используют порошок, частицы которого расплавляются попавшим на них лазерным лучом и свариваются между собой. Для спекания можно использовать как легкоплавкие порошки полимеров (полиамида, полистирола), так и порошки металлов. Данный метод позволяет сразу получить модель из метал-

ла, минуя стадии изготовления промежуточных полимерных моделей, литья и механической обработки.

Метод наплавления – это технология послойного прототипирования, при которой каждый слой будущей детали формируется путём выдавливания жидкого термопластичного материала на охлаждаемую основу. Температура выдавливаемого материала незначительно превышает температуру его затвердевания (аналогично созданию надписей на торте шоколадным кремом).

Ламинирование. Деталь изготавливается путём лазерной резки листовых материалов и последующего спекания листов (ламинирования).

Метод трёхмерной печати – это метод прототипирования, названный так из-за своей схожести с печатью на струйном принтере, только вместо краски используется жидкое связующее вещество. На платформу наносят слой керамического порошка необходимой толщины. Затем происходит «печать» слоя: из сканирующей печатающей головки в требуемые точки модели поступает жидкое связующее вещество. Проникая в поры между частицами порошка, оно формирует из них жёсткую структуру, образуя тело детали. После изготовления последнего слоя из полостей детали удаляют несклеенные частицы порошка и проводят тепловую обработку для полного отверждения детали.

Методы послойного прототипирования нашли широкое применение при изготовлении оснастки различных видов для технологических процессов литья (литейных форм, пресс-форм и литейных моделей), а также для измерения аэродинамических характеристик изделий и механических напряжений, возникающих в сложных деталях, и др.

Ещё одна область применения прототипирования – медицина.

На основе результатов компьютерных исследований пациента методами послойного прототипирования изготавливают копии человеческих органов или костей, которые используются для моделирования хирургических операций и создания имплантата – органа или устройства, вживляемого в организм. Полученная модель позволяет хирургу лучше понять анатомические отклонения и отработать операционные действия, а также изготовить имплантат, идеально подходящий пациенту. Модели изготавливают из материалов, близких по своим свойствам к веществу копируемого объекта. Поэтому хирурги могут отрепетировать свои действия при операции, используя те же инструменты, что и в операционной. Это повышает точность хирургических манипуляций и сокращает длительность операции.



Прототипирование; лазерная и масочная стереолитография, метод избирательного лазерного спекания, метод наплавления, ламинирование, метод трёхмерной печати.

Нанотехнологии

Нанотехнологии – это совокупность методов и приёмов, обеспечивающих возможность создавать и модифицировать объекты с размерами менее 100 нанометров (нм). С помощью нанотехнологий изготавливают наноматериалы, а в будущем, возможно, будут производить и нанотехнику.

История нанотехнологий начинается в 1959 году с доклада нобелевского лауреата по физике Ричарда Фейнмана, предложившего метод поатомной (помолекулярной) сборки. Главная идея нанотехнологий состоит в изготовлении деталей из элементарных природных «кирпичиков» – атомов или молекул. Такой путь производства отличается от принятого в настоящее время, когда детали получают из более крупных заготовок путём отделения от них избыточного материала.

Приставка «нано» (от греч. *nanos* – «карлик») означает миллиардную (10^{-9}) долю чего-либо; *нанометр* – это миллиардная часть метра, или тысячная часть микрометра. Нанометр сопоставим с размером молекулы. Для сравнения: тонкий человеческий волос имеет толщину около 50 000 нм.

Несмотря на то что история нанотехнологий насчитывает уже полвека, реальное их применение стало возможно только в последнее десятилетие. Особенно большие успехи достигнуты в области создания *наноматериалов*, которые обладают качественно новыми свойствами, в том числе искусственно заданными функциональными и эксплуатационными характеристиками.

Наноматериал – это материал, содержащий микроскопические искусственно синтезированные структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм. Благодаря этому физико-механические, тепловые, электрические, магнитные, химические и другие свойства наноматериалов радикально отличаются от обычных свойств макроскопических материалов. Поэтому нанопорошки, наноплёнки, нанопокрывтия и другие нанопродукты по своим качествам сильно отличаются от свойств веществ, из которых они получены.

Самым известным наноматериалом является *фуллерен* – одна из аллотропных кристаллических модификаций углерода (три другие модификации – графит, алмаз и графен), молекула которого содержит от 36 до 540 атомов углерода. Рассмотрим строение наиболее изученного фуллере-на C_{60} , молекула которого состоит из 60 атомов углерода (рис. 51, *a*). Этот фуллерен представляет собой сферу, образованную 20 шестиугольниками и 12 пятиугольниками (как футбольный мяч), в вершинах которых находятся атомы углерода. Диаметр такой молекулы 0,7 нм. В центре сферы имеется свободное, не занятое атомами пространство. В него можно ввести другие атомы и молекулы (например, лекарства) и транспортировать их в этой оболочке к нужному месту в организме.

Если в углеродный шарик — фуллерен C_{60} — вставить «поясок» из 10 атомов, получится новая молекула C_{70} (рис. 51, б). Изучение фуллеренов привело исследователей к созданию нанотрубок, поверхность которых образуется правильными углеродными шестиугольниками (рис. 51, в). Эти трубки-молекулы длиной до миллиметра и диаметром в несколько нанометров могут в зависимости от условий получения быть прямыми и спиральными, состоять из одного или нескольких слоёв (вложенных друг в друга трубок), иметь открытые или закрытые концы, содержать до миллиона атомов — $C_{1\,000\,000}$.

Углеродные нанотрубки обладают очень высокой прочностью — в 50–100 раз прочнее стали (при плотности в 6 раз меньше, чем у стали). Нить из нанотрубок диаметром 1 мм может выдержать груз в 20 т. Используя нанотрубки в качестве осей и «надев» на них фуллереновые «колёса», удалось изготовить наномобиль, передвигающийся по поверхности кристаллов.

Интересно, что при введении молекулы фуллерена внутрь нанотрубки свойства последней кардинально меняются. В зависимости от расположения молекул фуллерена внутри нанотрубки (в центре, ближе к краю и т. д.) система может проявлять свойства проводника, полупроводника или диэлектрика. В будущем это может стать основой для создания сверхминиатюрных компьютеров, построенных на транзисторах размером в единицы нанометров и скоростью переключения состояния всего 10 пикосекунд (1 пкс = 10^{-12} с). Применение нанотрубок позволяет изготовить мониторы с размером пикселя порядка микрометра и электрические провода, позволяющие передавать огромные токи (плотность тока порядка 10^7 А/см²).

Широкое применение в нанотехнологиях нашли специальные сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ), позволяющие «увидеть» нанообъект. Работа этих микроскопов основана на измерении магнитных, электрических и других сил, возникающих между атомами. СЗМ производят измерения с помощью иглы (с остриём размером в один атом), которой «ощупывают» поверхность материала. Компьютер анализирует перемещения иглы и строит на экране картинку, изображающую рельеф поверхности. Таким образом можно видеть атомы и молекулы.

Современные СЗМ умеют измерять не только линейные размеры объектов, но также их магнитные и электрические свойства, твёрдость, состав и другие характеристики материалов в нанометровых объёмах.

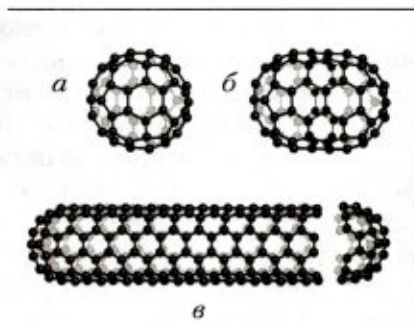


Рис. 51. Наномолекулы:
 а — фуллерен C_{60} ;
 б — удлинённый фуллерен C_{70} ; в — нанотрубка

На базе СЗМ созданы технологии манипулирования отдельными атомами. С помощью иглы микроскопа можно опознать атом, переместить его на другое место. Располагая атомы на поверхности детали тем или иным образом, можно придавать ей нужные свойства.

В нанотехнологии используются специальные наномашинки – ассемблеры. *Ассемблер* – это своеобразный сборщик атомов и молекул. Он должен захватывать их, соединять между собой и с базовой поверхностью, а также выполнять другие манипуляции в соответствии с заданным алгоритмом.

Внешне такой ассемблер можно представить себе как «ящик» нанометрового размера с несколькими «руками»-манипуляторами длиной в сотню атомов. Внутри этого ассемблера размещены устройства, управляющие работой манипулятора и содержащие программу всех его действий.

Примечательно, что ассемблеры будут обладать способностью к размножению, т. е. смогут копировать себя, создавая себе подобных. Управлять ассемблерами будет человек – оператор, моделирующий на компьютере требуемую молекулярную структуру.

На первый взгляд создание наномашин кажется научной фантастикой, однако такие машинки превосходно функционируют уже тысячи лет. Примером может служить механизм синтеза белка в живом организме, осуществляемый рибосомами с помощью молекул РНК по программе, взятой из ДНК.

Перспективы применения нанотехнологий поражают воображение. Перечислим некоторые из них.

Нанотехнологии позволят:

- заменить традиционные методы производства изделий их наносборкой непосредственно из атомов и молекул;
- создать молекулярных роботов-врачей, которые будут «жить» внутри человеческого организма, устраняя все возникающие повреждения;
- изготавливать продукты питания с помощью ассемблеров, которые будут воспроизводить те же химические процессы, что и в живом организме, однако более коротким и эффективным путём. Например, получение молока из травы, минуя корову! Такое производство, не зависящее от погодных условий и не нуждающееся в тяжёлом физическом труде, решит продовольственную проблему;
- осуществить фантастическую идею «космического лифта» из нанотрубок (представьте себе канат, соединяющий Землю с космическим аппаратом, по которому скользит лифтовая кабина);
- устранить вредное влияние человека на окружающую среду за счёт перевода промышленности и сельского хозяйства на безотходные нанотехнологии полного разложения существующих отходов с помощью *дисассемблеров* – наноустройств, разбирающих вещество на атомы;

- перейти от двумерной технологии изготовления процессоров к трёхмерной и добиться размещения 10^{12} логических элементов в 1 см^3 . Другими словами, разместить процессор Intel Core i7 в кубе с ребром 45–22 нм.



Подготовьте и проведите презентацию с описанием новых перспективных технологий.



Нанотехнологии, нанометр, наноматериал, ассемблер, дис-ассемблер.



1. Попробуйте объяснить своими словами, что такое нанотехнологии.
2. Что представляет собой наноматериал?

§ 15

Новые принципы организации современного производства

Мы узнали о новых технологиях, освоенных современным производством. Но ведь меняются не только технологии, меняется и сама организация производства.

Понятие *индустриальное общество* было введено французским философом К. А. Сен-Симоном в XIX веке для обозначения социума, в котором основным видом хозяйственной деятельности является промышленное производство. Индустриальное общество существовало не всегда. Оно пришло на смену доиндустриальному и просуществовало в промышленно развитых странах с начала XIX века вплоть до конца 60-х годов XX века.

Характерной особенностью, предопределившей путь развития индустриального общества, стал новый способ организации промышленного производства, получивший название *массовое производство*; иногда этот способ производства называют *фордизм* – по имени Генри Форда, впервые применившего его в 1913 году на своём автомобилестроительном заводе в Детройте. Неотъемлемыми элементами этого способа производства были рационализация, стандартизация и конвейеризация поточного (непрерывного) производства.

При рационализации производства каждую трудовую операцию, выполняемую рабочим, раскладывают на простейшие действия. Затем определяют последовательность действий, приводящую к наиболее быстрому выполнению операций, и затем внедряют в производство. В результате производительность труда значительно возрастает.

Стандартизация деталей и технологических операций позволяет сократить разнообразие трудовых действий, что уменьшает время их выполнения, а также повышает производительность и качество. Разработка новой продукции осуществляется с учётом требований национальных стандартов, стандартов, разработанных международной организацией по стандартизации. Для подтверждения соответствия выпущенной продукции стандартам проводится сертификация. Сертификация — это получение документа, который выдаётся по определённым правилам. Он подтверждает, что продукция отвечает предъявляемым требованиям к качеству продукции. Сертификация необходима для продукции, которая обеспечивает безопасность жизни и здоровья людей, а также охрану окружающей среды. Сертификационные испытания, проведённые на полигонах, в испытательных центрах, получившие международное признание, являются гарантией высокого качества изделий.

Производственный *конвейер* позволяет ещё больше специализировать технологические операции, увеличивая за счёт этого производительность производства и снижая себестоимость изготовления продукции.

Авторство идеи конвейера не принадлежит Форду. Впервые движущаяся «демонстрационная» линия была применена в начале XX века американским мясным магнатом Г. Свифтом для разделки свиных туш. Форд применил идею наоборот — по мере движения по конвейеру остов автомобиля «обрастал» комплектующими деталями.

Приоритетом способа организации массового производства были рост производительности труда при экономии *на масштабах производства* (т. е. чем быстрее производится продукция, тем ниже её себестоимость) и выпуск потребителю однотипной, стандартной продукции.

Однако резкое увеличение производительности труда стало создавать определённые проблемы для экономики: массовое производство товаров должно сопровождаться столь же массовым их потреблением. Рынки потребительских товаров перенасытились стандартизированной продукцией, и потребительский спрос стал смещаться в сторону эксклюзивной (оригинальной) продукции и товаров, сделанных на заказ.

Столкнувшись с проблемой индивидуализации спроса, большинство промышленных компаний пошло по пути внедрения *гибких производственных систем*, основу которых составляет многоцелевое оборудование с числовым программным управлением. В отличие от одноцелевого оборудования, применявшегося в массовом производстве, *многоцелевые машины* могут быстро перенастраиваться на выпуск новых модификаций и типов продукции. Это позволяет использовать выгоды экономии за счёт широты ассортимента, не отказываясь от преимуществ экономии на масштабах производства (объёмы производства могут оставаться очень большими). Если говорить образно, то портновский костюм по индивидуально-

му заказу будет шит на швейной фабрике – предприятии массового производства.

Широкое внедрение в современной промышленности гибких производственных систем имело своим результатом ассортиментный «взрыв» на мировых рынках. Например, 36 моделей автомобилей, производившихся японской компанией «Тойота» в середине 90-х годов прошлого века, были доступны в четырёх (!) модификациях каждая.

Таким образом, мы столкнулись с новым и важным явлением в развитии техносферы, именуемым в специальной литературе *постфордизм*. Этот способ организации производственного процесса подразумевает сокращение числа комплектующих и такую их стандартизацию, которая позволяет использовать их не в одном, как было ранее, а в целом ряде изделий. При такой организации производства можно собирать несколько модификаций каждой модели (например, автомобилей, компьютеров, аудиосистем и др.), сочетая узлы различным образом.

При этом отношения головной компании и её субподрядчиков (поставщиков) строятся на основе новых правил – *точно в срок и в точной последовательности*, что подразумевает поставку (может быть, с другого конца света) комплектующих изделий на конвейер сборочного предприятия непосредственно в тот момент, когда в них возникает необходимость.

Многочисленные субподрядчики на конвейер монтажного предприятия поставляют не отдельные детали, как в период позднего фордизма, а готовые узлы, да ещё в нескольких вариантах (при полной ответственности за их качество). Это позволяет сборочному предприятию производить широкий ассортимент продукции, имея по сравнению с предприятиями старого, фордистского, типа значительно меньшие фонды, меньшее число рабочих и меньшее количество субподрядчиков.

Такое предприятие связано не с интернациональной, а с *глобальной системой мирового хозяйства*, в результате которой устанавливается всеобъемлющая связь между элементами мирового хозяйства (национальными экономиками и транснациональными корпорациями).

В сфере промышленного производства глобализация выражается, в частности, в том, что во многих отраслях зарубежные филиалы полностью «врастают» в экономику стран-реципиентов, а выпускаемые ими продукты теряют ярко выраженную национальную принадлежность. Поэтому мы чаще видим на маркировке товара не «Made in», а «Made by», т. е. указывается не страна-изготовитель, а название транснациональной компании. Для примера: наверное, сегодня сложно ответить, кто действительный производитель телевизоров воронежской сборки, калининградских автомобилей марки BMW или компьютеров IBM.

Автоматизация технологических процессов

Современное компьютеризованное и автоматизированное производство характеризуется выраженным инженерным стремлением максимально освободить людей от участия в технологических процессах — *гуманизацией* производства (рис. 52). Вряд ли человек пришёл в этот мир только для того, чтобы крутить гайки на конвейере автомобильного завода, шить тапочки, печь пирожки, собирать компьютеры или водить автомобили. Всё это и многое другое он делает по необходимости. Да и сам по себе человек в своей производственной деятельности давно уже не эффективен по сравнению с техническими средствами: станками, машинами и т. д.

Производственное время «съедает» огромную часть времени уникальной человеческой жизни, урезает возможности для свободного развития индивидуальности, лишает человека всей полноты восприятия окружающего мира.

К сожалению, до радикального высвобождения людей из сферы материального производства ещё далеко. Вместе с тем появляются глобальные инженерно-технологические идеи, которые в той или иной мере прокладывают пути к реализации «безлюдного» производства. Среди таких идей одной из наиболее перспективных представляется идея гибкого автоматизированного производства.

Гибкое автоматизированное производство (ГАП) позволяет осуществлять переход с выпуска одного изделия на выпуск другого практически без переналадки технологического и любого другого оборудования; если же в каких-то случаях и требуется переналадка, то она по времени осуществляется одновременно с выпуском предыдущего изделия. Гибкое автоматизированное производство состоит из *гибких производственных систем (ГПС)*, которым свойственна более полная обработка деталей на одном рабочем месте.

В современном и перспективном производстве определяющей становится система «человек — машина». Человек за пультом — типичный модуль любой производственной среды, которая требует от рабочего значительного психологического напряжения. Техника и технологии постоянно усложняются, более того, в известной мере производственная среда становится враждебной по отношению к человеку. Возникает необходимость экологизации производственной среды, защиты психики работающего человека, уменьшения им затрат энергии. Решение этих задач взяла на себя *инженерная психология*.

«Сегодня всё делают компьютеры!» — эта расхожая фраза, конечно, не означает, что компьютер варит суп, изготавливает автомобильный кузов, собирает видеомэгафон, выпускает книгу или журнал. Однако он управляет техникой, промышленным оборудованием и средствами автоматизации, которые уже непосредственно делают нужные нам вещи.



Рис. 52. Результаты автоматизации и компьютеризации производства

Таким образом, технологические процессы автоматизируются на основе ЭВМ. Благодаря этому человек освобождается от непосредственного участия в производственных операциях. Функции, которые он выполнял раньше, в современном производстве выполняют машины. Физический труд постепенно исключается. Роль человека сегодня – это контроль, наладка техники, управление производством посредством ЭВМ, т. е. преимущественно умственный труд. Человека не могут заменить машины-автоматы лишь там, где необходимы его интуиция, опыт, творчество.

В техническом смысле процесс автоматизации осуществляется следующим образом. Технический объект (машина) оснащается блоком управления – микропроцессором, благодаря которому машина становится программно управляемой, наделяется «интеллектом». Микропроцессор – это устройство в виде интегральных микросхем, обрабатывающее согласно заложенной программе цифровую информацию о состоянии и параметрах работы всех технических узлов машины. Цель этой обработки заключается в том, чтобы в соответствии с программой шаг за шагом формировать и посылать управляющие сигналы исполнительным механизмам. Последние в соответствии с получаемыми управляющими сигналами выполняют ту работу, для которой они предназначены.

Программу работы микропроцессора составляет и закладывает человек. Главные достоинства микропроцессорной техники – компактность, экономичность, универсальность, массовость применения, невысокая стоимость.

Введём основные понятия, связанные с автоматизацией.

Автомат (от греч. *automates* – «самодействующий») – это самоуправляемая машина. Она действует без участия человека и нуждается лишь в наладке и контроле за правильностью поведения. *Автоматика* – техника, исключающая присутствие человека при выполнении каких-либо операций.

Гибкое автоматизированное производство может быстро перенастраиваться на выпуск новой продукции. Это возможно благодаря смене компьютерных программ. Руководители производства могут оперативно в соответствии с запросами рынка менять ассортимент выпускаемых изделий. *Жёсткая автоматизация* применяется в массовом, крупносерийном производстве, где не требуется быстрая переналадка на выпуск новых изделий (пример – автоматическая линия). В оборудование ещё при разработке закладывается программа его работы по выпуску определённых изделий; его нельзя перепрограммировать, можно только заменить другим, новым.

Производство, где машины управляют машинами, а управляющие машины контролируются также машинами, носит название *высокоавтоматизированное производство*.

На производстве микропроцессоры используются как для управления отдельными приборами, машинами, так и для централизованного управления целыми технологическими процессами. В обобщённом виде это можно представить так.

Микропроцессоры отдельных технических объектов собирают информацию об их состоянии и посылают её (в виде электрических сигналов) на центральный управляющий компьютер, который обрабатывает поступающую информацию и выдаёт её человеку (оператору). Тот оценивает результаты обработки и принимает решения: посредством пульта рассылает управляющие сигналы на исполнительные механизмы машин (для поддержания хода технологического процесса).

Таким образом, управление современным наукоёмким производством осуществляется с помощью *автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)*.

Чтобы внедрить такую систему в производство, необходимо создать его математическую модель, которая закладывается в компьютер. Математическая модель представляет собой систему уравнений и зависимостей, которые описывают протекание технологических процессов. Если условия протекания технологического процесса меняются, на эти изменения реагируют датчики. Их сигналы поступают в управляющий компьютер, который вновь «проигрывает» математическую модель, обчисляет новые параметры и сравнивает их с заданными. После этого компьютер посылает соответствующие управляющие сигналы на технологическое оборудование, корректируя ход технологического процесса.

На схеме отражены обязательные компоненты любой АСУТП (рис. 53).

Техническое обеспечение подразумевает подбор и компоновку всех технических средств (задействованных в технологическом процессе) в единую систему.

Программное обеспечение – это программы, написанные инженерами и обеспечивающие алгоритм работы технологического оборудования. Для правильной работы программ и точного выполнения технологии необходимо получать достоверную информацию о протекании технологическо-

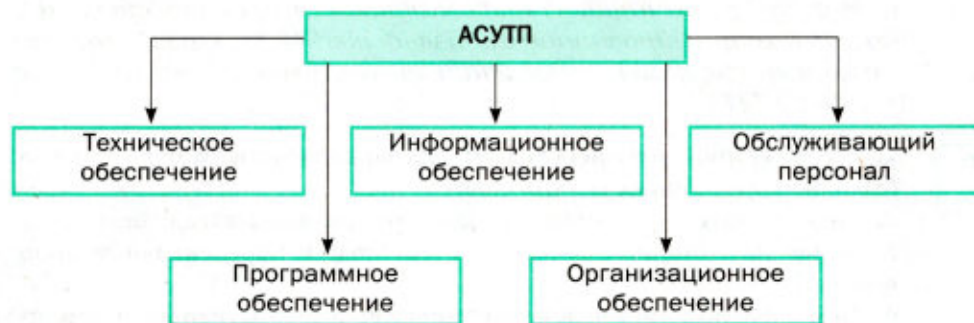


Рис. 53. Составляющие АСУТП

го процесса, о состоянии инструментов и оборудования, о характеристиках получаемых деталей. Сбор и анализ такой информации составляет суть *информационного обеспечения*.

Организационное обеспечение включает технологические карты, распоряжения, инструкции и др.

Обслуживающий персонал – это специалисты, умеющие запускать АСУТП, проводить её проверку, профилактику устройств и т. п. Впрочем, многие АСУТП наделены «интеллектом» и могут сами себя диагностировать, как врач: устанавливать причину сбоя и сигнализировать об отказах. Требования к персоналу, обслуживающему такие автоматические системы, очень высокие, так как АСУТП имеет высокий уровень сложности.

Практическая работа № 14

Найдите в правой колонке таблицы основные сферы применения технологий, названных в левой колонке.

Технология	Сфера применения
А. Лазерная Б. Плазменная В. Лучевая Г. Компьютерная Д. Волоконная	1. Химия, металлургия, машиностроение 2. Транспорт, предприятия, заводы; учреждения, магазины; управление, контроль, вычисление 3. Передача информации, медицина; телевидение, военная техника 4. Обработка материалов (сварка, резание и т. д.) 5. Размерная обработка микроотверстий, хирургия



Волоконная оптика, лазерная технология, электронно-лучевая технология, плазменная технология, микропроцессор, автомат, автоматика, автоматизация производства, гибкое автоматизированное производство (ГАП), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).



1. Какие компоненты необходимы для производства и обработки любых конструкционных материалов?
2. Перечислите виды обработки конструкционных материалов.
3. Какие инновации отличают современные и перспективные производства?
4. Чем и как помогает человеку компьютер в автоматизированном производстве?
5. Как работает АСУТП?

Профессиональное самоопределение и карьера

§ 16

Понятие профессиональной деятельности. Структура и организация производства

Процесс целенаправленного преобразования, совершенствования действительности и самого человека называют *деятельностью*. Обобщив виды деятельности, свойственные всем людям, назовём основные: общение, игра, учение и труд. Труд человека может быть профессиональным и непрофессиональным (увлечения). *Профессиональная деятельность* – это деятельность человека по своей профессии и специальности в определённой сфере и отрасли производства. От того, насколько человек готов к своей профессиональной деятельности, зависит его успех в работе. Профессиональную деятельность можно рассматривать как составляющую часть трудовой – основной деятельности человека.

Профессиональная деятельность выполняет определённые функции (рис. 54).

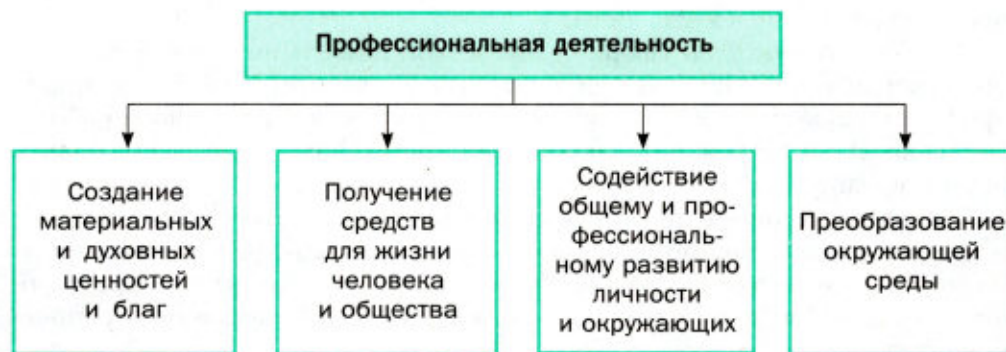


Рис. 54. Основные функции профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность всегда преследует определённую цель и предусматривает решение конкретных задач.

Например, целью педагогической деятельности является обеспечение определённого уровня образования молодёжи (общего, среднего профессионального, высшего). Задачами педагогической деятельности являются обучение, воспитание и разностороннее развитие личности.

Профессиональная деятельность характеризуется присущими ей особенностями: специфической обстановкой, условиями труда и отдыха, объектом и предметом труда.

Успешное овладение профессиональной деятельностью прежде всего зависит от наличия необходимых знаний по данной профессии и практического опыта. Ошибочно считать профессиональной деятельностью временное занятие без предварительной теоретической и практической подготовки. Например, разве можем мы сказать, что человек, ремонтирующий свой автомобиль или электропроводку, занимается профессиональной деятельностью? Конечно же нет. Не владея рациональными приёмами, навыками, умениями и знаниями, он не сможет устранить неисправность в кратчайший срок, качественно и надёжно, не подвергая риску себя и окружающих. Любой из нас согласится, что работа будет выполнена лучше по всем критериям, если за неё возьмётся человек, знающий дело и профессионально работающий в этой сфере (электрик, автомеханик и т. п.).

Профессиональная деятельность появилась с возникновением товарно-денежных отношений в результате обмена товарами и услугами. До этого (при господстве натурального хозяйства) производимый продукт шёл только на удовлетворение потребностей производителя. Это происходило из-за того, что не было разделения труда. Каждый умел делать всё «понемногу». Это противоречие и привело к постепенному разделению труда, развитию профессиональной деятельности.

В профессиональной сфере человеческой деятельности идёт постоянное совершенствование, но при этом разные люди по-разному достигают профессиональных целей. Одни стремятся достичь идеала в своей работе, другие действуют в режиме исполнения определённых профессиональных норм и предписаний.

Успешность овладения профессиональной деятельностью зависит от мотива выбора данной профессии, профессиональной направленности и соответствия качеств личности работнику выбранному им поприщу. Кроме того, в любой профессиональной деятельности существуют ограничения по здоровью.

Профессиональная деятельность тесно связана с технологической культурой, так как преобразовательная активность составляет основу любого

вида труда. Поэтому чем выше уровень технологической культуры, тем более успешной будет профессиональная деятельность.

В далёкой древности главным распределителем труда была природа. Географические и климатические условия определяли характер занятий для племён и их отдельных членов (выращивать хлеб, охотиться на диких зверей, пасти приручённых животных и т. д.). Первоначальное разделение труда базировалось в основном на биологических особенностях членов коллектива (мужской и женский труд).

В период разложения первобытнообщинного строя сначала происходит отделение скотоводства от земледелия, затем обособляются ремёсла, торговля. На ранних стадиях рабовладельческого строя умственный труд выделился в особую среду деятельности, и в результате одни люди стали выполнять интеллектуальную, творческую и управленческую работу, заниматься искусством, тогда как на долю других достался изнурительный, часто лишённый всякого творческого содержания физический труд. Таким образом, на смену естественному отбору пришло разделение труда между людьми по их социальному положению.

Следующим этапом разделения труда стала ремесленная мастерская. Сначала были ремесленники-универсалы, которые самостоятельно выполняли все операции по изготовлению изделий (посуды, орудий, одежды и т. д.). Затем ремёсла стали дифференцироваться на целый ряд частичных операций, строго согласованных друг с другом, появились мануфактуры, а за ними – заводы и фабрики. На место ремесленника-универсала приходит «частный рабочий», выполняющий только одну операцию, но зато более производительно. Произошла специализация труда.

Специализация труда – форма общественного разделения труда. Она выражается в такой организации производства, когда отдельные люди выполняют только определённые трудовые операции в процессе изготовления какого-либо продукта.

Специализация труда необходима в трудовой деятельности и обусловлена тем, что в процессе труда человек имеет дело с определёнными предметами, орудиями и приёмами труда, в соответствии с чем его трудовая деятельность приобретает специфические особенности.

Специализация выступает как средство развития производительных сил и способствует росту производительности труда.

Развитие крупной машинной индустрии означало превращение работника из основной фигуры производства в придаток машины.

В условиях научно-технической революции под влиянием комплексной механизации и автоматизации производственных процессов осуществляется перемена труда, требующая от работника овладения несколькими профессиями (специальностями). Перемена труда постепенно вытесняет разделение труда.

Формы разделения труда (рис. 55) характеризуют способ организации процесса профессиональной деятельности людей.

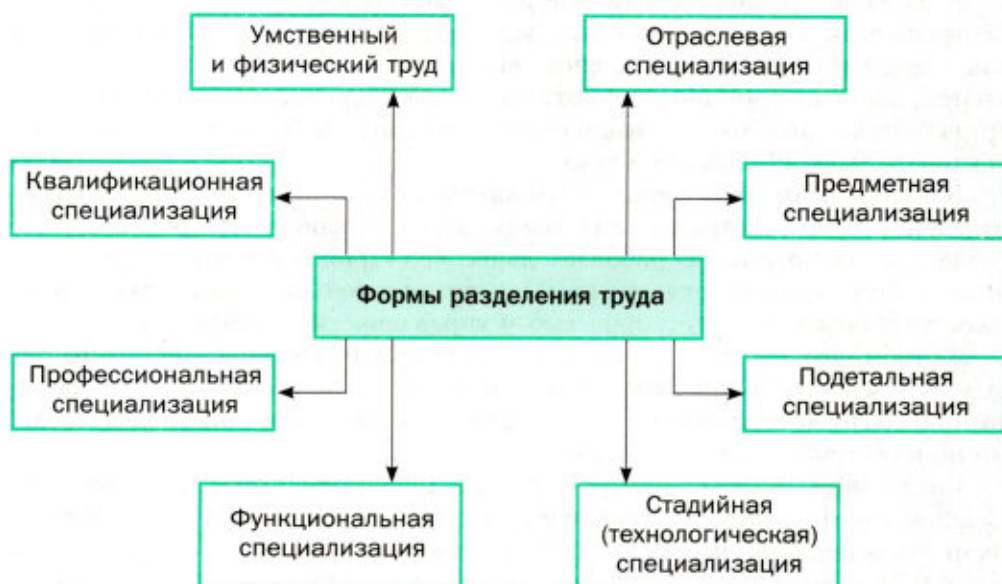


Рис. 55. Современные формы разделения труда

Умственный труд – это труд, в процессе которого человек затрачивает преимущественно свои интеллектуальные усилия, в отличие от физического труда, при котором расходуется в основном мышечная энергия.

Отраслевая специализация – это разделение труда по отраслям материального (промышленность, сельское хозяйство, транспорт, строительство и др.) и нематериального (наука, образование, торговля, медицина и др.) производства.

Предметная специализация – это разделение предприятий по выпускаемой однородной продукции (автомобильный завод, швейная фабрика, колбасный цех и др.).

Подетальная специализация – производство отдельных частей и деталей готового продукта (например, продукция шарикоподшипникового завода, продукция карбюраторного завода, продукция шинного завода и др.).

Стадийная (технологическая) специализация – выполнение отдельных операций, частей технологического процесса (например, выпуск заготовок для машиностроительных предприятий на литейных заводах, изготовление пряжи для ткацких фабрик на прядильных фабриках и т. д.).

Функциональная специализация – специализация по функциям, которые выполняют люди на производстве (инженерно-технические работники, служащие, младший обслуживающий персонал и т. д.).

Профессиональная специализация – дифференциация работников по профессии или специальности (токарь, бухгалтер, экономист и др.).

Квалификационная специализация – создание подразделений работников внутри профессиональной группы в зависимости от уровня их квалификации (разряда, класса, категории).

Специализация труда в различных отраслях экономики имеет свою специфику. Например, в сельскохозяйственном производстве существуют следующие формы специализации:

- зональная, когда в отдельных зонах и регионах преобладают какие-либо определённые отрасли производства;
- межхозяйственная – создание отдельных хозяйств (животноводческих, полеводческих и т. п.);
- внутрихозяйственная – среди бригад, отделений, ферм, звеньев;
- внутриотраслевая – разделение отраслей сельскохозяйственного производства на более специализированные предприятия.

Сферы, отрасли, предметы труда и процесс профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность человека осуществляется в рамках каких-либо конкретных отраслей экономики.

Отрасль – исторически сложившаяся совокупность предприятий, производств, организаций, характеризующаяся единством экономического назначения производимой продукции или услуг, однородностью потребляемого сырья и материалов, общностью материально-технической базы и технологических процессов, специфичностью профессионального состава кадров и условий труда.

Сфера профессиональной деятельности – это совокупность отраслей, объединённых по определённому признаку. По результатам труда различают две крупные сферы профессиональной деятельности: *сферу материального производства* и *непроизводственную сферу* с входящими в каждую из них определёнными отраслями (рис. 56).

В сфере материального производства производится два вида продукции: средства производства и предметы потребления. Непроизводственная сфера охватывает отрасли и виды профессиональной деятельности по обслуживанию населения, других отраслей экономики, управлению ими. Сфера материального производства и непроизводственные отрасли тесно взаимосвязаны. Состояние и развитие непроизводственной сферы оказывают



Рис. 56. Сферы и отрасли профессиональной деятельности

активное воздействие на социально-экономический прогресс и являются важнейшими его показателями.

По мере социально-экономического развития общества число работников в сфере материального производства уменьшается, а в непроизводственной – увеличивается. Особенно быстрыми темпами развиваются в настоящее время обслуживающие отрасли (сервис).

В каждой отрасли можно выделить области профессиональной деятельности по её направленности, т. е. по предмету труда.

Предмет труда – это то, на что направлен труд человека, на что работник воздействует, видоизменяя и приспособляя это к удовлетворению личных и общественных потребностей (рис. 57).



Рис. 57. Предметы труда

По предмету труда принято выделять пять областей профессиональной деятельности, а именно: «человек – природа», «человек – техника», «человек – знаковая система», «человек – человек», «человек – художественный образ».

Особой областью профессиональной деятельности является предпринимательство, которое может интегрироваться в другие сферы и отрасли экономики и культуры.

Предпринимательство – это творческая деятельность по созданию товаров или услуг за счёт собственных или заёмных средств с целью получения прибыли. Предпринимательская деятельность может осуществляться как в сфере материального производства, так и в непроеизводственной сфере.

Процесс профессиональной деятельности начинается с определения цели и задач этой деятельности, которые формулируются в должностных инструкциях, квалификационных характеристиках, профессиограммах и других технологических документах.

Основным компонентом процесса профессиональной деятельности является человек, т. е. субъект этой деятельности, тот, кто её осуществляет.

Прежде всего, человек должен быть готов к труду по конкретной профессии. *Готовность к профессиональной деятельности* – это качество личности, позволяющее человеку успешно выполнять именно эту деятельность. Готовность включает в себя следующие аспекты:

- физиологический (общее развитие, состояние здоровья);
- нравственный (потребность в труде, любовь к профессии, сформированность профессионально значимых нравственных качеств);
- психологический (соответствие особенности и свойств психики: внимания, памяти, мышления, темперамента и т. п. – характеру труда);
- практический (наличие специальных знаний, умений и опыта).

Требования к профессиональной подготовке по каждой специальности определяются Федеральными государственными образовательными стандартами высшего и среднего профессионального образования, они содержатся также в Профессиональных стандартах и Едином тарифно-квалификационном справочнике (ЕТКС). Требования к человеку излагаются в профессиограммах и психограммах.

Трудовая деятельность человека обычно мотивируется. Мотивы трудовой деятельности могут быть *общественно значимыми* (удовлетворение потребностей общества) и *лично значимыми* (удовлетворение жизненно необходимых личных потребностей); среди лично значимых мотивов трудовой деятельности можно особо выделить мотивы с негативной окраской, так называемые *корыстные мотивы* (стремление к единоличному обогащению, славе, почестям и власти как к самоцели).

В процессе профессиональной деятельности человек выполняет следующие функции:

- аналитическую (планирование, проектирование, организация деятельности, анализ её эффективности);
- энергетическую (затрата энергии мышц и психической энергии);
- технологическую (выполнение в строго определённой последовательности технологических операций и переходов);
- транспортную (перемещение предметов труда и готовой продукции).

Свою профессиональную деятельность человек осуществляет, используя определённые средства труда.

Средства труда – это то, с помощью чего человек воздействует на предметы труда (преобразует их) с целью производства материальных и духовных благ. К средствам труда относятся орудия производства (машины, оборудование, инструменты), а также земля – всеобщее средство труда, производственные здания, железные, шоссейные и другие дороги, нефте- и газопроводы, линии электропередачи и т. д.

Определяющая роль в составе средств труда принадлежит *орудиям производства* (рис. 58).

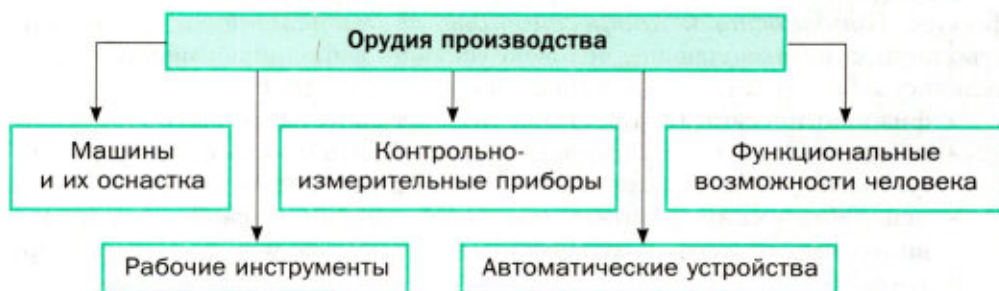


Рис. 58. Орудия производства

Поясним схему.

Машины в зависимости от выполняемой работы бывают:

- энергетические (турбина, двигатель, генератор и др.);
- рабочие и технологические (станок, сеялка и др.);
- транспортные (конвейер, автомобиль);
- подъёмные (краны, лебёдки);
- информационные (арифмометры, ЭВМ).

Оснастка – совокупность технических средств, которые дополняют технологические машины и нужны для выполнения определённой части технологического процесса (например, крепление, подача заготовок и т. п.).

Рабочие инструменты, в отличие от машин, не могут сами совершать полезную работу. Они служат орудиями труда человека (игла, отвёртка и т. п.) или средствами измерения (линейка, микрометр и т. п.).

Контрольно-измерительные приборы служат для измерения определённых показателей и контроля за технологическим процессом. Они классифицируются по ряду признаков: назначению (измерять температуру, скорость и т. п.), принципу действия (механические, электрические, оптические и т. д.), функциям (показывающие – вольтметр, весы и т. д., регистрирующие – писцы, датчики и т. д.). Контрольно-измерительные приборы, датчики которых находятся непосредственно на объекте, а индикаторы выводятся на специальные пульты, называются *дистанционными*.

Автоматические устройства выполняют технологические операции без непосредственного участия человека по заданной программе и осуществляют следующие функции: контроль, защита, регулирование, управление.

К *функциональным возможностям человека* относятся возможности:

- рук (сила, ловкость, координация);
- органов чувств (зрения, слуха, осязания, обоняния и вкуса);
- тела (пластика, мышечная сила и др.);
- психики (сила, уравновешенность психических процессов и др.);
- речевого аппарата, голоса и др.

Совокупность средств труда и предметов труда называется *средствами производства*.

Преобразование предметов труда осуществляется с помощью технологического процесса, состоящего из технологических операций и переходов (о которых мы говорили ранее на уроках технологии).

Результатом преобразовательной (профессиональной) деятельности человека является какой-либо продукт – товар или услуга.

Товар – продукт труда, предназначенный для продажи или обмена. Каждый товар обладает двумя свойствами: удовлетворять какую-либо человеческую потребность (потребительская стоимость) и быть предметом обмена на другие вещи (стоимость).

Для хранения продуктов труда (товара) создаются специальные места, помещения, склады.

Реализация продуктов труда осуществляется путём продажи на рынке, бартерного обмена, личного потребления.

К *услугам* относятся информационное, художественное, медицинское, бытовое и другие виды обслуживания людей.

В процессе профессиональной деятельности человека создаются материальные и духовные блага, развиваются средства труда, общество и сам человек.

Практическая работа № 15



1. Определите цель и задачи своей будущей профессиональной деятельности.
2. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Виды профессиональной деятельности	Цель	Задача
Юридическая деятельность		
Искусство		
Торговля		
Машиностроение		
Производство сельскохозяйственной продукции		
Управление (менеджмент)		

3. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Формы разделения труда	Примеры
Преимущественно физический труд	
Преимущественно умственный труд	
Отрасли материального производства	
Отрасли непромышленной сферы	
Предметная специализация	
Подетальная специализация	
Технологическая специализация	
Функциональная специализация	
Квалификационная специализация	

4. Раскройте содержание основных компонентов своей будущей профессиональной деятельности по таблице в рабочей тетради.

Компоненты	Содержание
Цель	
Задачи	
Профессионально важные качества субъекта деятельности	
Средства труда	
Предметы труда	
Технологические операции и переходы	
Продукты (результаты) деятельности	



С помощью Интернета узнайте, какие предприятия есть в вашем регионе. Проанализируйте деятельность одного из предприятий: к какой отрасли оно относится, какова его структура, в чём специфика профессионального разделения труда.



Профессиональная деятельность, специализация труда, отрасль, сфера профессиональной деятельности, предмет труда, предпринимательство, средства труда, орудия производства, оснастка, средства производства, товар.



1. В чём сущность профессиональной деятельности, её отличия от непрофессиональной?
2. Охарактеризуйте исторически сложившиеся этапы разделения труда.
3. Что следует понимать под формой разделения труда?
4. Раскройте современные формы разделения профессионального труда людей.
5. Каковы функции профессиональной деятельности?
6. Что обеспечивает успех профессиональной деятельности человека?
7. Проанализируйте предметы (группы) профессиональной деятельности.
8. Охарактеризуйте средства труда и орудия производства.

Вы уже имеете представление о структуре производства, средствах труда и технологических процессах. Остановимся теперь на некоторых элементах организации производства. Любая профессиональная деятельность оплачивается, и одной из важнейших причин, побуждающих человека заниматься профессиональной деятельностью, является получение средств к существованию.

Как известно, разный труд оплачивается по-разному, взять, например, заработную плату посудомойки, военнослужащего или управленца. Однако не только разный по характеру труд имеет неодинаковое вознаграждение. Существенно может различаться и размер оплаты труда в рамках одной профессиональной деятельности.

Как же устанавливается мера оплаты труда? Существуют ли какие-то объективные критерии, или сумма вознаграждения зависит исключительно от воли работодателя и назначается им, что называется, «с потолка»?

Нормирование труда и тарификация. Любая профессиональная деятельность на предприятии или в учреждении связана с вопросами нормирования труда. Наниматель, управляющий должен чётко представлять, выполнение какого объёма работы и в какие сроки можно требовать от того или иного работника. Без этого не сможет эффективно функционировать ни одно предприятие. Поэтому остановимся подробнее на непростом вопросе нормирования труда.

Для налаживания процесса производства любой продукции (работ, услуг) необходимо определить минимально допустимый объём этой продукции, производимый в единицу времени (час, смену и т. п.). Важно знать соотношение численности работников и оборудования, а также максимально допустимое время для выполнения конкретной операции. Всё это входит в понятие «нормы труда».

Нормы труда (нормы выработки, времени, обслуживания) устанавливаются для работников в соответствии с достигнутым уровнем техники, технологии, организации производства и труда. Нормы труда могут быть пересмотрены по мере совершенствования или внедрения новой техники, технологии и проведения организационных либо иных мероприятий, обеспечивающих рост производительности труда, а также в случае использования физически и морально устаревшего оборудования. Достижение высокого уровня выработки продукции (оказания услуг) отдельными работниками за счёт применения по их инициативе новых приёмов труда и совершенствования рабочих мест не является основанием для пересмотра ранее установленных норм труда. Для однородных работ могут разрабатываться и устанавливаться типовые (межотраслевые, профессиональные и иные) нормы труда. Типовые нормы труда разрабатываются и утверждаются в по-

рядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти (статьи 160, 161 Трудового кодекса РФ).

Процесс определения норм труда, а также их утверждения, контроля и стимулирования соблюдения норм – всё это составляющие понятия *нормирование труда*. В настоящее время на предприятиях используется система норм труда, отражающих различные стороны трудовой деятельности (рис. 59). Наиболее широко применяются нормы трудоёмкости операций, обслуживания, численности, управляемости, выработки. Рассмотрим сущность этих норм.

Норма трудоёмкости операций определяет время, необходимое для выполнения данной операции работником определённой квалификации.

Норма обслуживания определяет необходимое количество станков, рабочих мест, единиц производственной площади и других производственных объектов, закреплённых для обслуживания за одним работником или бригадой (звеном).

Норма численности определяет численность работников, необходимую для выполнения определённого объёма работы. В частности, численность рабочих, необходимую для обслуживания одного или нескольких устройств.

Норма управляемости (числа подчинённых) определяет число работников, которые должны быть непосредственно подчинены одному руководителю.

Норма выработки определяет ассортимент и объём работ, который должен быть выполнен одним работником или бригадой (звеном) за данный отрезок времени.

Все перечисленные виды норм должны соответствовать наиболее эффективным для данных условий конкретного участка вариантам технологического процесса, организации труда, производства и управления.

Нормы охраны и условий труда устанавливаются международными и государственными (национальными) органами управления. Нормы безопасности и экологичности труда должны регламентироваться и выборочно контролироваться международными организациями. По нормам труда в России действуют государственные стандарты, однако нормы затрат рабочего времени и соотношение численности и нормы результатов труда должны разрабатываться и контролироваться управленческим персоналом организации.

Для эффективного производства необходима оплата труда работников. Поэтому наряду с нормами труда разрабатываются *тарифы* – ставки, определяющие оплату труда¹.

¹ *Тариф* (араб.) – система ставок, определяющих размер оплаты различных услуг или определённых действий.

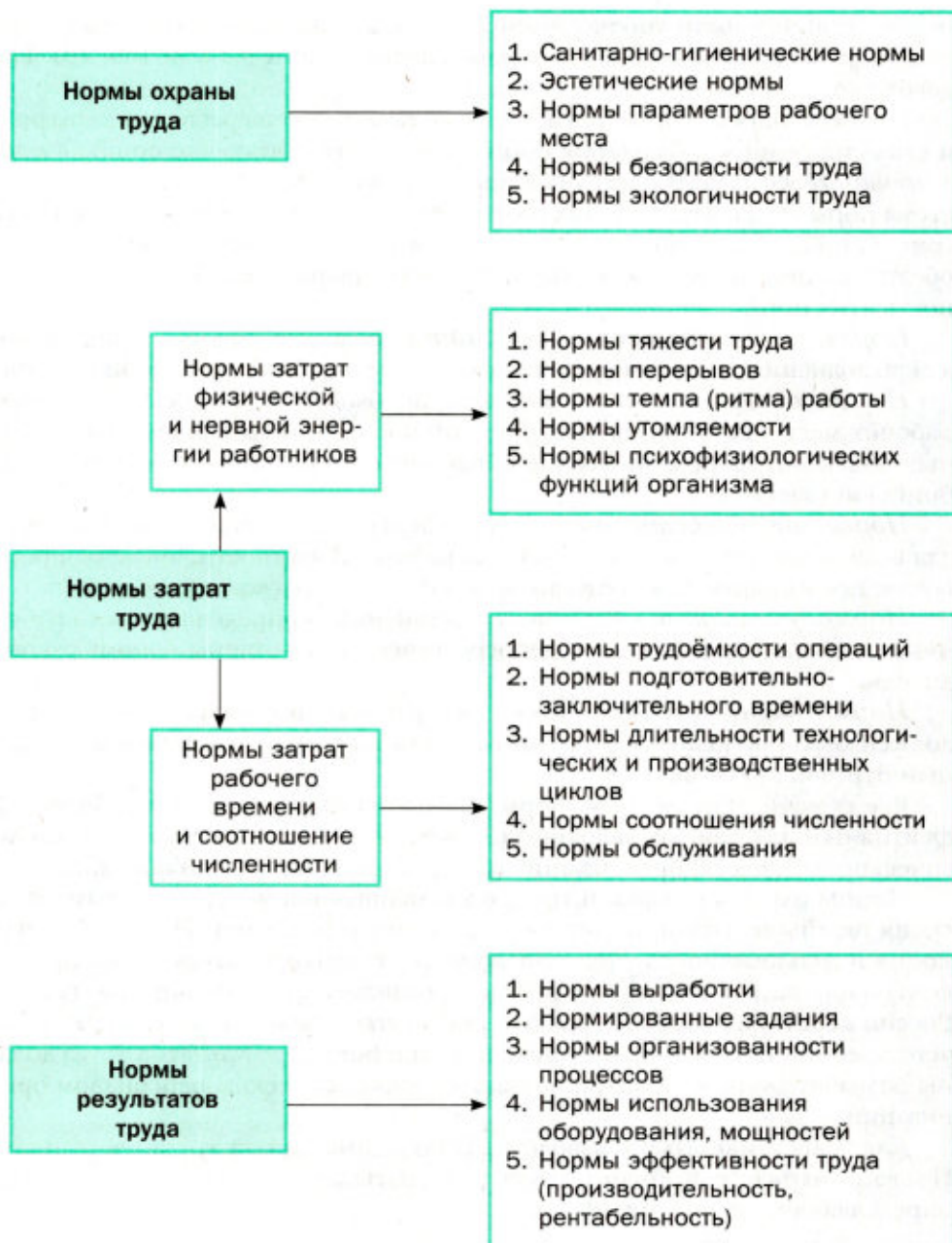


Рис. 59. Виды норм труда

Экономическим основанием тарифа является величина общественно необходимых затрат труда, обусловленная данным средним уровнем техники производства, квалификацией работников и интенсивностью их труда. Общественно необходимые затраты труда определяются уровнем затрат труда на предприятиях, которые производят основную массу продукции данного вида.

Вся совокупность нормативов, устанавливаемых для организации и планирования оплаты труда, тарификации работ, присвоения разрядов рабочим, назначения на должности и регламентации труда служащих, составляет так называемую *тарифную систему*. Основными элементами тарифной системы являются тарифно-квалификационные справочники, тарифные сетки и тарифные ставки.

Тарифная ставка – это размер оплаты труда рабочих за единицу рабочего времени, она является одним из элементов тарифной системы. Тарифные ставки регулируют уровень оплаты труда с учётом квалификации рабочих, условий труда (на участках со сложными условиями труда её повышают), значения отрасли. Установленные на предприятии тарифы (оклады) могут отличаться от их аналога, указанного в тарифно-квалификационном справочнике, но не могут быть ниже установленного минимума!

Тарифная сетка – это перечень типовых должностей аппарата управления предприятия (организации) и соответствующих им месячных окладов, дифференцированных с учётом категории предприятия (цеха, участка), сложности изготавливаемой продукции, а для некоторых должностей – сложности выполняемой функции и степени ответственности работника за результаты труда. При создании тарифной сетки всю сложность работ по каждой конкретной группе профессий разделяют на несколько уровней (разрядов). Каждому разряду присваивают определённый тарифный коэффициент, который характеризует относительный рост сложности работы данного разряда по сравнению с первым и, соответственно, повышение оплаты одного часа работы.

При оплате труда учитываются не только нормативы, объём выполненной работы, но и степень сложности производственного задания. Например, уровень сложности работы инженера отличается от уровня сложности профессиональных задач рядового рабочего. Различны сложность и ответственность работы санитарки и хирурга, бухгалтера и кассира и т. д.

Специфика той или иной профессиональной деятельности, уровень её сложности, ответственности и другие характеристики определяются *квалификацией*. Кроме того, квалификация устанавливает степень профессиональной подготовки работника, наличие у него знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения определённого вида работы.

Квалификация работника определяется с учётом профессиональных требований, содержащихся в *квалификационном справочнике* – едином

своде: а) служебных должностей; б) характеристик должностных обязанностей; в) требований к служащим – необходимым знаниям, образованию и стажу практической работы.

На практике квалификация работника устанавливается присвоением профессиональной квалификации по окончании обучения в учебном заведении или путём сдачи им экзаменов аттестационной (квалификационной) комиссии либо на курсах повышения квалификации (в школе повышения профессионального мастерства).

Определение квалификации необходимо для установления должностных окладов и тарифных ставок.

Тарифно-квалификационный справочник содержит *тарификацию*¹ конкретных видов работ и применяется для присвоения квалификационных разрядов рабочим. Тарификацию работ и рабочих осуществляют специальные *квалификационные комиссии*, в которые входят представители администрации предприятия и профсоюза.

Система оплаты труда. Система оплаты труда должна быть простой и понятной. Работник не должен сомневаться в справедливости установления и определения размера своей заработной платы. Заработная плата может быть сдельной, повременной и договорной (рис. 60).

Рассмотрим виды оплаты труда, применяемые в Российской Федерации.

Повременная заработная плата устанавливает размер вознаграждения в зависимости от проработанного времени. В этом случае подсчитывается величина оплаты за один час, день, неделю, месяц, а затем умножается на проработанное время. Во многих странах установлена почасовая ставка оплаты труда.

Повременная заработная плата обычно применяется на предприятиях, где преобладает строго регламентированный технологический режим. Так, в массово-поточном производстве выработка продукции и темп труда рабочих определяются скоростью движения конвейера. В Советском Союзе руководящим, инженерно-техническим работникам и служащим, научным работникам повременная оплата труда устанавливалась в виде *должностных окладов* (размер ежемесячной заработной платы) в централизованном порядке. Теперь размеры должностных окладов определяются руководством предприятия (компании и т. д.) самостоятельно.

Сдельная, или поштучная, заработная плата рассчитывается в зависимости от объёма выпущенной продукции. Заработок работника в этом случае находится в прямой зависимости от количества изготовленных изделий с учётом их поштучной расценки.

¹ *Тарификация* – отнесение работы к соответствующему разряду в зависимости от сложности её выполнения и присвоение рабочим тарифного разряда.



Рис. 60. Виды оплаты труда

На производстве применяют и такие виды оплаты, как *аккордная оплата*, например при аварии, устранении последствий пожара, наводнения и т. д. В этом случае сдельная расценка устанавливается сразу на весь объём работы, без разделения на отдельные операции, и ещё до начала работы указывается общая сумма заработка и срок выполнения работ.

При *сдельно-премиальной оплате* рабочие получают премию за выполнение установленных правил премирования. Показателями для премирования могут служить: улучшение качества выпускаемой продукции, повышение надёжности и долговечности, сокращение брака, повышение производительности труда и т. д.

В рыночной экономике часто применяется *договорная оплата* труда. Она может выплачиваться как за единицу продукции, так и за определённый объём работ.

Сдельная оплата труда наиболее широко применяется на предприятиях, где высока доля ручного труда и необходимо поощрять рост выпуска изделий. В современных условиях в этой форме стимулирования всё больше учитываются и такие факторы, как качество продукции, степень использования оборудования, экономия сырья и материалов, что сближает сдельную заработную плату с повременной.



1. Определите вид оплаты труда для следующих профессий: инженер-конструктор, учитель, токарь, плотник, менеджер, портной, торговый агент, секретарь-референт, продавец, директор школы, депутат Государственной Думы.
2. Выполните тестовые задания и оцените результаты тестирования.
 1. Процесс по определению минимально допустимого объёма продукции (работ, услуг), производимого в единицу времени (час, смену).
 - А) норма трудоёмкости операций
 - Б) норма обслуживания
 - В) нормирование труда
 2. Норма труда, определяющая необходимое количество станков, рабочих мест, единиц производственной площади и других производственных объектов, закреплённых для обслуживания за одним работником или бригадой (звеном).
 - А) норма обслуживания
 - Б) норма численности
 - В) норма управляемости
 3. Норма труда, определяющая необходимую численность работников для выполнения определённого объёма работы.
 - А) норма трудоёмкости операций
 - Б) норма численности
 - В) норма управляемости
 4. Норма труда, определяющая число работников, непосредственно подчинённых одному руководителю.
 - А) нормированное задание
 - Б) норма численности
 - В) норма управляемости
 5. Какая из норм труда не относится к нормам затрат рабочего времени и соотношения численности?
 - А) нормы использования оборудования, мощностей
 - Б) нормы подготовительно-заключительного времени
 - В) нормы длительности технологических и производственных циклов
 - Г) нормы соотношения численности
 - Д) нормы обслуживания

6. Какая из норм труда не относится к нормам результатов труда?
 А) нормы выработки
 Б) нормы утомляемости
 В) нормы организованности процессов
 Г) нормы использования оборудования, мощностей
 Д) нормы эффективности труда (производительность, рентабельность)
7. Какая из норм труда не относится к нормам условий и охраны труда?
 А) санитарно-гигиенические нормы
 Б) эстетические нормы
 В) нормы параметров рабочего места
 Г) нормы перерывов
 Д) нормы экологичности труда
8. Кто должен устанавливать нормы охраны и условий труда?
 А) международные и государственные (национальные) органы управления
 Б) международные органы управления
 В) управленческий персонал предприятия
9. Кто должен устанавливать и контролировать нормы затрат рабочего времени и соотношение численности?
 А) международные и государственные (национальные) органы управления
 Б) государственные органы управления
 В) управленческий персонал предприятия

Ключ к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9
В	А	Б	В	А	Б	Г	А	В

Оценка результатов теста:

- 8–9 правильных ответов — 5 баллов;
 6–7 правильных ответов — 4 балла;
 5 правильных ответов — 3 балла.



Нормирование труда, тарифная система, тарифная ставка, тарифная сетка, квалификация, квалификационный справочник, тарификация, квалификационные комиссии, повременная, сдельная (или поштучная), договорная оплата труда.



1. В каких случаях нормы труда могут быть пересмотрены?
2. Проанализируйте известные вам составляющие системы норм труда.
3. Какие существуют элементы тарифной системы?
4. Раскройте сущность понятий «тарифная ставка» и «тарифная сетка».
5. Какую роль играет заработная плата в деятельности предприятия?
6. Какие виды оплаты труда применяются на предприятии?
7. В чём состоит отличие сдельной оплаты труда от повременной?
8. Какие факторы влияют на величину заработной платы?

§ 18

Культура труда и профессиональная этика

Понятие «культура труда»

Из своего жизненного опыта вам, наверное, уже известно, что одну и ту же работу можно сделать по-разному. Один человек выполнит работу качественно и быстро. Другой же затратит уйму времени, устанет, а результат его труда оставит желать лучшего.

Почему же так происходит? Дело в том, что каждый человек имеет различные представления о трудовой деятельности, её организации, планировании, использовании различных информационных технологий, безопасности работы, оформлении рабочего места. Различается также и отношение людей к труду.

Всё вышперечисленное составляет содержание культуры труда. У каждого человека уровень развития этой культуры различен: у одних он более высокий, у других – менее. Отсюда и результат.

Под *культурой труда* понимается достигнутый уровень организации производства. Культура труда включает в себя такие понятия, как организация рабочего места, безопасность труда и др. (рис. 61).

Важной составляющей культуры труда является *технологическая дисциплина*, т. е. чёткое соблюдение наиболее рациональной технологии выполнения работы и требований к её качеству. Последовательность и точность выполнения технологических операций нужно согласовывать с маршрутными и операционными картами.



Рис. 61. Составляющие культуры труда

Культура труда предполагает также наличие умения организовать своё рабочее место. При организации рабочего места нужно учитывать свои антропометрические характеристики: размеры тела, высоту от пола до поднятой руки, до глаз в положении стоя и сидя, рост в положении сидя и стоя, ширину и длину кисти, длину руки и др.

Необходимо определить преобладающую позу и исходя из своих индивидуальных особенностей обустроить своё рабочее место так, чтобы не приходилось дотягиваться до чего-нибудь и чтобы ничего не мешало выполнять работу. Порядок на рабочем месте должен поддерживаться постоянно.

Дизайн, как вы знаете, это творческая деятельность, направленная на формирование и упорядочение предметно-пространственной среды, достижение единства её функциональных и эстетических аспектов. Так же называется и результат этой деятельности.

Все детали интерьера, их форма, отделка, цветовое решение должны гармонично сочетаться и служить оптимизации условий труда. Важнейшим элементом дизайна является планирование и создание зоны отдыха (психологической разгрузки) вблизи рабочего участка, желательно с «зелёными уголками». Известно, что общение с миром природы способствует полноценному восстановлению сил.

При обустройстве рабочего места нужно устранять образование теней, скопление пыли. Размещать средства труда нужно таким образом, чтобы не загромождать пространство, граничащее с рабочим местом, и чтобы при необходимости можно было всё быстро сложить по местам и произвести уборку помещения.

В связи с развитием техники увеличивается число объектов труда и их параметров, которыми необходимо управлять. Развиваются системы дистанционного управления, человек всё более удаляется от объектов, которыми управляет, об изменении их состояния он судит не по данным непо-

средственного наблюдения, а на основе восприятия определённых сигналов. Осуществляя такое опосредованное управление и контроль, человек получает информацию в закодированном виде (показания счётчиков, индикаторов, измерительных приборов), что требует её декодирования и мысленного сопоставления с реальными данными. Этим объясняется необходимость применения информационных технологий, являющихся в настоящее время инструментом организации и осуществления практически любой деятельности.

В самом деле, разве помешает токарю применение компьютерной техники? Наоборот, с её помощью он сможет осуществлять разработку и усовершенствование изделия, не затрачивая лишние материалы и время. Разработка конструкционного решения идёт на экране монитора. Поэтому нужно продумать возможность использования информационных технологий и технических средств, позволяющих наиболее рационально использовать и осуществлять ту или иную деятельность.

Важнейшей составляющей культуры труда является обеспечение его охраны и безопасности.

Техника безопасности – это система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на человека опасных производственных факторов, которые приводят при нарушении правил безопасности к травмам и несчастным случаям.

Каждому виду деятельности соответствуют определённые условия и правила, которые излагаются в инструкциях по технике безопасности. В большинстве случаев травмы получают из-за невыполнения предписаний инструкций.

Большое значение в обеспечении безопасности в работе имеет выбор рабочей одежды. Она не должна быть слишком тесной, чтобы не сковывать движения, и в то же время не должна быть излишне просторной, что также создаёт помехи в работе. Кроме того, рабочая одежда продлевает срок службы личной одежды и обеспечивает её чистоту.

При выполнении работы надо особенно чётко соблюдать правила пользования электричеством, требования пожарной безопасности и защиты от механических травм.

В любой деятельности необходимо уметь рассчитывать её экономическую эффективность, так как не всегда результаты работы покрывают затраты на её выполнение.

Эффективность производства – это экономический критерий, который характеризует соотношение между достигнутыми результатами производства и затратами различных ресурсов (труда, средств производства и др.).

Эффективность производства складывается из эффективности всех действующих предприятий. Эффективность предприятия характеризуется

производством товара или услуги с наименьшими издержками. Она выражается в его способности производить максимальный объём продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками. Экономическая эффективность предприятия, в отличие от его технической эффективности, зависит от того, насколько его продукция соответствует требованиям рынка, запросам потребителей.

Прежде чем заняться какой-либо производственной деятельностью, необходимо составить бизнес-план, в который войдут расчёты затрат электроэнергии, материалов, времени и др. Итоговую сумму этих затрат нужно сравнить с ориентировочной стоимостью ожидаемого результата работы.

На экономическую эффективность профессиональной деятельности влияет рациональное использование информационных технологий и организация рабочего места. Эти факторы увеличивают производительность труда, уменьшают затраты.

Таким образом, культура труда включает в себя технологическую дисциплину, рациональную организацию рабочего места, соблюдение условий безопасности труда и производственной эстетики, бережное отношение к оборудованию, материалам, энергии, умение определять и анализировать экономическую эффективность выполняемой работы.

Профессиональная этика

Истоки нравственности восходят к обычаям, закрепившим те поступки, которые по опыту поколений оказались полезными для сохранения и развития общества и человека, отвечали потребностям и интересам людей.

Одно из первых в истории правил морали¹ — не поступай по отношению к другим так, как ты не хотел бы, чтобы они поступали по отношению к тебе. Золотое правило нравственности прочно закрепилось в человеческом сознании, о чём говорит, например, русская пословица «Чего в другом не любишь, того и сам не делай».

Нравственность общества проявляется в различного рода социальных запретах, которые должны предотвращать недозволенные с точки зрения общественных интересов деяния. Нравственность и состоит в том, чтобы избегать всякого повода к безнравственному поведению. Нравственные нормы юридически не закреплены.

Такие нравственные категории, как совесть, чувство собственного достоинства и честь, отражают имеющуюся у каждого человека возможность

¹ *Мораль* (от лат. *moralis* — «нравы») — нормы, принципы, правила поведения людей. Теорию морали формулирует *этика*.

самостоятельно (свободно) определять и направлять своё поведение без постоянного контроля со стороны общества в виде различного рода санкций. Совесть, согласно Л. Н. Толстому, — верный руководитель жизни людей. Нравственность — это «искра», зажжённая в сознании человека, научившегося жить среди людей и считаться с интересами других. Нормы морали, этики распространяются на все сферы человеческой жизни, в том числе профессиональную.

Профессиональной этикой принято называть, во-первых, специфические нормы поведения, характерные для данного рода профессиональной деятельности людей; во-вторых, способы обоснования этих норм с точки зрения общественной морали.

К общим нормам профессиональной этики относятся такие требования к работнику, как трудолюбие, профессиональная совесть, гордость, честь, обязанность, профессиональный долг. Нормы профессиональной этики распространяются, как правило, на те виды профессиональной деятельности, объектом труда в которых является человек. Например, существует управленческо-административная, медицинская, педагогическая, правовая, инженерная, сервисная, художественная, предпринимательская этика. Охарактеризуем основные положения различных видов профессиональной этики.

Управленческо-административная профессиональная этика требует от работников политической сознательности, патриотизма, деловитости и компетентности, добросовестности, честности, порядочности. Существуют, к сожалению, примеры несоблюдения профессиональной этики в управленческо-административной системе. К ним относятся бюрократизм, имитация исполнительности, искусственное разделение работников на «высших» и «низших», формализм и угодничество.

Заповеди *медицинской этики* выражаются известной формулой «не навреди». В медицине должна быть исключена возможность злоупотребления властью над больными, поэтому выработано представление о гуманном труде врача, который должен направлять свою деятельность на сохранение телесного и духовного здоровья пациента, не считаясь при этом с трудностями, а в исключительных случаях и с собственной безопасностью.

Медицинский работник должен принять на себя ответственность за разумный риск в освоении новых методов лечения больных. Решения по таким вопросам, как границы сохранения врачебной тайны, врачебный эксперимент, условия трансплантации жизненно важных органов, должны приниматься коллективно, вместе с больными, их близкими и коллегами, медицинской и культурной общественностью.

Медицинская этика осуждает случаи нарушения равенства в медицинском обслуживании, негуманное использование профессиональных знаний и власти.

От представителей права профессиональная этика требует верности духу и букве закона, неподкупности и принципиальности в отстаивании интересов государства, его организаций, групп и отдельных лиц, обеспечение в юридической практике равенства как каждого гражданина, так и государства перед законом. Требования *правовой этики* находят своё отражение в уставах и кодексах деятельности полиции, следствия, прокуратуры, судебных работников, сотрудников исправительно-трудовых учреждений. Общий принцип этики работников органов правопорядка — признание самоценности человека, закон является лишь инструментом, помогающим эту самоценность охранять.

Профессиональная этика инженерно-технических работников включает гуманное отношение к природе, сохранение экологии, экономное и рациональное использование природных ресурсов, готовность к новому инженерно-технологическому мышлению.

Профессиональная этика учёных требует от них признания огромной роли науки в жизни общества, в сохранении и развитии культуры, ответственности за результаты научных открытий для природы и общества. Она предполагает готовность отстаивать истину и добиваться использования научных достижений на благо людей, а не во зло им. В научной среде этической нормой считается способность правильно воспринимать критику, пересматривать ошибочные представления и независимо от конъюнктуры сочетать добросовестность и личный долг исследователя. Научная этика неизменно осуждает карьеризм, корыстолюбие, плагиат (присвоение авторства на чужое произведение литературы, искусства, науки, изобретений и т. д.).

Педагогическая этика регулирует поведение воспитателя, учителя, чтобы укреплялся их авторитет, обеспечивалось единство усилий педагогического коллектива, общественности и семьи. Педагогическая этика утверждает гуманистические принципы в отношениях с детьми, осуждает бездушие, основывается на уважении к личности воспитанника и требовательности к нему.

Профессиональная этика работников сферы искусства и средств массовой информации (журналистов, писателей, художников, работников радио и телевидения и др.) требует от них правдивого отображения действительности, преданности своему призванию, терпимости и милосердия. Она нацелена против фальши, ханжества, приспособленчества, ремесленничества, зависти, тщеславия и прочих пороков, делающих человека заложником своекорыстных или конъюнктурных интересов.

Профессиональная этика работников сферы обслуживания связана в первую очередь с культурой общения, призвана смягчать конфликты, пресекать бескультурье, мошенничество, нарушение правил торговли

и обслуживания. Главная заповедь профессиональной этики этих работников выражается девизом «Клиент всегда прав».

Чёткое соблюдение норм профессиональной этики является необходимым условием успешной профессиональной деятельности, оздоровления общественного сознания, совершенствования общества и человека.

Практическая работа № 17

1. Обоснуйте смысл и содержание этических норм своей будущей профессиональной деятельности.
2. Посредством осуществления своей будущей профессиональной деятельности вы хотите добиться успеха. Какие цели вы при этом преследуете? (Отметьте по десятибалльной системе.)
 - Личное и семейное благополучие.
 - Здоровье личное и близких.
 - Стремление к полноценной жизни и приобщение к культуре.
 - Качество жизни (достаток, отдых, досуг).
 - Праведность, добропорядочность и опрятность жизни.
 - Законопослушность и социальная бесконфликтность.
 - Сохранение и приумножение материальных, духовных и культурных ценностей семьи и рода.
 - Эффективность как работника.
 - Исполнение патриотического и гражданского предназначения.
 - Воспитание будущих детей.



Культура труда, технологическая дисциплина, техника безопасности, эффективность производства, мораль, профессиональная этика.



1. Дайте определение культуры труда и назовите основные компоненты её содержания.
2. Что такое технологическая дисциплина?
3. Каковы условия рациональной организации рабочего места?
4. Как обеспечивается безопасность труда?
5. Каким образом можно определить эффективность трудовой деятельности?
6. Назовите факторы, способствующие повышению эффективности труда.
7. Как вы понимаете золотое правило нравственности?
8. Что принято называть профессиональной этикой?
9. Охарактеризуйте основные положения этики представителей различных профессий.

Этапы профессионального становления

В процессе профессиональной деятельности происходит профессиональное становление личности.

Профессиональное становление – это, с одной стороны, процесс формирования отношения к профессии, степень эмоционально-личностной вовлечённости в неё, с другой – накопление опыта практической деятельности, профессиональное совершенствование и приобретение мастерства.

В процессе профессионального становления можно выделить следующие этапы: формирование профессиональных намерений, профессиональное обучение, вхождение в профессию, частичную или полную реализацию в самостоятельной трудовой деятельности. Результатами каждого этапа профессионального становления являются соответственно выбор профессии, профессиональная компетентность (обученность, умелость), профессиональное мастерство и творчество. Эти этапы можно представить графически (рис. 62).

Кратко охарактеризуем этапы профессионального становления.

Выбор профессии в соответствии со своими способностями и возможностями (профессиональное самоопределение) должен быть сделан к моменту окончания общеобразовательной школы. Выпускник школы далее приобретает профессиональное образование – профессиональную обученность. И уже в процессе профессиональной деятельности формируется профессиональная компетентность. Термин «компетентный» в словаре С. И. Ожегова толкуется как «знающий, осведомлённый, авторитетный в какой-либо области».

Под *профессиональной компетентностью* понимается глубокое знание дела и свободное владение содержанием профессионального труда, а также осознание соответствия этого труда своим возможностям. Таким образом, профессиональная компетентность включает профессиональную обученность, умелость и воспитанность, адекватную самооценку. Профессиональная компетентность зависит от многих факторов. Один из них – уровень теоретической и практической подготовки, а также технологической культуры, достигнутый в том числе и в годы школьного обучения.

Следующая ступень профессионального становления личности – *профессиональное мастерство*. Это высший уровень овладения профессиональной деятельностью. Профессиональное мастерство не сводится только

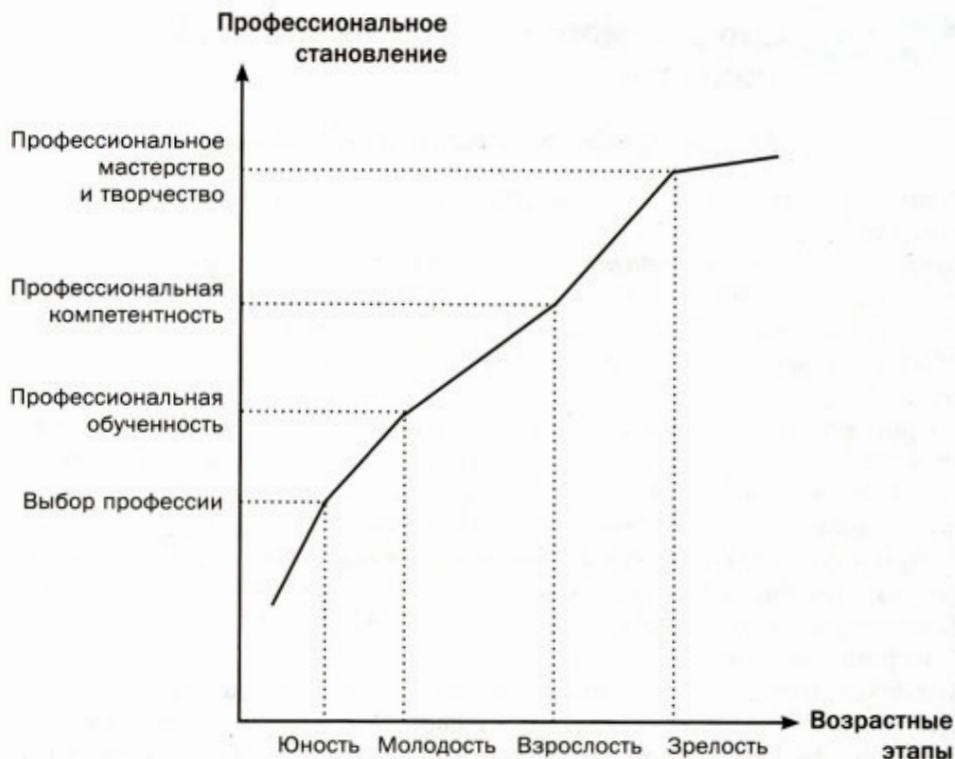


Рис. 62. Этапы профессионального становления

к профессиональным знаниям, умениям и навыкам. Процесс овладения мастерством есть одновременно и процесс формирования личности человека, его интересов, нравственных ценностей и идеалов.

Профессиональное мастерство обусловлено следующими личностными качествами:

- профессиональные знания и умения, обеспечивающие успешное выполнение сложной трудовой деятельности;
- высокий уровень общей и технологической культуры;
- профессиональная мобильность;
- профессиональная самостоятельность;
- стремление к самосовершенствованию;
- творческий подход к работе.

Восхождение к мастерству — процесс сложный и длительный. Немало времени и сил потребуется человеку, чтобы достичь вершин в профессиональной деятельности. Но, к сожалению, есть люди, которые «довольству-

ются малым», просто выполняют свои функциональные обязанности, не стремясь достичь высоких профессиональных результатов. Причины тому могут быть разные. Среди них – неудачное профессиональное самоопределение, недостаток профессиональных знаний и умений (низкий уровень компетентности) и др. Необходимо помнить, что потенциальные возможности человека велики и каждый может стать мастером своего дела.

Качество профессионального мастерства предполагает элемент профессионального творчества.

Профессиональное творчество – это создание человеком нового, оригинального продукта в ходе профессиональной деятельности.

Творчество в профессиональной деятельности может способствовать развитию как самого процесса деятельности, так и его содержания. Любая творческая деятельность, в том числе профессиональная, – создание объективно и субъективно нового¹.

Профессиональное творчество, как правило, начинается с создания субъективно нового. Наиболее ярко профессиональное творчество проявляется в изобретательстве и рационализаторстве. Все блага нашей цивилизации, без которых человечество не мыслит своё существование, созданы на основе технологий и технических средств, которые изобретены творческими людьми.

Некогда считалось, что творчество, изобретательство – удел избранных, отмеченных от рождения талантами. Сейчас известны миллионы изобретателей и рационализаторов, которые в результате глубокого изучения своей специальности развили творческие способности и стали «двигателями прогресса» своего времени.

Современному человеку трудно представить, что почти весь окружающий его сегодня искусственный предметный мир, ставший простым и привычным, всего 150–200 лет назад считался фантастическим. Это касается электричества и фотографии, передачи звука и изображения, автомобилей и летательных аппаратов и многого другого.

«Невозможно» – этот психологический барьер возникает в сознании изобретателя, когда он отступает от задачи, которую до него пытались, но не смогли решить признанные авторитеты. Восхождение к творчеству в любой профессии начинается прежде всего с преодоления этого барьера «невозможности и непосильности».

Не нужно забывать, что каждому человеку свойственны фантазия, воображение, способность к созданию представлений и мысленных ситуаций,

¹ *Объективно новое* – всё то, чего не было в истории человечества. *Субъективно новое* является новым для данного человека или группы людей (например, перенос известных методов работы в новые условия, включение в свою деятельность новых средств, способов и приёмов, расширение границ функционирования и многое другое).

не существующих в реальности. И часто из слов «как в сказке» рождались самые смелые проекты.

«Гиперболоид инженера Гарина» совсем недолго был фантазией А. Н. Толстого. Авторы лазера А. Г. Басов и А. М. Прохоров сделали фантазию реальностью. Важно понимать, что развитие способности к творчеству — посильная и осуществимая задача. Каждый может стать творческим человеком, если будет стремиться создавать новое, ещё небывалое на благо других людей и самого себя.

Профессиональная карьера

Французское слово *карьер* вошло в русский язык в 30–40-е годы XIX века как конкурент слова *поприще* — быстрое достижение известности, успехов в служебной или какой-либо другой деятельности, материальной выгоды, благополучия.

Профессиональная карьера — это активное достижение человеком успехов в профессиональной деятельности. Профессиональная карьера тесно связана с профессиональным становлением и мастерством. В 8 классе на уроках профессионального самоопределения мы уже касались этого понятия. Напомним, что в содержание профессиональной карьеры включается более высокая (адекватная) оплата труда, подразумевающая улучшение бытовых и жилищных условий, продвижение по служебной лестнице, занятие определённых постов и должностей, приобретение свободы в принимаемых решениях, общественная оценка трудовых заслуг, личная удовлетворённость профессиональной деятельностью.

В понятие «карьера» входит как *должностной рост* — продвижение по служебной лестнице, так и рост профессионального мастерства. Следует помнить, что если есть мастерство, то должность приложится. Для карьеры важно бывает не только добиться определённой должности, но и удержать её. Профессиональное самоопределение, осознанный выбор профессии и профессиональная подготовка являются первым этапом профессиональной карьеры.

Несомненно влияние на профессиональную карьеру такого качества, как *призвание*. Труд по призванию, помимо внешних достижений, даёт и внутреннее чувство удовлетворения результатом и самим процессом деятельности.

Интересные мысли о призвании высказал выдающийся педагог В. А. Сухомлинский: «Призвание — это маленький росточек таланта, превратившийся в крепкое, могучее дерево на благородной почве трудолюбия. Найти своё призвание, утвердиться в нём — это источник счастья. Чело-

век — господин своего призвания. Призванием становится интерес, помноженный на труд. Человек — творец своего призвания».

Как найти своё призвание?

Во-первых, надо знать мир профессий и конкретно избираемую вами профессию. Для этого её надо изучить не только теоретически, но и практически. На основе этого возникает предметное сознание.

Во-вторых, надо знать самого себя (интересы, склонности, особенности памяти, характера, здоровья и т. д.). В результате самопознания возникает профессиональное самосознание (образ «я»).

Благодаря единству предметного сознания и профессионального самосознания возникает призвание. Влияние призвания на профессиональную карьеру выражается в следующем:

- человек показывает высокие результаты труда;
- быстро растёт профессиональное мастерство, человек становится мастером своего дела;
- соответственно, он получает большую оплату своего труда, другие социальные льготы;
- у человека возникает чувство удовлетворения результатом своего труда и самоуважение.

Успех профессиональной карьеры зависит от многих факторов: личностных, служебно-производственных, социально-экономических (рис. 63).

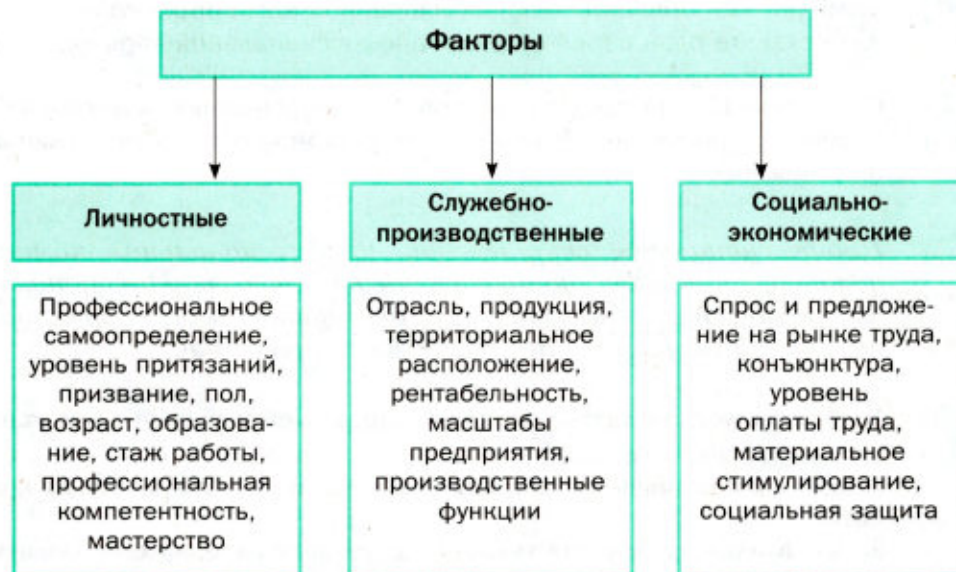


Рис. 63. Факторы, влияющие на профессиональную карьеру

Но прежде всего в профессиональной карьере нужно опираться на свои способности и возможности. Например, карьера предпринимателя возможна для тех, кто не боится риска и ответственности за взятое на себя дело.

При планировании карьеры следует учитывать также и социально-экономические факторы. План профессиональной карьеры должен учитывать следующие вопросы:

- смысл и цель жизни;
- планируемая профессия (основной и запасные варианты);
- предполагаемое образование (содержание и уровень);
- профессиональное мастерство (разряд, класс, категория);
- предполагаемые должность, пост;
- желаемый размер оплаты;
- место проживания, жилищные условия.

Со временем план профессиональной карьеры будет уточняться и конкретизироваться.

Практическая работа № 18



1. Составьте перечень профессиональных знаний и умений, которыми должен обладать человек избранной вами профессии.
2. Составьте план своей будущей профессиональной карьеры.



С помощью Интернета и справочной литературы изучите возможности получения профессионального образования исходя из ваших желаний и возможностей.



Профессиональное становление, профессиональная компетентность, профессиональное мастерство, профессиональное творчество, объективно и субъективно новое, профессиональная карьера, должностной рост, призвание.



1. Что следует понимать под профессиональной карьерой? Чем отличается карьера от карьеризма?
2. Назовите основные этапы профессионального становления личности.
3. Как влияют уровень притязаний и призвание на профессиональную карьеру? Охарактеризуйте другие факторы, влияющие на карьеру.
4. Назовите структурные компоненты плана профессиональной карьеры.

Рынок труда и профессий

Российский рынок труда, если сравнивать с последним десятилетием XX века, значительно изменился: исчезла потребность в работниках одних профессий, возникла – в других, вырос спрос на третьих. Рынок труда стал действительно рынком. Он приобрёл динамику и постоянную тенденцию к изменениям, а колебания спроса и предложения рабочей силы стали его неотъемлемой характеристикой.

Безработица, появившаяся в связи с реформами в начале 90-х годов XX века, достигла максимального уровня в 1999 году, а в 2006 году её средний показатель по стране (среди зарегистрированных безработных) на фоне проявившейся общей тенденции к стабилизации общества снизился уже вдвое. Однако во многих регионах Российской Федерации уровень безработицы продолжает оставаться высоким, прежде всего это относится к районам бывших «горячих точек».

На динамику безработицы оказывают сильное влияние отраслевые факторы. Например, в 90-е годы XX века основными «поставщиками» безработных были оборонный комплекс, текстильная, лесная и ряд других отраслей. Именно в тех районах, в которых сосредоточены соответствующие предприятия, отмечался высокий уровень безработицы: Ивановская область (текстильное производство), Удмуртия (оборонное производство) и др.

Из общей численности безработных граждан, которым в соответствии с российским законодательством не может быть присвоен статус безработного при их обращении в органы государственной службы занятости, небольшое количество (примерно 2%) составляют студенты очной формы обучения профессиональных образовательных организаций (вузов, колледжей и техникумов).

Рассмотрим, какие же изменения происходят на рынке труда при благоприятных условиях растущей экономики.

Прежде всего ухудшается положение малоквалифицированных рабочих, лиц, не имеющих профессий и специальностей, так как на них спрос снижается.

В перспективе (в отсутствие экономического кризиса) значительная часть вакансий будет открываться в сферах профессиональной деятельности, требующих длительной специальной подготовки. Так, прогнозируется повышенный спрос на инженеров и технологов наукоёмких отраслей промышленности. Особой популярностью у работодателей будут пользоваться высококвалифицированные специалисты в области компьютерных технологий. Предполагается, что новые рабочие места будут соз-

даваться в основном в негосударственных организациях, особенно мелких и средних.

Отметим некоторые типичные проблемы трудоустройства:

- наличие несоответствия предложения рабочей силы и спроса на неё по профессиям и квалификации;
- низкая квалификация работников, ищущих новое рабочее место, несоответствие её требованиям рынка труда;
- потеря гражданами профессиональных навыков из-за длительной безработицы;
- завышенные требования работодателей к претендентам на вакантные рабочие места даже с невысокой заработной платой (возрастные ограничения, наличие опыта работы, знание современных технологий работы и др.).

По статистике Федеральной службы по труду и занятости в 2019 году, среди озабоченных поисками работы граждан самых разных возрастных категорий большую долю составляет молодёжь 20–24 лет, а средний возраст безработных – 37 лет.

Трудности, связанные с поиском новой работы, приводят к тому, что у зарегистрированных в органах по труду и занятости увеличивается период вынужденной безработицы. При этом психологи утверждают, что лица, не работающие более шести месяцев, постепенно адаптируются к своему статусу безработного и теряют интерес к трудоустройству.

К числу самых массовых профессий относятся парикмахер и продавец; самая престижная профессия – государственный чиновник, самая опасная – военный, самая редкая – космонавт (рис. 64).

Если просмотреть информационные источники, в которых публикуются объявления о вакантных рабочих местах, можно увидеть огромное

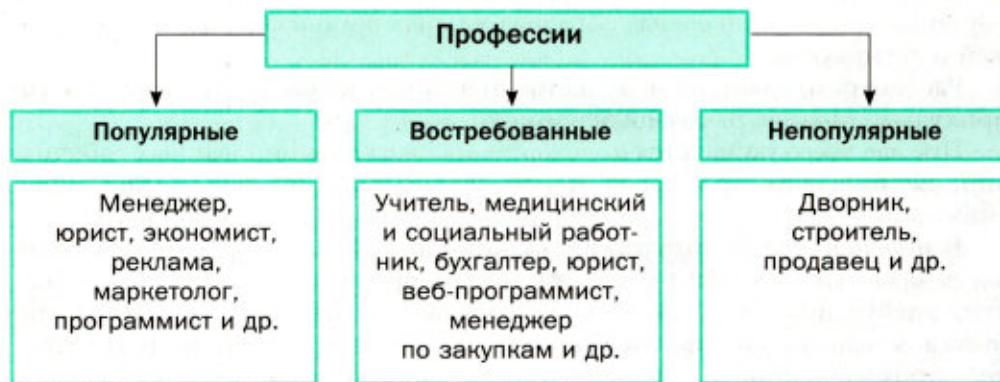


Рис. 64. Рынок профессий

количество предложений работы. Однако одни из них предполагают низкий уровень оплаты труда даже таким востребованным специалистам, как учитель или врач. Другие предложения обещают весьма туманные перспективы и вызывают сомнения (сетевой маркетинг). Небольшую группу составляют предложения, адресованные узкому кругу лиц – профессионалам высокого уровня квалификации.

Высокооплачиваемая работа предлагается бухгалтерам и аудиторам. Менее оплачиваемая – менеджерам по продажам, рекламе и т. п. В период подъёма экономики отмечается растущая потребность в работе менеджеров любого уровня – от агента по продажам, курирующего два-три магазина, до коммерческого представителя крупных, в том числе иностранных, компаний.

Высок спрос (и, соответственно, зарплата) на всех специалистов, занимающихся продвижением товаров и услуг на российский рынок, особенно на тех, кто работает с таможней, – логистиков. Хорошо оплачивается работа квалифицированных секретарей-референтов. Однако и требования работодателя к соискателям этого рабочего места достаточно жёсткие: высшее образование, знание иностранных языков, возраст 25–30 лет, хорошее знание компьютера.

Всегда существует и сохраняет тенденцию к росту потребность в программистах и инженерах-компьютерщиках. Сегодня каждой без исключения фирме нужны компьютерное оснащение и современная оргтехника, которые необходимо разрабатывать, продавать, налаживать, обслуживать, ремонтировать и поддерживать в рабочем состоянии. Спрос на этих специалистов будет расти.

Такая же тенденция наблюдается и по отношению к специалистам в сфере телекоммуникаций, поскольку качественная связь, особенно с регионами, нужна большинству крупных предприятий, компаний и банков. Соответствующие работники требуются и фирмам – операторам сотовой связи.

Со стороны новых компаний наметился особый вид спроса – на менеджеров, которые могут полностью оснастить фирму компьютерным оборудованием, предоставить программное обеспечение, наладить системы охраны и различные виды теле- и радиосвязи. Но для того чтобы получить соответствующую работу, необходим как минимум пятилетний опыт работы по разработке программного обеспечения и совершенные профессиональные знания.

В условиях экономического подъёма повышенным спросом на рынке труда пользуются:

- квалифицированные рабочие различных профессий и специальностей: слесарь-монтажник, машинист экскаватора, слесарь-сантехник, монтажник технологического оборудования, автослесарь, машинист холодильных установок, слесарь-инструментальщик, закройщик, швея, портной, кондитер, слесарь-ремонтник, парикмахер и др.;

- брокеры, секретари-референты, предприниматели, аудиторы, банковские работники, специалисты по маркетингу, социальные работники, преподаватели;
- специалисты по рекламе, маркетингу, менеджменту, в области упаковки и хранения продукции, в сфере агросервиса и экологии;
- организаторы фермерского хозяйства со знанием основ менеджмента и маркетинга, механизаторы широкого профиля, печники, профессионалы в области народных ремёсел и промыслов и др.;
- специалисты, связанные с информационными технологиями, биотехнологиями, энергоснабжением, аудиторским контролем, управлением финансами и деятельностью в области налогообложения.

Рынку труда в зависимости от экономической ситуации (подъём экономики, спад, мировой финансовый кризис) требуются работники разных профессий и специальностей. Но требования, предъявляемые к ним со стороны работодателей, во многом схожи. Практически все работодатели хотят иметь специалистов с высшим образованием. Но главное условие – опыт работы на аналогичной должности не менее трёх лет. Помимо этого, из дополнительных условий наиболее часты: знание иностранного языка (лучше двух-трёх), умение пользоваться компьютером, наличие водительских прав.

На российском рынке труда молодые люди (16–29 лет) представляют самую многочисленную группу среди официально зарегистрированных безработных. В основном это подростки и молодёжь, получившие за время учёбы определённые теоретические знания по избранной профессии, но не имеющие практических навыков. Среди этой возрастной группы высок процент соискателей, обладающих повышенной самооценкой и при этом не умеющих вести диалог с работодателем. Отказываясь от вакансий, молодые люди обычно ссылаются на низкую заработную плату и неподходящие условия труда; наибольшее число подобных отказов наблюдается среди выпускников высших учебных заведений.

Центры профконсультационной помощи. В связи с ситуацией на рынке труда учащимся необходима помощь при выборе профессии, определении профиля профессиональной деятельности с учётом их индивидуальных особенностей. С этой целью в городах организованы центры профконсультационной помощи.

Большинство центров работают по следующей схеме.

1. Выявление интересов, склонностей, профессиональных предпочтений.
2. Формирование образа «идеальной» профессии.
3. Анализ мира профессий и конкретизация «идеального» образа в виде возможных вариантов профессий.
4. Анализ психологических портретов реальных профессий.
5. Изучение индивидуально-психологических особенностей.
6. Сопоставление выявленных особенностей с требованиями профессий.

7. Уточнение профессии, разработка программы и способов овладения профессией.

Профконсультации могут быть индивидуальными или групповыми, а по целевому признаку – справочно-информационными, диагностическими, медико-психологическими, корректирующими, развивающими, формирующими¹.

Консультант центра по профессиональной ориентации не только снабдит вас полной и достоверной информацией, но и ознакомит со способами получения нужных сведений: какие бывают справочники, как ими пользоваться, какие вопросы задавать специалистам и т. п. Для этого он проходит необходимую специальную теоретическую и практическую подготовку.

Виды профессионального образования

Образование бывает разным не только по содержанию – охвату учебных предметов и тем. Выделяют разные уровни и виды образования.

По уровню различают *общее* образование, которое вы получаете в школе, и *профессиональное* образование – то, которое вы пока только планируете приобрести для получения профессии (табл. 7).

Уровни профессионального образования

Таблица 7

Уровни профессионального образования	Виды образовательных организаций	Типы образовательных организаций
Среднее профессиональное	Профессиональная образовательная организация (ПОО)	Колледж, техникум
Высшее (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Образовательная организация высшего образования (ОО ВО)	Институт, академия, университет
Высшее (подготовка кадров высшей квалификации)		Аспирантура, ординатура, адъюнктура при ОО ВО

¹ Учащиеся должны знать, что консультации по профессиональной ориентации проводятся только по их собственному желанию. Они имеют право отказаться от какого-либо вида работы с консультантом (тестирования, анкетирования и т. п.) без объяснения причин. Информация, полученная профконсультантом в процессе работы с клиентом, не подлежит разглашению (сознательному или случайному).

Общее образование ставит задачу формирования общей культуры личности, её адаптации к жизни в обществе, созданию основы для осознанного выбора и освоения профессиональных образовательных программ. Профессиональное образование имеет своей целью профессиональное развитие личности. Остановимся на видах и формах наиболее интересующего вас в недалёкой перспективе – профессионального образования.

Среднее профессиональное образование (СПО) служит для выполнения профессиональной деятельности специалиста средней квалификации (среднего звена) в различных областях народного хозяйства. Среднее профессиональное образование может быть получено в образовательных организациях среднего профессионального образования (средних специальных учебных заведениях), имеющих соответствующую лицензию, или в образовательных организациях высшего образования.

В профессиональных образовательных организациях (колледжах и техникумах) готовят кадры почти по 500 специальностям. В них принимают выпускников 9 и 11 классов, с успехом прошедших вступительные испытания. При хорошей успеваемости учащимся выплачивается стипендия. Срок обучения составляет от 2 до 5 лет в зависимости от сложности образовательной программы и имеющегося уровня общего образования (основное или среднее). В образовательных организациях СПО, как и в системе высшего образования, процесс обучения¹ осуществляется по очной (дневной), очно-заочной (вечерней) и заочной формам.

Высшее образование необходимо для высококвалифицированного, преимущественно умственного, труда в различных областях народного хозяйства. Получить его можно в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию (университеты, академии, институты). В вузы принимаются лица, имеющие среднее общее образование, успешно сдавшие вступительные экзамены и прошедшие по конкурсу. Для лиц, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля, допускается (по решению учёного совета вуза) получение высшего образования по сокращённой программе.

Лицам, по тем или иным причинам не закончившим вуз, выдаётся справка о неоконченном высшем образовании. Гражданам Российской Федерации гарантируется получение на конкурсной основе бесплатного высшего образования, если это образование они получают впервые. Получение второго высшего образования и обучение в группах, которые формируются сверх установленного плана приёма в вуз, осуществляется на договорной основе.

¹ *Форма получения образования* – это способ организации деятельности человека по освоению образовательных программ.

Если у вас есть желание заниматься научной деятельностью, то можно продолжить обучение в вузе по программам подготовки научно-педагогических кадров с целью подготовки диссертации на соискание научной степени кандидата наук.

Для лиц, получивших высшее образование по программам магистратуры и имеющих диплом магистра, предоставляется возможность повышения уровня высшего образования по программам подготовки кадров высшей квалификации.

- *Аспирантура* – это основная форма подготовки в России научных и научно-педагогических кадров при вузах, научных учреждениях или организациях. Аспиранты сдают вступительные экзамены в аспирантуру (кандидатский минимум) и готовят диссертацию на соискание учёной степени кандидата наук. Обучение в аспирантуре государственных и муниципальных высших учебных заведений не может превышать в очной форме три года, в заочной форме – четыре года.
- *Ординатура клиническая* – одна из форм повышения квалификации врачей.
- *Адъюнктура* – одна из форм подготовки научных и научно-педагогических кадров в Вооружённых Силах РФ, аналогична аспирантуре в гражданских вузах и НИИ.

Для лиц, уже имеющих учёную степень кандидата наук и занимающихся научной деятельностью с целью подготовки диссертации на соискание учёной степени доктора наук, предусмотрено повышение уровня высшего образования по программам ассистентуры-стажировки.

Практическая работа № 19



1. Посетите имеющиеся в районе вашего проживания службы занятости и составьте рейтинг профессий и должностей в вашем городе (регионе).
2. Вспомните примеры из жизни известных людей, которые добились больших успехов в профессиональной карьере. Являются ли их достижения лишь результатом удачно сделанной карьеры или их личными заслугами?
3. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Уровень профессионального образования	Учебные заведения вашего региона (города)
Среднее профессиональное образование	
Высшее образование	

4. Многие вузы весной проводят дни открытых дверей, на которых абитуриенты имеют возможность подробнее узнать о факультетах, ознакомиться с профессорско-преподавательским составом и студентами старших курсов, с материально-технической базой учебного процесса. Наметьте два-три вуза, узнайте о датах проведения дней открытых дверей и посетите их.



Используя Интернет, изучите потребность рынка труда в специалистах рабочих профессий. Обратите внимание на условия труда, требования к квалификации, оплате труда.



Профессиональное образование; аспирантура, ординатура клиническая, адъюнктура.



1. Какие виды получения профессионального образования вы знаете?
2. В каких учебных заведениях осуществляется среднее профессиональное образование; высшее образование?
3. Какие вы знаете формы получения образования?
4. Дайте общую характеристику уровням профессиональной подготовки.

§ 21

Трудоустройство. С чего начать?

Профессиональное резюме

Поговорим о грядущем трудоустройстве, может быть, несколько забегаая вперёд, в то время, когда ваш багаж общего среднего образования существенно утяжелится добротным профессиональным образованием. Это тем более уместно, поскольку многие молодые люди сегодня стремятся сочетать учёбу с работой. Если вы определили сферу деятельности, в которой можете предложить себя в качестве работника, то начинайте действовать – составьте своё профессиональное резюме.

Профессиональное резюме (от франц. *reхite* – «краткое изложение речи, статьи, краткий вывод») – это краткая информация о себе как о специалисте, включающая данные об образовании, специальности и квалификации, трудовом стаже, а также о цели поиска работы.

Главная задача – привлечь к себе внимание работодателя, создать у него благоприятное впечатление о вас и получить приглашение на личную встречу с ним или его представителем. При встрече с соискателем резюме помогает работодателю быстро сориентироваться, с каким специалистом он беседует.

Строгих правил составления резюме нет, но существует порядок, что именно должно быть отражено и в какой последовательности. Если резюме составляется впервые, рекомендуется вначале заполнить его начерно, а потом переписать.

Начинать составление резюме необходимо с указания полных фамилии, имени, отчества. Далее следует указать общие данные, а именно:

- дату рождения;
- семейное положение;
- наличие детей, их возраст;
- национальность (по желанию);
- адрес проживания;
- телефон для связи.

После этого переходим к информации об образовании. Как правило, в обратном хронологическом порядке перечисляются все учебные заведения и курсы, где приходилось учиться.

1. Желательно начать с указания *названия учебного заведения*. Далее идёт информация о квалификации, а затем год выдачи диплома. Если имеется диплом с отличием, не следует стесняться упомянуть об этом. Особое место отводится учёной степени, необходимо указать время учёбы в аспирантуре и тему диссертации.

2. Опыт работы также освещается в обратном порядке, с последнего места работы. Но теперь каждая строка начинается с указания периода работы и названия фирмы или предприятия; затем следует должность, количество подчинённых и опыт, приобретённый на этой должности. Нелишним будет указать профиль деятельности фирмы.

3. Следует сообщить о полученных отличительных знаках, государственных наградах и премиях.

4. Завершая описание своих навыков, сообщите о владении компьютером и иностранными языками. Можно указать скорость набора при печати, которой вы владеете. В этот раздел может включаться всё, что повышает вашу ценность в глазах работодателя (наличие водительских прав, загранпаспорт, личные качества).

5. Отдельную строку отведите вашему хобби.

6. В самом конце можно указать размер желаемого заработка.

Как располагать текст на листе?

Лист должен быть стандартных размеров – формат А4 (210 × 297 см).

Вверху следует указать вакансию.

Места, где вы проходили обучение и трудились, пронумеруйте и выделите.

Эффективное резюме должно быть составлено так, чтобы коротко сказать о многом, и нацелено на работу, которую вы хотите получить.

При составлении резюме следует использовать активные глаголы: управлять, руководить, помогать, организовывать, оценивать, планировать, проектировать.

Избегайте непонятных сокращений, длинных фраз, выделите обязательно заголовки разделов.

Если есть доступ к компьютеру, аккуратно наберите текст, проверьте орфографию и, прежде чем направить резюме адресату, покажите кому-нибудь, чьё мнение для вас авторитетно.

Старайтесь уместить всё на одном листе.

Ниже приведён пример профессионального резюме.

РЕЗЮМЕ

Вакансия.....

Иванова Татьяна Викторовна

<i>Дата рождения</i>	<i>14 сентября 1980 г.</i>
<i>Семейное положение</i>	<i>замужем</i>
<i>Дети (возраст)</i>	<i>сын, 2005 г. р.</i>
<i>Район проживания</i>	<i>ул. Октябрьская</i>
<i>Контактный телефон</i>	<i>999-45-67</i>

Образование:

1. Российская экономическая академия, экономический факультет, экономист-менеджер, год выдачи диплома 2010.
2. Брянский государственный университет, юридический факультет, юрист, год выдачи диплома 2005. Стажировка в Англии 5 месяцев.

Опыт работы:

1. С августа 2010 года по настоящее время старший менеджер отдела продаж ОАО «Брянский машиностроительный завод», имею опыт заключения договоров, ведения переговоров с иностранными партнёрами, руководства коллективами.
2. 2008–2010 гг. — экономист Брянского машиностроительного завода.
3. 2005–2008 гг. — юрист юридического отдела Брянского машиностроительного завода.

Дополнительная информация:

Пользователь ПК: Word, Excel, 1С-бухгалтерия.
Иностранные языки: английский, немецкий свободно.
Имею водительские права (стаж вождения 4 года).
В свободное время увлекаюсь спортом, читаю зарубежную литературу в оригинале.
Ожидаемый уровень оплаты ... рублей.

Если вы ещё не наметили ту конкретную организацию, в которой хотите работать, вы можете поместить своё резюме на информационных сайтах в Интернете. Сегодня всё большее количество людей находят себе работу, используя возможности глобальной электронной сети.

Формы самопрезентации для профессионального образования и трудоустройства

Одной из причин, затрудняющих поиск работы и трудоустройство, является невладение правилами и методами самостоятельного поиска работы, неумение вести деловую беседу.

Приведём перечень наиболее вероятных причин, по которым работодатели обычно отказывают людям, претендующим на вакантные рабочие места (Ф. С. Эндикот – директор службы трудоустройства, Бостон, США). Ознакомьтесь с ним и задумайтесь.

1. Жалкий внешний вид.
2. Манеры всезнайки.
3. Отсутствие плана карьеры, чётких целей и задач.
4. Недостаток искренности и уравновешенности.
5. Отсутствие интереса и энтузиазма.
6. Чрезмерная концентрация на деньгах: заинтересованность только в более высокой оплате.
7. Низкая успеваемость во время учёбы.
8. Нежелание начать снизу: ожидание слишком многого и слишком быстро.
9. Недостаток такта.
10. Недостаточная вежливость.
11. Выраженное нежелание учиться.
12. Трения с родителями.
13. Невежливое обращение.
14. Отсутствие целеустремлённости (просто поиск местечка).
15. Желание получить работу на короткое время.
16. Отсутствие чувства юмора.
17. Недостаточность знаний по специальности.
18. Несамостоятельность (решения принимают родители).
19. Неспособность воспринимать критику.
20. Отсутствие понимания ценности опыта.

Успешность трудоустройства зависит не только от умения найти подходящую вакансию, но и от способности убедить работодателя в том, что именно вы являетесь наилучшим кандидатом на данное рабочее место. Для этого прежде всего необходимо владеть технологией *самопрезентации*.

Специалисты утверждают, что первоначальное впечатление о человеке, которое если не определяет, то накладывает существенный отпечаток на его последующее восприятие, формируется в первые 5–10 минут общения с ним. Это время, отведённое кандидату для создания своего положительного имиджа. Здесь важно всё: мимика, жесты, осанка, умение держать дис-

танцию, грамотная и уважительная речь, аккуратная и соответствующая ситуации одежда.

Один из способов самопрезентации – *автобиография*. Это полные сведения о вас, представляющие профессиональный интерес именно для того работодателя, к которому её направляют.

Ниже представлена наиболее распространённая схема написания автобиографии.

АВТОБИОГРАФИЯ

Фамилия, имя, отчество.

Дата и место рождения.

Семейное положение.

Образование. Укажите, какие учебные заведения, где и когда вы окончили, а также и те, где вы какое-то время (с такую-то по такую-то дату) учились; можно отметить успешность результатов своего профессионального обучения, если это соответствует истине.

Специальность по образованию. Укажите все дипломы и свидетельства, которые вы имеете.

Опыт работы. Укажите, какого рода работой вам приходилось заниматься, в каких организациях, на каких должностях и в течение какого времени.

Награды. Стоит перечислить знаки отличия, рекомендации, грамоты, дипломы победителей конкурса и т. п., которых вы были удостоены.

Дополнительная информация. Можно указать любые сведения, которые представят вас в выгодном свете, например о своих увлечениях, связанных с ними умениях и навыках, об участии в общественной жизни и пр. Уместно перечислить свои сильные стороны в качестве работника.

Самопрезентация начинается с посещения организации, где планируется найти вакантное рабочее место.

Посещение организации – это достаточно оперативный способ трудоустройства, особенно на малых предприятиях, где директор или владелец может без лишних формальностей принять решение о приёме на работу.

Существует ряд правил, которые необходимо учитывать при самопрезентации.

1. Войдя в организацию, прежде всего представьтесь по имени и назовите свою профессию. Затем объясните, что вы хотите предложить свои услуги в качестве работника определённой специальности, так как обладаете соответствующей профессиональной подготовкой, опытом работы.

2. Если выразят заинтересованность, то можно рассказать о себе подробнее.

3. Если ответят, что вакансии нет, то можно спросить, не появится ли она в ближайшем будущем, можно ли оставить свои документы и позвонить через одну-две недели.

4. Заканчивая беседу следует вежливо и доброжелательно, в заключение обязательно поблагодарить за уделённые вам внимание и время.

5. При посещении организации необходимо настаивать на встрече с сотрудником, отвечающим за подбор кадров. Узнайте его имя. Если откажут в аудиенции, ссылаясь на то, что необходимо назначить встречу заранее, запишитесь на приём.

6. При себе необходимо иметь следующие документы: паспорт, профессиональное резюме, автобиографию, дипломы об образовании. Даже если вакансии в данный момент не найдётся, оставьте ваше резюме или автобиографию (возможны неожиданные повороты ситуации).

7. Не будет излишним иметь при себе ручку и бумагу, так как вас могут попросить заполнить анкету или написать заявление на работу.

8. Помните, что правильное заполнение анкеты часто становится решающим фактором в получении приглашения на собеседование.

Практическая работа № 20



1. Составьте своё резюме. Проанализируйте, может ли оно заинтересовать работодателя.
2. Представьте свою встречу с работодателем. Как вы будете вести самопрезентацию?



Профессиональное резюме, самопрезентация, автобиография, посещение организации.



1. Для каких целей служит профессиональное резюме?
2. Какие данные указывают при составлении резюме?
3. Какие правила необходимо соблюдать при посещении организации для трудоустройства?

Заключение

Вы завершили изучение предметной области «Технология». Надеемся, что полученные знания помогут вам эффективно участвовать в разнообразных современных технологических процессах, призванных обеспечить человеку гармоничное взаимодействие с природой и обществом.

Одной из главных целей технологии как учебного предмета является подготовка старшеклассников к обоснованному профессиональному самоопределению. Изучая курс технологии, вы входили в мир труда и профессий, знакомились с различными сферами трудовой деятельности. Вы выполняли проекты, осуществляли своеобразные профессиональные пробы, позволившие познать радость успеха в творческой деятельности. Кем бы вы ни стали – менеджерами, юристами, инженерами, экономистами, – технологические знания и умение проектировать и выполнять собственные проекты обязательно пригодятся в вашей работе.

Изучая технологию, выполняя творческие проекты, вы закрепляли теоретические знания, полученные из курсов физики, химии, математики и других школьных дисциплин. И вместе с тем вы познавали себя, уточняя свои профессиональные интересы, испытывая свои склонности и способности. Пусть этот опыт ляжет в прочное основание вашего профессионального выбора.

Успехов вам, дорогие выпускники!

Словарь

Агропромышленный комплекс (АПК) – совокупность отраслей народного хозяйства, связанных между собой технологически, экономически и организационно.

Агротехнологии – это система приёмов возделывания сельскохозяйственных культур или технологии растениеводства.

Безотходная технология – это такой способ производства продукции, при котором наиболее рационально и комплексно используются сырьё и энергия в цикле: сырьевые ресурсы – производство – потребление – вторичные сырьевые ресурсы. Это позволяет сделать минимальным воздействие на окружающую среду и не нарушать её нормального функционирования.

Животноводство – одна из основных отраслей сельского хозяйства, занимающаяся разведением животных для производства животноводческой продукции.

Земледелие – это отрасль сельского хозяйства, разрабатывающая и внедряющая приёмы возделывания почвы для сохранения и повышения плодородия, которые создают условия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Клаузура – это сравнительно большой лист бумаги, на котором образ будущего изделия представлен свободными рисунками, а также прорисовками частей, деталей, элементов. Лист должен иметь законченную композицию и выразительность, допускает надписи, выделения цветом, даже наложение изображений, «рентгеновские рисунки».

Лёгкая промышленность – совокупность специализированных отраслей промышленности, производящих главным образом предметы массового потребления из различных видов сырья.

Машиностроение – производство технических устройств, работа которых основывается на использовании механизмов и механического движения.

Мониторинг – информационная система наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь уровней загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере.

Наноматериал – это материал, содержащий микроскопические искусственно синтезированные структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нанометров (нм).

Нанотехнологии – это совокупность методов и приёмов, обеспечивающих возможность создавать и модифицировать объекты с размерами менее 100 нм.

Наука – это сфера человеческой деятельности, в задачи которой входит выработка новых знаний, а также теоретическая систематизация уже имеющихся знаний о действительности.

Отрасль – исторически сложившаяся совокупность предприятий, производств, организаций, характеризующаяся единством экономического назначения производимой продукции или услуг, однородностью потребляемого сырья и материалов, общностью материально-технической базы и технологических процессов, специфичностью профессионального состава кадров и условий труда.

Пищевая промышленность – совокупность производств пищевых продуктов в готовом виде или в виде полуфабрикатов.

Предмет труда – это то, на что направлен труд человека, на что работник воздействует, видоизменяя и приспособлявая его к удовлетворению личных и общественных потребностей.

Предпринимательство – это творческая деятельность по созданию товаров или услуг за счёт собственных или заёмных средств с целью получения прибыли.

Профессиональная деятельность – это деятельность человека по своей профессии и специальности в определённой сфере и отрасли производства.

Профессиональная карьера – это активное достижение человеком успехов в профессиональной деятельности.

Профессиональное резюме (от франц. *reхite* – «краткое изложение речи, статьи, краткий вывод») – это краткая информация о себе как о специалисте, включающая данные об образовании, специальности и квалификации, трудовом стаже, а также о цели поиска работы.

Профессиональное становление – это, с одной стороны, процесс формирования отношения к профессии, степень эмоционально-личностной вовлечённости в неё, с другой – накопление опыта практической деятельности, профессиональное совершенствование и приобретение мастерства.

Равновесие формы изделия – это такое её состояние, при котором все элементы справа и слева сбалансированы между собой. Оно зависит от распределения основных масс составных частей изделия относительно центра.

Рационализация – это действия, направленные на то, чтобы усовершенствовать, сделать более разумными (целесообразными, эффективными, безопасными и т. п.) машину, способ или процесс.

Специализация труда – форма общественного разделения труда. Она выражается в такой организации производства, когда отдельные люди выполняют только определённые трудовые операции в процессе изготовления какого-либо продукта.

Средства труда – это то, с помощью чего человек воздействует на предметы труда (преобразует их) с целью производства материальных и духовных благ.

Тарифная сетка – это перечень типовых должностей аппарата управления предприятия (организации) и соответствующих им месячных окладов, дифференцированных с учётом категории предприятия (цеха, участка), сложности изготавливаемой продукции, а для некоторых должностей – сложности выполняемой функции и степени ответственности работника за результаты труда.

Тарифная система – вся совокупность нормативов, устанавливаемых для организации и планирования оплаты труда, тарификации работ, присвоения разрядов рабочим, назначения на должности и регламентации труда служащих.

Тарифная ставка – это размер оплаты труда рабочих за единицу рабочего времени, она является одним из элементов тарифной системы.

Творчество – это деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью.

Текстильная промышленность – группа отраслей лёгкой промышленности, занятых переработкой растительных, животных, искусственных и синтетических волокон в пряжу, нити, ткани.

Технологический уклад – это совокупность освоенных обществом технологий на определённом этапе исторического развития.

Технология – совокупность приёмов и способов изготовления, обработки, изменения состояния, свойств, формы, сырья, материалов или полуфабрикатов, а также наука, разрабатывающая эти приёмы и способы.

Ультразвуковая размерная обработка – это направленное разрушение твёрдых и хрупких материалов, производимое с помощью колеблющегося с ультразвуковой частотой инструмента и суспензии абразивного порошка, вводимой в зазор между торцом инструмента и изделием.

Функционально-стоимостный анализ – это метод системного исследования объекта (изделия, явления, процесса), направленный на снижение затрат при его проектировании, производстве и эксплуатации без потери качества и полезности продукции (изделия) для потребителя.

Электротехнологии – это группа различных технологических процессов, объединённых тем, что все они используют для воздействия на заготовку электрический ток.

Эффективность производства – это экономический критерий, который характеризует соотношение между достигнутыми результатами производства и затратами различных ресурсов (труда, средств производства и др.).

Учебный дизайн-проект

Предложенный проект может служить справочным материалом при создании творческого проекта в 10 классе. Авторы выбрали в качестве примерного проект достаточно простого для уровня старшеклассников изделия (скамейка), для того чтобы, не отвлекая внимания на технические сложности, показать на этом изделии весь ход дизайнерской работы в полном объёме. Нам не хотелось бы, чтобы учащиеся копировали данный проект, он должен служить только подсказкой в работе, «канвой», по которой вы «вышьете» собственный узор.

Выбор объекта проектирования

Определение предметной сферы

Рассмотрите предлагаемые вам пять наиболее распространённых предметных сфер.

1. Мебель: стулья, лавки, кресла, стеллажи, шкафчики для обуви, полки.
2. Игры и игрушки: компьютерные игры, развивающие и развлекательные игры, мягкие игрушки.
3. Авто- и робототехника; мини-модели: машинки на батарейках, луноходы, роботы, игровые автоматы.
4. Осветительные приборы: светомузыка, люстры, абажуры, бра, торшеры, рекламное освещение, различная подсветка.
5. Украшения и аксессуары: из бисера, кожи, чеканка, макраме; украшения для дома: флористика, различные вазы.

Допустим, вы выбрали первое направление – мебель.

Теперь необходимо перейти к выбору объекта (изделия), который вы можете сами спроектировать и изготовить.

Требования к выбору объекта

1. Объект должен быть вам хорошо знаком, понятен и интересен.

2. Вы должны быть уверены, что объект позволит вам реализовать себя в творчестве, что он вам по силам, что вы справитесь с поставленными задачами.

3. Необходимо продумать, для какого рынка сбыта и какого производства предназначен ваш объект.

4. Нет необходимости в оригинальности выбора — пусть будут авторучка, пакет, сумка, пенал, посуда и т. п. Учитывая всё вышеперечисленное, мы остановились на скамейках.

Зарисуйте (сделайте эскизы) в рабочей тетради и дайте краткое описание каждой вашей идеи по выбранному объекту, т. е. создайте таким образом банк идей. Вы должны придумать различные по виду или другим критериям изделия и после этого выбрать одно, которое будете в дальнейшем изготавливать.

Пример. Из пяти направлений мы выбрали мебель. Из всего многообразия мебели решили остановиться на скамейке и сделать групповой проект (не более четырёх человек). Аргументы:

1. Скамейка — это очень удобная, порой незаменимая вещь в доме.
2. Сделать скамейку несложно.
3. Недорого, низкая себестоимость.
4. Эстетичная вещь, которая будет гармонировать с интерьером комнаты.
5. Предполагает простор для фантазии, так как скамейки применяются для различных целей.

Банк идей

Первая идея. Скамейка-стол (рис. 1, а)

Высоту этой скамейки можно регулировать. Поэтому маленькие дети могут использовать её как стол для игр, а взрослые — как журнальный столик, а также в качестве удобного сиденья при надевании обуви.

Скамейка гармонирует с любым интерьером, так как сделана из дерева и покрыта лаком. Достоинством является ещё и то, что на её ножках резиновые «тапочки», которые сделают изделие устойчивым, а также убергут пол от царапин.

Вторая идея. Скамейка для душа (рис. 1, б)

Предназначена для использования в душевых и ваннных комнатах, бассейнах. Очень практична, сделана из пластика, который не скользит по кафелю, плитке и т. п. Использовать её могут все члены семьи. Проста в применении, легка, долговечна, гигиенична.

Третья идея. Мягкая скамейка (рис. 1, в)

Каркас скамейки деревянный, используется фанера, поролон и обивочная ткань, которая подбирается под цвет интерьера комнаты. Маленькая

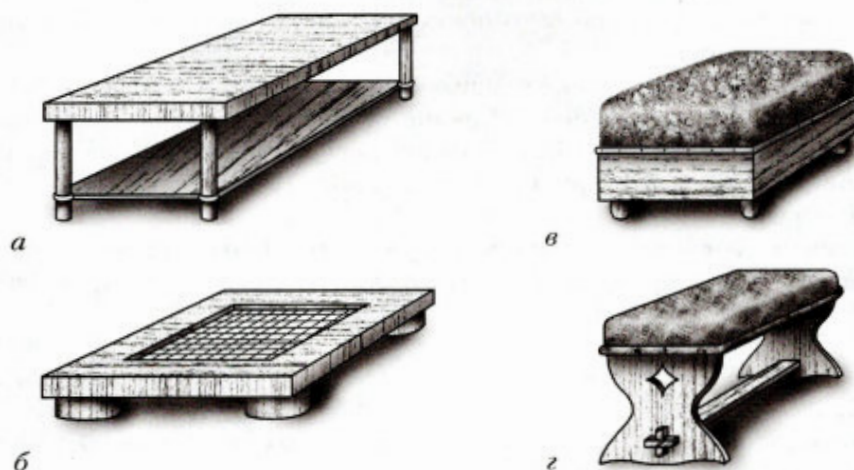


Рис. 1. Первоначальные идеи изделия

мягкая скамейка предназначена для всех членов семьи. Старшим легко обуваться, присев на неё. Младшие используют её как мягкий стул. Удобная, мягкая, хороша и для подарка.

Четвёртая идея. Скамейка для ног (рис. 1, г)

Низкая скамейка для ног выполнена в романтическом стиле. Верх её сделан из кожи на пуговицах, а низ — из дерева. Подходит для любого интерьера. Мягкая, лёгкая, устойчивая и легко передвигается.

Выводы. Решаем остановиться на третьей идее. Аргументы:

1. Изделие многофункциональное.
2. По первоначальным подсчётам скамейка будет недорогой.
3. Возможность изготовления — 100 %, так как знания, полученные в школе на уроках технологии, нам помогут.

Экспертиза изделия

Принятое решение необходимо аргументировать. Попробуйте ответить себе на следующие вопросы.

1. Кто получит выгоду от продукта, который вы собираетесь спроектировать и изготовить?
2. Справитесь ли вы самостоятельно с изготовлением проектируемого продукта?
3. Будет ли пользоваться ваше будущее изделие покупательским спросом?

Ответьте на эти вопросы честно, и если на какие-то из них вы не смогли дать ответ на данном этапе, то постарайтесь разобраться, в чём причина и как её устранить.

Аргументируя своё решение, вы применяете к будущему изделию критерии, которые оцениваются по обобщённой схеме «Экспертиза и оценка изделия» (см. с. 10). Если уже в начале работы вы подойдёте к решению задачи с позиции данных критериев, то это намного облегчит выполнение вашего проекта.

Аргументируйте вашу идею и проведите её экспертизу. Поговорите о ваших планах с друзьями, соседом по парте. Учтите отмеченные ими плюсы и минусы и сделайте записи.

Пример. Моё изделие – это мягкая скамейка. Аргументы в пользу выбора:

1. Выгоду в первую очередь получит моя семья. Скамейка может пригодиться пожилым людям и детям.

2. Я считаю, что успешно справлюсь с поставленной задачей, так как уже знаю, что я могу сделать самостоятельно, а в чём мне помогут родители и учитель.

3. Обсудив с родителями мою идею, мы пришли к выводу, что я смогу изготовить эту скамейку.

4. Скамейка может пользоваться покупательским спросом, так как, на мой взгляд:

а) в ней есть потребность;

б) я постараюсь сделать её совершенной по исполнению;

в) моя скамейка будет удобной, лёгкой, красивой, и это её выделит в ряду аналогичных товаров.

Теоретическое обоснование. Необходимо составить краткое описание проекта, т. е. резюме.

Резюме по дизайну – это краткое изложение следующих позиций:

– вид и назначение изделия;

– кем будет использоваться;

– где будет использоваться;

– где его можно продать, каков рынок сбыта.

Эти данные помогут вам обдумать дизайн изделия.

Резюме дизайн-проекта «Мягкая скамейка»

Скамейка имеет прямоугольную форму и эстетичный вид. Применять её можно всем членам семьи и гостям. Особенно удобна маленьким детям в качестве стула, на котором они будут сидеть за своим детским столиком. Использоваться скамейка может как в домашних условиях, так и в детских

дошкольных учреждениях (в детском саду). Рынки сбыта будут разнообразными. В малых партиях продавать скамейки можно как на рынках, так и в специализированных магазинах.

Изложенный материал с примерами в дальнейшем поможет вам обдумать дизайн изделия, пригодится для составления детального описания изделия – спецификации.

Выбор материалов

Огромное значение для проектируемого изделия будет иметь материал. Прежде чем остановиться на каком-то варианте, мы должны проанализировать ряд факторов: прочность материала, сопротивление на разрыв, эластичность, пластичность.

Пример. При выборе материала для скамейки мы остановились на древесине дуба, фанере, поролоне и плащевой материи.

Дуб – лиственная порода, твёрдая, с ярко выраженной текстурой; применяется для изготовления мебели, паркета, строганого шпона для облицовки ценных изделий; фанера изготавливается из берёзы.

Эти материалы легко найти в магазине, так как и дуб, и берёза произрастают в наших климатических зонах.

Изучение покупательского спроса

Чтобы вы точно знали, какой контингент покупателей будет пользоваться вашим изделием или услугой, какие качества хотели бы видеть в вашем изделии, будут ли вообще покупать ваше изделие, а если будут, то как часто, – для этого составляется анкета по изучению покупательского спроса.

К анкете по изучению покупательского спроса предъявляются следующие требования.

1. Анкета должна состоять из 7–10 специально подобранных и точно сформулированных вопросов, на которые можно дать однозначный ответ: «да», «нет», «не знаю».

2. Анкетирующий должен чётко представлять себе, что он хочет узнать.

3. Анкета не должна содержать вопросов с заранее известным ответом типа: «Вы любите солнечные дни?»

4. Каждый вопрос должен быть лаконичен и прост.

5. Анкета должна использовать только общедоступные слова, чтобы каждый человек мог их понять.

6. Каждый вопрос должен отражать только одну проблему.

Предлагаем примерный вариант анкеты по изучению спроса.

***Анкета по изучению покупательского спроса
на изделие «Мягкая скамейка»***

1. Какие критерии вы считаете наиболее значимыми при покупке скамейки?

- а) эстетичность
- б) оригинальность модели
- в) долговечность использования и надёжность
- г) удобство в эксплуатации
- д) доступность по цене

2. Есть ли у вас дома скамейка для ног?

- а) есть
- б) нет

3. Принимая решение о предполагаемой покупке скамейки, вы:

- а) испытываете необходимость в этом товаре
- б) находите модель очень привлекательной
- в) решаете оживить интерьер в квартире
- г) что-то ещё

4. В быту вы предпочитаете пользоваться:

- а) кожаной мебелью
- б) плетёной мебелью
- в) деревянной мебелью
- г) мягкой мебелью

5. Какие виды отделки вы предпочли бы для скамейки?

- а) ткань
- б) кожа
- в) кожзаменитель
- г) окрашенная древесина
- д) натуральная структура древесины
- е) не имеет значения
- ж) что-то ещё

6. Вы предпочитаете, чтобы купленная вами скамейка существовала в единственном экземпляре?

- а) да
- б) нет

7. Совершая покупку, вы предпочитаете:

- а) купить дорогую, но качественную и красивую вещь
- б) дешёвую – неважно, как она выглядит, лишь бы служила долго

Проведите опрос 10 человек из различных возрастных и социальных групп по анкете изучения покупательского спроса изделия. Данные опроса и выводы запишите в рабочей тетради.

Выводы. Из опрошенных девять человек купили бы скамейку. Пятеро считают значимым критерием удобство в эксплуатации, двое — доступность по цене, трое — долговечность использования. В быту большинство (восемь человек) предпочитают мягкую мебель, при этом двое из них — кожаную. Из отделки предпочтение отдали коже и ткани. Семеро опрошенных, совершая покупку, предпочли бы купить дорогую, но качественную скамейку, а трое — дешёвую. Вескими аргументами стали: эстетичность, долговечность использования и надёжность, доступность по цене.

Проектная документация

Любое производство, от шариковой ручки до современного самолёта, невозможно без предварительной разработки *технической документации*. Почти всё, что создано человеком в современном мире, создавалось по заранее разработанным чертежам.

К графическим документам на начальном этапе разработки конструкции изделия относятся эскизы, рисунки, а в окончательном виде — рабочие чертежи деталей и сборочные чертежи со спецификацией.

Чертёж — это документ, содержащий изображение изделия, а также другие данные (размеры, масштаб, технические требования), необходимые для его изготовления и контроля.

Если необходимо изготовить сборочную единицу, то выполняют *сборочный чертёж* — изображение сборочной единицы и данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля.

Техническую документацию подразделяют на проектную (техническое предложение, эскизный проект, технический проект) и рабочую (чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификация и др.) (рис. 2, 3).

Проектная спецификация

Краткое описание проекта вы уже сделали, т. е. составили резюме. Теперь необходимо расширить представления о проекте и составить спецификацию.

Проектная спецификация — это один из важнейших документов технологического конструкторской документации. В ней перечисляются все подробности, на которые необходимо обратить особое внимание. Составление спецификации поможет уберечь вас от неприятностей, которые могут возникнуть по мере развития проекта.

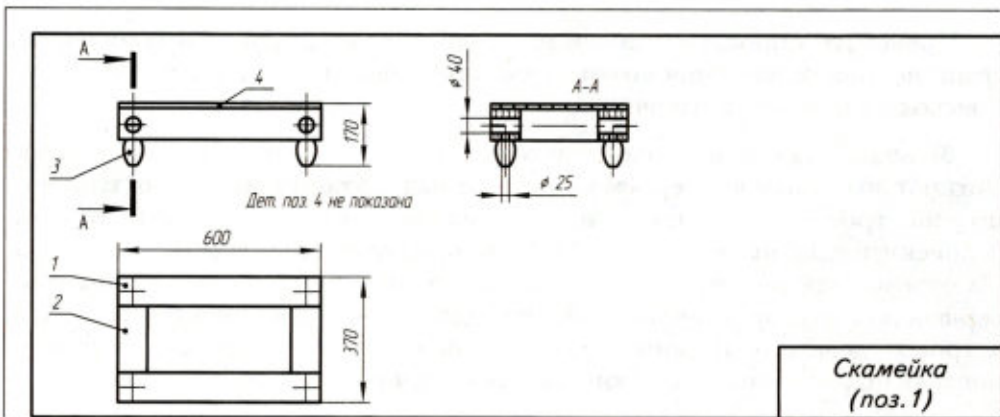


Рис. 2. Сборочный чертёж скамейки

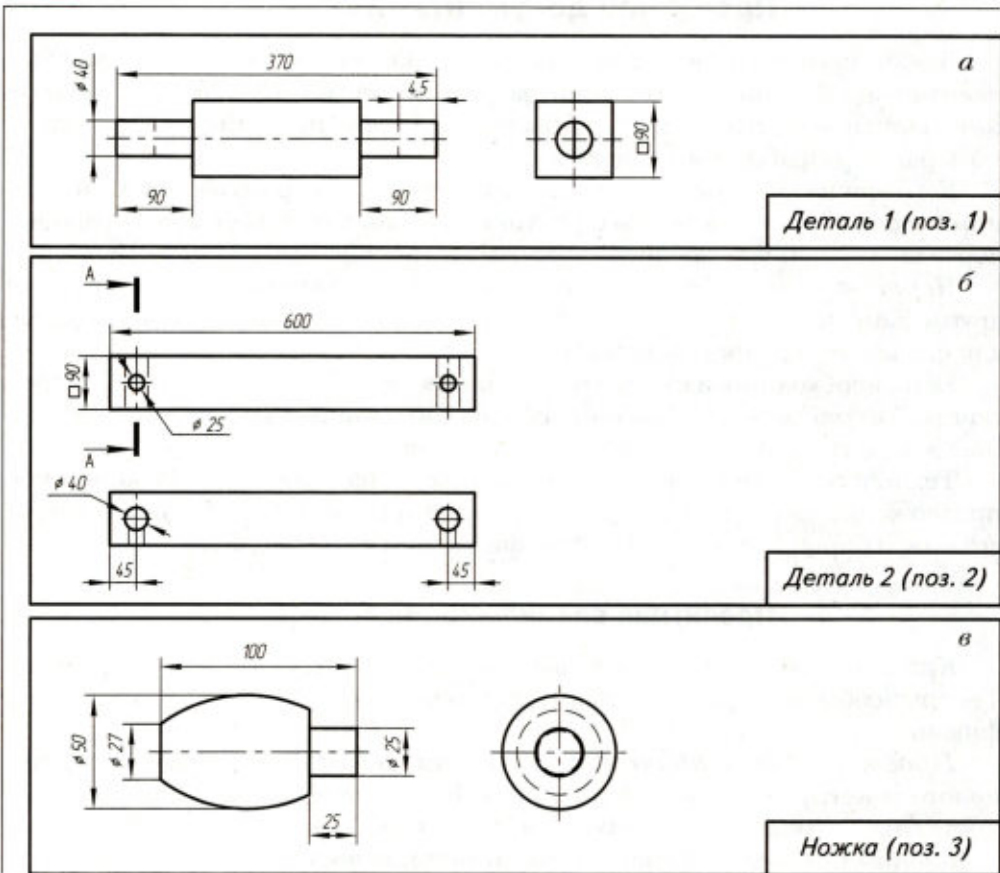


Рис. 3. Чертёж деталей скамейки

Спецификация должна содержать:

- 1) перечисление конкретных функций изделия;
- 2) описание его внешнего вида;
- 3) указание любых других требований, которые должны быть учтены, например: а) затраты на производство изделия; б) возможные уровни продукции: индивидуальный заказ или небольшой тираж; в) из каких материалов его производят; г) какие энергетические источники следует использовать, если изделие требует этого; д) эргономические требования; е) экологические требования.

Прежде чем заняться составлением спецификации, необходимо выполнить чертёж вашего изделия в проекции (аксонометрической или другой) с проставлением габаритных размеров.

Проектная спецификация на изделие «мягкая скамейка»

Скамейка имеет несколько функций: первая, и главная, — она помогает людям при обувании; вторая — она помогает людям при работе, требующей низкого наклонного положения тела; третья — при необходимости на скамейку легко встать и дотянуться до антресолей, высоких полок и т. д.; четвёртая — для маленьких детей скамейка может служить удобным сиденьем.

Скамейка очень устойчива, не перевернётся, если на неё встать. О скамейку нельзя пораниться, так как у неё нет острых углов, а ножки имеют овальную форму. Скамейка имеет эстетичный вид.

Для изготовления скамейки понадобятся:

1. *Плащевая ткань в цветочек.* Голубой фон, с красными цветами и мелким зелёным горошком.

2. *Поролон.* Верх скамейки мягкий, пружинящий и недеформирующийся (эластичен).

3. *Фанера.* По мере надавливания ваша рука коснётся «дна», она прочная, выдерживает большие нагрузки.

4. *Полистирол* — лента, с помощью которой мы закрепляем материал. Придаст элегантный вид скамейке и скроет края ткани. (В проекте мы использовали фигурную рейку вместо полистирола.)

5. *Дубовые бруски.* Они составят каркас скамейки, не дадут ей развалиться и шататься, обеспечат долговечность.

6. *Ножки округлой формы.* Оригинальная деталь дизайна.

Скамейка имеет размер 600×360×265 мм (длина×ширина×высота). Древесина тщательно обрабатывается и покрывается лаком для сохранения естественной текстуры. Скамейка рассчитана на небольшой тираж, её можно изготавливать из отходов производства.

Первоначальный подсчёт материальных затрат

Подсчитаем первоначальный расход материалов на изготовление скамейки: поролона, фанеры, плащевой ткани, брусков каркаса и др. (табл. 1).

Затраты на материалы и комплектующие (цены условные)

Таблица 1

Материал	Количество	Размер, мм	Цена за 1 м, р.	Стоимость, р.
Поролон	1	600×360×90	50	30
Плащевка	1	800×560	150	70
Фанера	1	600×360×5	100 за лист	60
Бруски	2	600×90×90	50	10
Бруски	2	370×90×90	50	10
Гвозди	20 и 50	20 и 15	30 за 1 кг	10
Фигурная рейка	1	1920×20	30	30
Ножки	4	80×55	10	40
Шпильки	4		20 за десяток	40
<i>Итого</i>				300

Подсчитав первоначальную стоимость скамейки, приходим к выводу, что она не только не превышает стоимости аналогичного товара в магазинах и на рынках, но даже значительно ниже.

Поэтому можно сделать вывод, что с экономической точки зрения скамейка оправдывает себя на первоначальном этапе.

Использование компьютерных программ в подготовке проектной документации

В курсе основной школы вы уже знакомы с основными этапами создания чертёжной документации. При этом вы пользовались такими инструментами и приспособлениями, как бумага, линейка, циркуль, карандаш

и др. Сегодня те же самые чертежи можно создавать, используя только один инструмент — компьютер. Убедитесь, насколько это быстрее и эффективнее. Применяя для печати принтер или плоттер, вы получите законченный качественный чертёж.

Для создания чертежей существуют различные *системы автоматизированного проектирования* (САПР).

Школьная система автоматизированного проектирования «КОМПАС» позволяет выполнять следующие действия:

- ввод геометрической информации с экрана дисплея компьютера с помощью клавиатуры и мыши;
- ввод графических элементов: отрезков, дуг, окружностей, фасок, скруглений, текста;
- вспомогательные построения (параллельные, перпендикулярные, касательные линии, сопряжения и т. п.);
- ввод составных чертёжных элементов и элементов оформления чертежа: размеры линейные, угловые, диаметральные, радиальные и т. д.;
- редактирование изображения (сдвиг, поворот, копирование и т. д.);
- увеличение изображения в «окне» и работа с ним;
- компоновка видов на чертеже;
- выдача чертежа на принтер или плоттер.

Использование компьютера позволяет облегчить работу над созданием чертежа и достичь высокого качества.

В случае, если вы выбрали в качестве объекта проектирования швейное или вязаное изделие, вы можете воспользоваться специальными компьютерными программами. На рынке современных программных средств имеются различные компьютерные справочники моделей одежды, каталоги рисунков для вышивки. Они содержат большой объём информации и полезны при моделировании различных объектов, создании чертежей, рисунков, моделей одежды и т. д.

В последнее время появились такие программные средства, которые помогают не только найти нужную модель, но и получить готовую выкройку по соответствующим размерам. Системы компьютерного проектирования одежды в каталоге рисунков предлагают выбрать понравившуюся модель и ввести четыре основных размерных признака. Через несколько минут детали выкройки можно распечатать на принтере.

С помощью компьютерной техники можно быстро, качественно и эффективно оформить задуманный вами проект. Текст набирается и форматируется с помощью текстового редактора. Рисунки можно отсканировать или выполнить в графическом редакторе (Paint, CorelDraw, PhotoShop и др.).

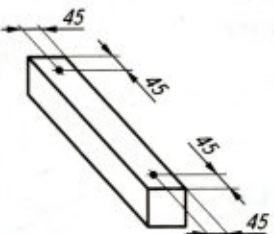
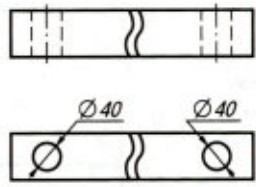
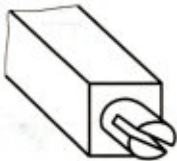
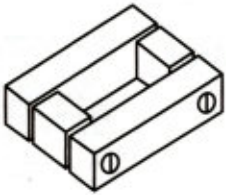
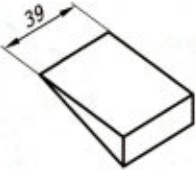
Составление технологической карты

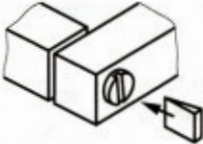
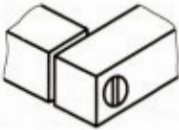
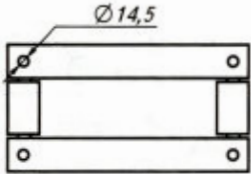


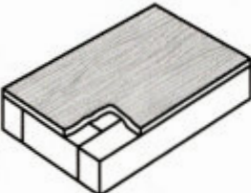
Важным этапом в проектировании изделия служит составление технологической карты. Она состоит из колонок, в которых последовательно, шаг за шагом схематично представлены этапы выполнения (изготовления) изделия (табл. 2).

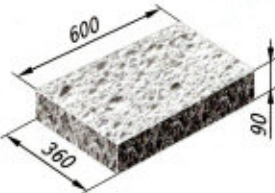
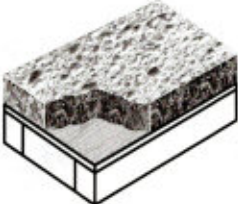
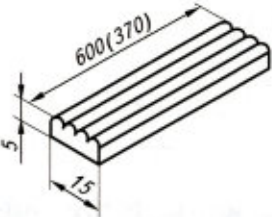
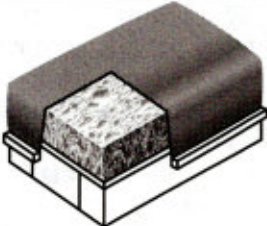
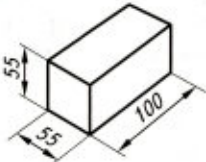
Технологическая карта изготовления мягкой скамейки

Таблица 2

№ п/п	Описание операции	Графическое изображение	Оборудование, инструменты и приспособления
1	2	3	4
Изготовление деталей поз. 1 (см. рис. 3, а)			
1	Подготовить 4 деревянных бруска: 90×90×600 — 2 шт; 90×90×370 — 2 шт.		Ножовка по дереву, фуганок, штангенциркуль, линейка, карандаш
2	Изготовить шипы на концах брусков 90×90×370. Оба торца точить до $\varnothing 40$ мм на длину 95 мм		Станок токарный по дереву, стамески, штангенциркуль
3	На всех шипах выполнить торцевые пропилы, ориентированные поперёк волокон длинных брусков. Глубина пропила $B = 45$ мм		Тиски столярные, ножовка по дереву, штангенциркуль, карандаш

1	2	3	4
Изготовление деталей поз. 2 (см. рис. 3, б)			
4	Наметить на концах брусков $90 \times 90 \times 600$ центры для сверления отверстий		Штангенциркуль, карандаш
5	Просверлить сквозные отверстия $\varnothing 40$ мм на концах брусков $90 \times 90 \times 600$		Станок сверлильный
6	Обработать клеем ПВА все шипы на брусках $90 \times 90 \times 370$		Клей ПВА, кисточка для клея
7	Произвести сборку рамки		Киянка
8	Подготовить 4 клина шириной 39 мм. Обработать клинья клеем ПВА		Нож (топорик столярный или стамеска), линейка, кисточка для клея

1	2	3	4
9	Расклинить шипы (клин должен располагаться поперёк волокон длинного бруска)		Киянка
10	Отпилить выступающие концы		Киянка
11	В углах рамки снизу просверлить глухие отверстия $\varnothing 14,5$ мм, глубиной 33 мм		Станок сверлильный, сверло $\varnothing 14,5$, штангенциркуль, карандаш
12	Обработать рамку наждачным полотном		Наждачное полотно
13	Подготовить лист фанеры толщиной 5 мм размером 600 × 360		Ножовка по дереву, линейка
14	Установить лист фанеры на рамку и прикрепить к ней гвоздями 20 мм		Гвозди 20 мм — 16 шт., молоток

1	2	3	4
15	Подготовить поролон $600 \times 360 \times 90$		Линейка, ножницы
16	Установить поролон поверх фанеры		
17	Подготовить 4 фигурные рейки: $5 \times 15 \times 600$ — 2 шт.; $5 \times 15 \times 370$ — 2 шт.		Линейка, карандаш, токарный станок
18	Обтянуть сверху плащёвкой и закрепить края по периметру рейками		Гвозди мебельные 15 мм — 50 шт.
Изготовление деталей поз. 3 (ножки) (см. рис. 3, в)			
19	Подготовить 4 заготовки размером $55 \times 55 \times 100$ для ножек		Ножовка по дереву, рубанок, линейка, карандаш

1	2	3	4
20	Точить шип на одном торце каждой заготовки до $\varnothing 15$ мм на длину 30 мм		Станок токарный по дереву, стамески, штангенциркуль
21	Точить другой конец каждой заготовки выпуклой формы по всей длине. Max $\varnothing 50$ мм, min $\varnothing 45$ мм		Станок токарный по дереву, стамески, штангенциркуль, лекало
22	Намазать штыри на ножках клеем ПВА и вбить ножки в рамку	—	Клей ПВА, кисточка для клея, киянка

Организация рабочего места

Для обеспечения качественной и производительной работы большое значение имеет правильная организация *рабочего места* – зоны трудовой деятельности человека, оснащённой техническими средствами и вспомогательным оборудованием, необходимым для выполнения работ.

Рабочее место должно отвечать следующим условиям:

1) достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения при эксплуатации и обслуживании оборудования;

2) наличие в рабочем пространстве «зоны свободной досягаемости», т. е. участка, на котором сконцентрировано всё оборудование: инструменты, материалы, приспособления, которыми приходится часто пользоваться;

3) хорошее естественное или искусственное освещение рабочего места;

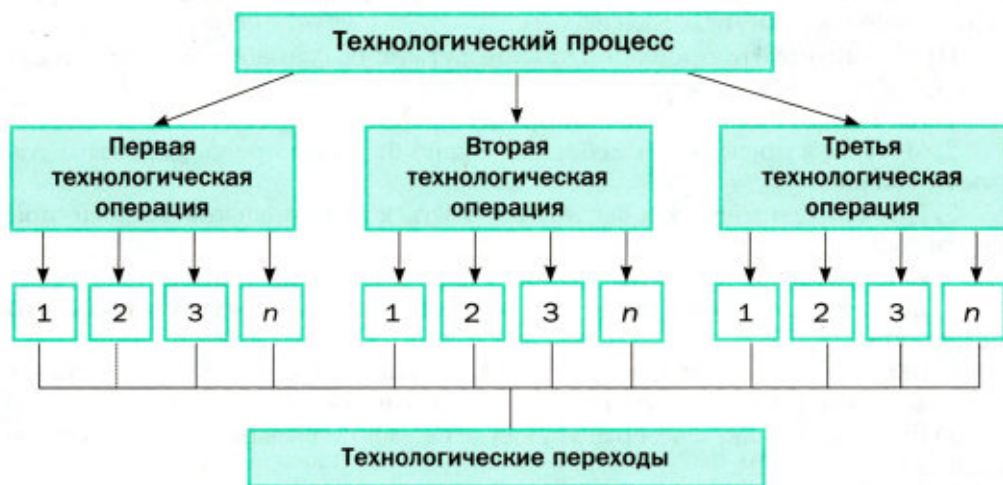
4) наличие необходимого оборудования, предусматривающего удобную рабочую позу для снижения утомляемости, и т. п.;

5) соответствующие нормам воздухообмен, температура и влажность.

Все инструменты, оборудование, приспособления должны находиться на строго определённых местах. Вы должны обеспечить полную безопасность работ для себя и окружающих. Продумайте, какой будет ваша рабочая одежда. Она не должна сковывать движения, но в то же время не должна свисать, путаться в ногах, цепляться за предметы.

Организация технологического процесса

Вы уже знаете, что *технологический процесс* – это преобразование объекта труда, осуществляемое с помощью различных устройств и инструментов в виде технологических операций и переходов.



Напомним, что *технологическая операция* – это законченная часть технологического процесса, например заготовка деталей, их сборка, а *технологический переход* – часть технологической операции, которая выполняется одним инструментом, приспособлением, например разметка, сверление и т. д.

Дизайнер всегда помнит, что, если изделие состоит из отдельных деталей, ему надо чётко представлять технологический процесс изготовления любой из них. И конечно, выполняя каждую деталь проекта, дизайнер держит в сознании общую схему технологического процесса изготовления будущего изделия.

Технологические операции и переходы осуществляются на основе подготовленной технологической карты. Когда технологическая карта составлена, можно приступить к выполнению самого изделия. По мере выполнения технологических операций необходимо делать в рабочих тетрадях записи тако-

го характера: «Для изготовления бруска я использовал инструменты ..., оборудование ..., станки ... (перечислить названия). Затратил столько-то времени. Работал первый день шесть часов, из них три часа – с использованием электроэнергии». Это необходимо для окончательного подсчёта материальных затрат.

Анализ результатов проектной деятельности

Прежде всего попытайтесь дать оценку выполненному вами проекту самостоятельно. Оценка изделия включает в себя то, как оно работает (функционирует) согласно инструкции (спецификации).

Обратитесь к документации. Какие требования вы предъявляли к проектируемому изделию? Проверьте, выполняет ли оно те функции, которые первоначально в него закладывались.

Проанализируйте пройденный вами путь по созданию проектного изделия. Ответьте на вопросы:

- 1) Какие проблемы замедляли процесс работы?
- 2) Могу ли я представить себе, как можно было бы преодолеть эти трудности сейчас?
- 3) Понятно ли мне, куда следует обратиться за помощью в аналогичной ситуации?
- 4) Какие вещи получились у меня лучше, чем я предполагал?
- 5) Была ли это только удача, или же я могу с уверенностью сказать, что делаю успехи?
- 6) Были ли случаи, когда моё внимание концентрировалось на деталях и лишь потом для меня открывалась вся картина?
- 7) Были ли случаи, когда работа над деталями не вызывала у меня затруднений?
- 8) Могу ли я сейчас представить, как правильно работать с деталями?

Попробуйте прорецензировать ваш проект. *Рецензию*¹ можно получить от кого-нибудь из ваших знакомых, от человека, способного независимо оценить творческую работу ученика (учителей, классного руководителя и т. д.). В рецензиях отмечаются сильные и слабые стороны проработки поставленных в проекте задач.

Оформление и презентация проекта

После проведения самостоятельной оценки качества вашего изделия и его рецензирования проводится *презентация* и *защита проекта*.

К защите должны быть представлены:

1. *Пояснительная записка*, в которой отражён путь от замысла до воплощения. Записка представляет собой текстовое обоснование проекта

¹ *Рецензия* (от лат. *recensio* – «рассмотрение») – критический разбор.

с прилагаемыми схемами, рисунками, чертежами, выполненными на листах формата А4. Записка должна быть оформлена соответствующим образом: иметь титульный лист, содержание, список использованной литературы.

2. Выполненное вами *проектное изделие* или, если оно не может быть представлено на презентации, его макет, фотографии, видеофильм и т. д.

3. *Устный доклад*, раскрывающий суть вашего проекта.

Защита проекта проводится по следующей схеме:

- объявить название выполненного проекта, показать его;
- назвать причины, побудившие взяться за выполнение данного проекта, и указать цели и задачи, поставленные перед его выполнением;
- назвать оборудование и средства, используемые при изготовлении проекта;

- назвать разделы программ предмета технологии и дополнительную литературу, задействованную при выполнении проекта;

- рассказать о выбранной модели изделия, отделке;

- обосновать выбор материала с учётом его свойств, соответствия назначению и форме модели;

- указать на положительные и отрицательные особенности модели, т. е. выявить недостатки и достоинства выполненной модели, которые сказались при выборе оборудования, материала, отделки, конструирования, методов обработки изделия и др.;

- необходимо указать, что можно изменить из вышеперечисленного в случае повторного выполнения проекта с целью улучшить его качество и эстетическое восприятие;

- рассказать о новых знаниях и умениях, полученных при выполнении проекта, об использовании прогрессивных методов обработки, если они имели место;

- объявить окончательную сумму затрат на изделие и сделать вывод о целесообразности его выполнения и правильности выбора изделия;

- учащийся может самостоятельно объективно оценить выполненную практическую работу, выслушать мнения одноклассников и оценку учителя.

4. Электронная презентация.

Может содержать:

- заголовок (название) проекта;

- разделы (структуру);

- слайды с изображением поэтапного выполнения проектного изделия;

- техническую документацию (эскизы, чертежи, технологические карты и т. д.);

- краткий текст, сопровождающий слайды.

5. Источники информации, использованные при выполнении проекта, включая интернет-ресурсы.

Примерный творческий проект «Мои жизненные планы и профессиональная карьера»

I. Цели и задачи проекта

Определить свои жизненные планы и в соответствии с ними наметить пути развития профессиональной карьеры.

Выявить свои способности и интересы, найти оптимальное сочетание их в своей будущей профессии.

Сориентироваться в разнообразном мире профессий.

Научиться самостоятельно выбирать учебные заведения, планировать свою будущую карьеру.

Научиться адекватно оценивать свои возможности.

II. План действий

Обоснование выбора темы проекта. Поиск и сбор информации для поступающих в вузы.

Посещение профцентра. Выявление интересов.

Обоснование выбора специальности.

Обоснование выбора учебного заведения (платное или бесплатное обучение).

Рассмотрение вариантов в случае непоступления.

Оценка и защита проекта.

Кратко представим поэтапную реализацию плана.

1. Обоснование выбора темы проекта

Заканчивая школу, многие учащиеся оказываются перед выбором, куда пойти учиться дальше. Это важный шаг в жизни, так как от него зависит будущее человека. Конечно, помогут советы учителей, родителей, но лучше обратиться за помощью к консультантам профцентров, психологам. Квалифицированный подход к выбору будущей профессии позволит сориентироваться в мире профессий и принять оптимальное решение на основе проекта «Мои жизненные планы и профессиональная карьера».

2. Посещение профцентра: выявление интересов, способностей, профессионально важных качеств

Посетитель профцентра получает квалифицированную консультацию в профессиональном самоопределении после изучения его индивидуальных особенностей. Свои рекомендации консультант даёт, опираясь на результа-

ты бесед, анкетирования, тестирования, изучения медицинской карты и других сведений о консультируемом.

3. Обоснование выбора специальности

Пример обоснования

С раннего детства меня интересовали произведения искусства, кино, театр, выставки картин известных художников, и мои родители отдали меня в художественную школу. С годами интерес не уменьшился, а возрос. Я получаю огромное удовольствие, рисуя картины. Очень бы хотел, чтобы моя будущая профессия совпадала с моими интересами.

Тестирование у профконсультанта показало мой высокий интерес к профессиональной деятельности в области «человек – художественный образ». Уровень знаний и умений в этой области высокий. «Человек – техника», «человек – знаковая система», «человек – человек», «человек – природа» – области среднего уровня знаний.

Опросники профпредпочтений дали следующие рекомендации по выбору профессии: дизайнер-оформитель, модельер, художник.

Уровень самоопределения высокий. Таким образом, мои личные интересы совпадают с результатами профконсультации. Я решил выбрать специальность дизайнера.

4. Обоснование выбора учебного заведения (на договорной или бюджетной основе)

Пример обоснования

Собирая информацию о вузах, я остановился на следующих.

А. Московская государственная художественно-промышленная академия имени Г. С. Строганова.

Факультеты: дизайна; монументально-декоративного и прикладного искусства; искусства реставрации. *Специальности:* коммуникативный дизайн, проектирование интерьеров, проектирование мебели, художественный текстиль и др. *Форма обучения:* очная. *Продолжительность:* 6 лет. Абитуриенты сдают: творческие испытания, результаты ЕГЭ (русский язык, литература). *Зачисление:* на конкурсной основе. Возможно внеконкурсное зачисление при целевой подготовке. По окончании академии выдается диплом государственного образца.

Б. Университет бизнеса и искусства.

Форма образовательной организации: частная. *Факультеты:* искусства и индустрии моды; дизайна архитектурной среды; арт-менеджмента; менеджмента и маркетинга проектов; этики и психологии бизнеса. *Специальности:* дизайн одежды и сценического костюма, дизайн интерьера, садовый дизайн и др. *Форма обучения:* очная, очно-заочная, заочная. *Продолжительность:* по программам высшего и среднего профессионального обучения – 4 года, по второму высшему – 2 года. *Условия приёма:*

тестирование. По окончании выдаётся диплом о высшем образовании с присвоением квалификации «дизайнер», «менеджер».

В. Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия.

Направления подготовки: графика, дизайн; декоративно-прикладное искусство и народные промыслы; живопись; монументально-декоративное искусство; реставрация. *Форма обучения:* очная. *Приём осуществляется:* по результатам ЕГЭ (русский язык, литература), по результатам дополнительных экзаменов (в зависимости от выбора направления).

Принимая окончательное решение, я остановил свой выбор на Санкт-Петербургской государственной художественно-промышленной академии, так как я живу в Санкт-Петербурге и окончил художественную школу.

5. Рассмотрение вариантов в случае непоступления

Поиск работы. Обращение в бюро по трудоустройству. Устроившись на работу, буду продолжать готовиться к поступлению в академию.

6. Оценка и защита проекта

Выполнение проекта «Мои жизненные планы и профессиональная карьера» помогло мне утвердиться в своих силах, научило самостоятельному поиску и сбору информации (из Интернета, печатных изданий, в библиотеке, профцентре). Исследовательская работа над проектом заставила меня задуматься о моей дальнейшей судьбе в случае непоступления, это побудило меня готовиться к поступлению в вуз с большей ответственностью.

Содержание

Введение.	4
-------------------	---

Раздел 1. Технология проектирования изделий	6
§ 1. Особенности современного проектирования	7
§ 2. Алгоритм проектирования	13
§ 3. Методы решения творческих задач	17
§ 4. Как ускорить процесс решения творческих задач	22
§ 5. Дизайн отвечает потребностям	36
§ 6. Защита интеллектуальной собственности	39
§ 7. Мысленное построение нового изделия	42

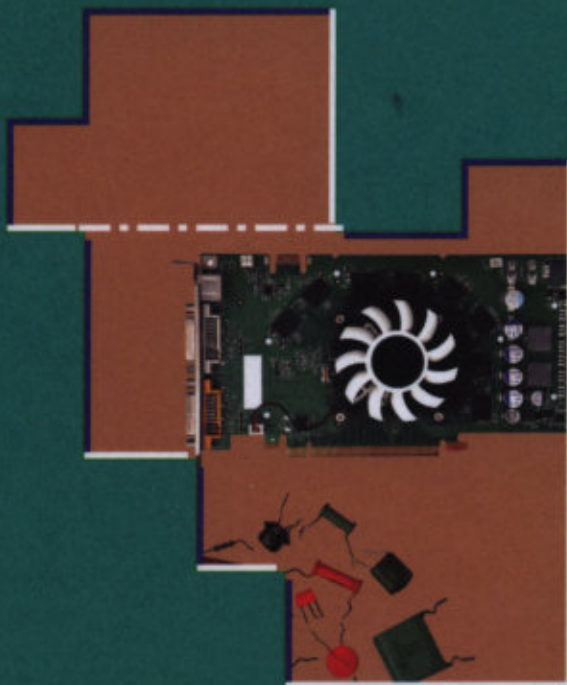
Раздел 2. Технологии в современном мире.	51
§ 8. Технология и техносфера	51
§ 9. Технологии электроэнергетики	62
§ 10. Технологии индустриального производства	70
§ 11. Технологии производства сельскохозяйственной продукции	73
§ 12. Технологии лёгкой промышленности и пищевых производств	85
§ 13. Природоохранные технологии.	95
§ 14. Перспективные направления развития современных технологий	105
§ 15. Новые принципы организации современного производства.	127

Раздел 3. Профессиональное самоопределение и карьера	135
§ 16. Понятие профессиональной деятельности. Структура и организация производства	135
§ 17. Нормирование и оплата труда	146
§ 18. Культура труда и профессиональная этика	154
§ 19. Профессиональное становление личности	161
§ 20. Подготовка к профессиональной деятельности	167
§ 21. Трудоустройство. С чего начать?.	175

Заключение181
Словарь182

Приложения

Учебный дизайн-проект185
Примерный творческий проект «Мои жизненные планы и профессиональная карьера»204



ISBN 978-5-09-079427-5



9 785090 794275