

Е. Н. Чернова

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

# КАК ЭТО СДЕЛАНО. ТЕХНОЛОГИЯ ВОКРУГ НАС

7  
класс

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Пособие для учащихся учреждений образования,  
реализующих образовательные программы  
общего среднего образования с белорусским  
и русским языками обучения и воспитания

Е. Н. Чернова

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

# КАК ЭТО СДЕЛАНО. ТЕХНОЛОГИЯ ВОКРУГ НАС

7  
класс

## ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Пособие для учащихся учреждений образования,  
реализующих образовательные программы  
общего среднего образования с белорусским  
и русским языками обучения и воспитания

*Рекомендовано  
научно-методическим учреждением  
«Национальный институт образования»  
Министерства образования  
Республики Беларусь*

Учебное электронное издание



Минск  
Национальный институт образования  
2023

УДК 6(075.3=161.3=161.1)  
ББК 3я721

#### Р е ц е н з е н т ы:

кафедра технологического образования учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» (отличник образования Республики Беларусь, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой *С. Я. Астрейко*);

учитель трудового обучения и черчения квалификационной категории «учитель-методист» государственного учреждения образования «Грозовская средняя школа» *И. В. Дубина*

Данное пособие входит в учебно-методический комплекс факультативных занятий по формированию функциональной грамотности «Как это сделано. Технология вокруг нас». 7 класс.

Учебно-методический комплекс факультативных занятий разработан в Национальном институте образования в рамках выполнения задания ОНТП «Функциональная грамотность» и включен в сводный план выпуска (внедрения) вновь освоенной продукции (инноваций) по ОНТП «Функциональная грамотность» на 2021–2025 гг., утвержденный Министерством образования от 17.02.2021. Язык издания — русский.

Нач. редакционно-издательского отдела *С. П. Малявко*  
Редактор *М. В. Колос*  
Компьютерная вёрстка *Я. И. Архиповой*

Подписано к использованию 2023  
Размещено на сайте 2023

Объем издания 15 329 КБ  
Системные требования: ПО для просмотра документов в формате pdf

Научно-методическое учреждение «Национальный институт образования»  
Министерства образования Республики Беларусь.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/263 от 02.04.2014.  
Ул. Короля, 16, 220004, г. Минск

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i> .....	5
<b>РАЗДЕЛ 1. «В ИНЖЕНЕРЫ Я Б ПОШЕЛ...»</b> .....	6
1.1. Что такое технология. Понятие технологии .....	6
1.2. Материальные, информационные, социальные технологии .....	6
1.3. Понятие «техносфера». Искусственная среда .....	23
1.4. STEAM. Что такое инженерия .....	24
1.5. Механизмы и передачи .....	26
<b>РАЗДЕЛ 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ</b> .....	30
2.1. Что означает «инженерное проектирование» .....	30
2.2. Творческий проект .....	33
<b>РАЗДЕЛ 3. СУПЕРНОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	49
3.1. Новые технологии современного производства .....	49
3.2. Искусственные материалы — материалы будущего .....	50
3.3. Фантастический пластик .....	54
3.4. Технологии трехмерной печати. 3D-принтеры .....	56
<b>РАЗДЕЛ 4. ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТЕ</b> .....	60
4.1. Изобретение колеса .....	60
4.2. Электромобили — автомобили будущего .....	63
4.3. Парковки .....	65
<b>РАЗДЕЛ 5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	67
5.1. «Я строю дом» .....	67
5.2. «Умный дом». Как все устроено .....	74
5.3. Дома будущего .....	76
5.4. «Зеленые небоскребы» .....	79
5.5. «Что нам стоит мост построить» .....	81
<b>РАЗДЕЛ 6. ИТОГОВЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ</b> .....	87
<i>Рекомендуемая литература</i> .....	88

# Введение

Сегодня технологии являются важной частью нашей жизни. Мы не мыслим жизни без электроприборов, не расстаемся с мобильным телефоном, проводим целые дни за компьютером, пользуемся предметами, сделанными из разных материалов. А многие ли из нас знают, как все это устроено? Как идет ток по проводам, из чего делают пластмассу, что крутит колеса машин, как передается изображение по телевизору? На факультативных занятиях вы познакомитесь с простейшими механизмами, которые легли в основу техники, что вас окружает. Научитесь разбираться в различных технологиях, которые значительно облегчают жизнь человеку, познакомитесь с традиционными материалами для строительства домов и новыми уникальными материалами, составляющими технологии будущего. Шаг за шагом, наблюдая за научной и технической мыслью человечества, вы легко сможете понять, каким образом технологии влияют на нашу жизнь, сможете предугадать будущее планеты с развитием научно-технического прогресса.

В этом пособии предусмотрены практические задания и проекты, которые вы сможете воплотить в жизнь, используя свои знания, умения, фантазию и талант.

Познавайте постоянно меняющийся мир техники и технологии во всем его многообразии.

# РАЗДЕЛ 1

## «В ИНЖЕНЕРЫ Я Б ПОШЕЛ...»

### 1.1. Что такое технология. Понятие технологии

Слово «технология» происходит от двух греческих слов. Первое из них означает «искусство, мастерство, умение», а второе — «учение». Значит, технология — это наука об умелой работе, мастерстве. Для производства продукта труда (материального или нематериального) необходимо соединить **предмет труда** (материал), **средства труда** (инструменты, приспособления, механизмы и т. п.) и **труд человека** (рис. 1). В данной формуле не показан процесс получения продукта труда из материала. Именно технология определяет то, какие и как будут происходить изменения и преобразования при превращении предмета труда в продукт труда. Технология — это способ воздействия на предмет труда.



Рис. 1. Процесс получения продукта труда из материала

Чтобы разобраться в этой формуле, воспользуемся следующим примером: у вас есть заготовка из древесины (брусок) и ножовка. Заготовка — это предмет труда, а ножовка — средство труда. Если вы приложите усилие и распилите эту заготовку — значит, вы использовали труд человека. А вот изделие, которое вы получите, используя заготовку, ножовку и свой труд, будет в конечном счете продуктом вашего труда.

**ЗАДАНИЕ.** Используя формулу, попробуйте создать любой продукт труда. Поделитесь своими идеями с одноклассниками.

Существуют различные способы обработки материалов. Например, пилить древесину можно разными способами и инструментами, используя разные устройства: вручную, с помощью электрического инструмента, на станке или специальных установках, например, для лазерной резки.

**ЗАДАНИЕ.** Как вы думаете, от чего зависит выбор инструментов и способов обработки изделия? Приведите примеры использования в одном изделии различных способов обработки.

### 1.2. Материальные, информационные и социальные технологии

**Материальные технологии** — совокупность технологических действий, осуществляемых в основном с помощью машин, технических устройств и приспособлений. Машины выполняют функцию посредника между человеком и предметом труда. Человек приводит их в действие, а машины выполняют необходимые технологические воздействия на предмет труда. Конечно же,

применение более производительной машины повысит результативность труда человека.

Материальные блага — это вещи, предметы, необходимые и желаемые человеком. Их можно потрогать руками. Нематериальные блага — это услуги, которые оказывают людям. Ни одну услугу нельзя потрогать. Можно лишь осознать или ощутить результат.

Для того чтобы получить желаемое благо, необходимо его сделать или произвести, т. е. наладить производство.

Производство — это процесс воздействия человека на то, что он взял у природы для получения необходимых ему материальных благ и услуг. Другими словами, производство — процесс создания различных видов товаров и услуг. Слово «производство» имеет несколько значений. Производством называют изготовление, создание вполне определенной продукции. Также производством называют само предприятие, на котором изготавливают те или иные товары или услуги. Производство делится на материальное и нематериальное (рис. 2).

Материальное производство основывается на применении техники и технологий, а также на производственных отношениях между людьми. Что такое производственные отношения? Это отношения, которые складываются у людей в процессе работы, обмена или потребления каких-либо вещей, которые будут нужны в жизни. Например, продавец. Чтобы получить прибыль, ему необходимо вступить в отношения с поставщиками, производителем, которые тоже получают прибыль, а также с покупателем.

Нематериальное производство — это отрасли, которые связаны с оказанием нематериальных услуг и созданием духовных ценностей (табл. 1).

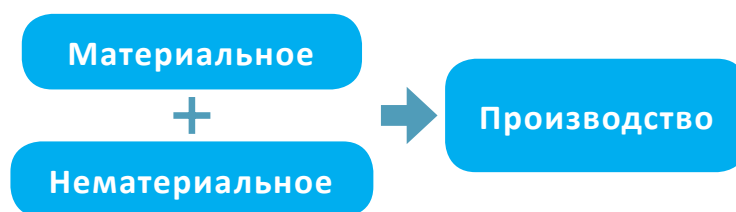


Рис. 2. Виды производства

Таблица 1

### Виды материального и нематериального производства

Материальное производство	Нематериальное производство
<ul style="list-style-type: none"> <li>• промышленность</li> <li>• сельское хозяйство</li> <li>• водное, лесное хозяйство</li> <li>• строительство</li> <li>• грузовой транспорт</li> <li>• связь</li> <li>• торговля</li> <li>• общественное питание</li> <li>• материально-техническое обеспечение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• жилищно-коммунальное и бытовое обслуживание</li> <li>• пассажирский транспорт</li> <li>• здравоохранение</li> <li>• физическая культура</li> <li>• культура</li> <li>• наука</li> <li>• искусство</li> <li>• образование</li> </ul>

Рассмотрим процесс производства на простом примере — изготовление хлеба (рис. 3). Этот процесс относят к материальному производству. Чтобы испечь хлеб, сначала нужно обеспечить производство необходимыми ресурсами и оборудованием, а также специалистами и рабочей силой (рис. 4).



Рис. 3. Хлеб

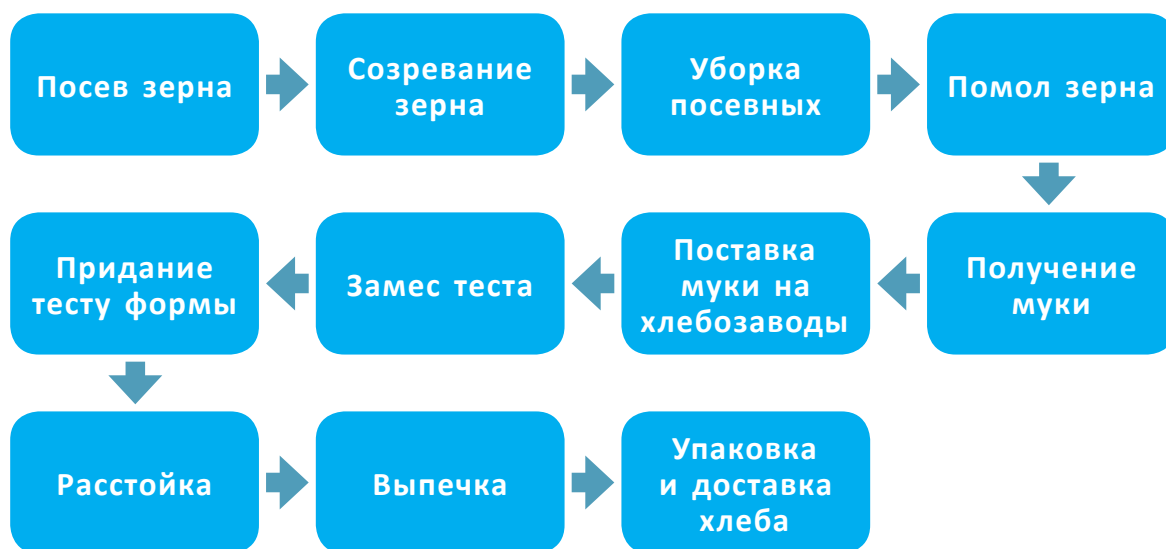


Рис. 4. Технологический процесс производства хлеба

Под экономическими ресурсами понимаются все природные, людские и произведенные человеком ресурсы, которые используются для производства товаров и услуг. К ресурсам хлебного производства относятся мука, вода, молоко, дрожжи, масло, сахар и другие компоненты, из которых получают тесто.

Оборудование — это аппараты для замешивания и выстаивания теста; печи.

Специалисты и рабочая сила — это технологи, пекари и другие рабочие. Производство хлеба происходит по определенным правилам — технологиям, в строгой последовательности: отмеряют компоненты, замешивают тесто, выпекают в формах.

**ЗАДАНИЕ (работа в группе).** Используя информацию из сети Интернет и схему технологического процесса производства хлеба, заполните таблицу по производству хлеба.

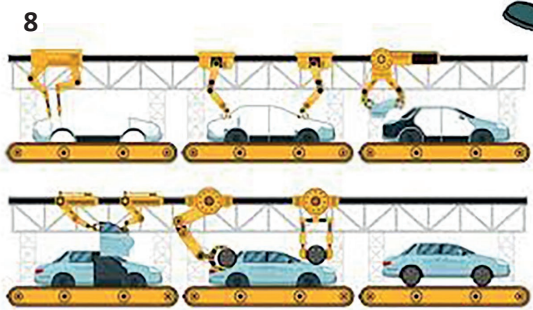
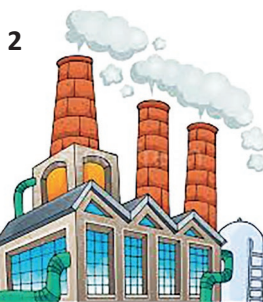
Этап производства	Оборудование	Профессии людей, задействованных в производстве хлеба
1. Посев и созревание зерна		
2. Уборка посевных		
3. Помол зерна		
4. Получение муки		



Этап производства	Оборудование	Профессии людей, задействованных в производстве хлеба
5. Поставка муки на хлебозаводы		
6. Замес теста		
7. Придание тесту формы		
8. Расстойка		
9. Выпечка		
10. Упаковка		
11. Доставка хлеба		

Как мы видим, даже такое простое на первый взгляд производство, как изготовление хлеба, требует тщательной организации процесса, чтобы мы получили качественный продукт и удовлетворили свою потребность.

**ЗАДАНИЕ.** Распределите изображения на две группы: материальное и нематериальное производство. Прокомментируйте свои действия.



Материальное производство	Нематериальное производство

**ЗАДАНИЕ.** Разделитесь на две группы. Выделите зеленым цветом виды материального производства, красным — виды нематериального производства. Обсудите полученные результаты между группами.

Задание для первой группы	Задание для второй группы
Строительство дорог Производство кинофильма Выращивание овощей Консультация в банке Выпуск медицинского оборудования Заготовка леса Строительство корабля Добыча нефти Производство ткани Мобильная связь Строительство мостов	Производство кондитерских изделий Концертная программа Выпуск печатной продукции Пошив одежды Стрижка волос Урок в классе Выпечка хлеба Прием врача Ремонт автомобиля Постановка спектакля Возведение домов

Итак, **материальные ресурсы** — это совокупность предметов и объектов труда, комплекс вещей, на которые человек воздействует в процессе и с помощью средств труда с целью приспособления их для удовлетворения своих потребностей и использования в процессе производства (сырье и материалы).

Материальные ресурсы в зависимости от их назначения в производственно-технологическом процессе классифицируются на следующие группы:

- сырье (производство ресурсов);
- материалы (основного и вспомогательного производства);
- полуфабрикаты; комплектующие изделия (изготовление конечного продукта);
- готовая продукция (для обеспечения потребителей товарами).

**Сырье** — это сырые материалы, которые в процессе производства образуют основу полуфабриката или готового продукта. Прежде всего, это промышленное сырье, которое подразделяется на минеральное и искусственное (табл. 2).

Таблица 2

### Виды сырья

Промышленное сырье		Сельскохозяйственное сырье
Минеральное сырье	Искусственное сырье	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• топливно-энергетическое — природный газ, нефть, уголь, горючий сланец, торф, уран;</li> <li>• металлургическое — руды черных, цветных и благородных металлов;</li> <li>• горно-химическое — агрономические руды (производство удобрений), барит (получение белых красок)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• синтетические смолы и пластические массы;</li> <li>• синтетический каучук;</li> <li>• заменители кожи;</li> <li>• различные моющие средства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• растительное сырье (зерновые, технические культуры);</li> <li>• животное сырье (мясо, молоко, яйца, сырые кожи, шерсть);</li> <li>• сырье лесной и рыбной</li> </ul>

Промышленное сырье		Сельскохозяйственное сырье
Минеральное сырье	Искусственное сырье	
и наполнителя), плавиковый шпат (металлургия, химическая промышленность), сера (для химической промышленности и сельского хозяйства); <ul style="list-style-type: none"> <li>• техническое — алмазы, графит, слюда;</li> <li>• строительное — камень, песок, глина</li> </ul>		промышленности — заготовительное сырье (сбор дикорастущих и лекарственных растений; ягод, орехов, грибов; лесозаготовка, ловля рыбы)

**Полуфабрикаты** — полупродукты, которые должны пройти одну или несколько стадий обработки, прежде чем превратятся в конечный товар (например, мясные полуфабрикаты: фарш, пельмени, колбасы и др. (рис. 5).

**Комплектующие изделия** — это готовая продукция, которая поставляется одним промышленным предприятием другому для производства готового продукта. Из комплектующих изделий и собирается конечная готовая продукция (например, комплектующие для компьютера: корпус, блок питания, материнская плата, процессор и система охлаждения, оперативная память, видеоадаптер, сетевой адаптер, звуковой адаптер, жесткий диск, CD/DVD-привод, универсальный считыватель, клавиатура, мышь, монитор) (рис. 6).



Рис. 5. Мясные полуфабрикаты



Рис. 6. Комплектующие изделия

**Готовая продукция** — выпускаемые промышленными предприятиями товары производственного или потребительского назначения, предназначенные для реализации промежуточным или конечным потребителям.

**Материалы** — основа для производства полуфабрикатов, комплектующих изделий, товаров производственного и потребительского назначения.

**ЗАДАНИЕ.** Проанализируйте, какими материальными благами пользуется ваша семья постоянно. Без каких материальных благ вы сможете обойтись. Поразмышляйте о том, что произойдет, если в мире вдруг остановятся все производства. Поделитесь своими выводами с одноклассниками.

**Вторичные материальные ресурсы** — материалы и изделия, которые после первоначального использования могут применяться повторно в производстве

как исходное сырье или изделие; являются источником дополнительных материально-технических ресурсов. Основными источниками вторичных материальных ресурсов служат отходы производства и потребления продукции (рис. 7).



Рис. 7. Сбор отходов

*Отходы производства* — это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

**ПРОБЛЕМНОЕ ЗАДАНИЕ.** *Представьте себе, что в одном большом городе люди перестали убирать мусор. Давайте подумаем, что же может произойти? Выскажите свои идеи.*

Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, откуда берется этот мусор? Как можно сократить это огромное количество выбрасываемого мусора? Как он влияет на нас и окружающую нас среду?

Мусор — это глобальная проблема современного мира. Он практически заполнил нашу планету. Мы используем купленные товары, а упаковки и отходы, не задумываясь, выбрасываем в лучшем случае в мусорное ведро. Сегодня утилизация мусора является одной из самых актуальных проблем, потому что без ее решения наш мир превратится в большую свалку.

**ЗАДАНИЕ.** *Домашняя заготовка (по карточкам). Выполните задание, заполните карточку «Отходы в нашей жизни». Поделитесь на следующем занятии своими ответами с одноклассниками.*

Карточка-задание «Отходы в нашей жизни»	Ответы
Проведите эксперимент: понаблюдайте в течение нескольких дней, сколько примерно мусора в сутки выносит в контейнер для мусора ваша семья (объем и масса мусора). Что выбрасывается в мусор?	
Подсчитайте примерное количество мусорных свалок в районе вашего дома. Где они располагаются?	
Какие бытовые отходы принимают на переработку в вашем городе (районе, населенном пункте)? Существует ли в месте вашего проживания завод по переработке бытовых отходов?	

Работа в группах (по карточкам).

Задание для первой группы

**Карточка № 1. Загрязнение природы.** Прочитайте текст, выполните задание.

Ежедневно люди производят миллионы тонн различного мусора, бытовых отходов. Этот мусор накапливается и загрязняет планету. Сроки разложения мусора колеблются от нескольких дней до 1000 лет и зависят от происхождения (органический и неорганический), материала (металл, бумага, пластик и т. д.), среды, в которой находится мусор (открытый воздух, грунт, вода либо в куче на свалке). Например, пластик разложению почти не подвержен, но со временем он сильно измельчается, другие виды отходов при своем разложении сильно загрязняют природу токсичными веществами.

Природа на сегодняшний день не способна быстро и эффективно перерабатывать антропогенный мусор.



### Сроки разложения отходов естественного происхождения (растительного или животного)

- опавшие листья, мелкие веточки, кожура от банана разлагаются 1–3 месяца;
- пищевые отходы — 2–4 недели;
- помет животных — 10–30 дней;
- апельсиновая кожура — 6 месяцев;
- крупные древесные остатки — до 10 лет;
- остатки костей — 5–8 лет;
- одежда из натуральных тканей (хлопка, вискозы, льна) разлагается за 2–3 года;
- шерстяные изделия — 1 год;
- обувь из натуральной кожи — 4 года;

- оструганные доски — 4 года;
- доски, покрытые лаком или окрашенные масляной краской — более 13 лет;
- бумажные отходы разлагаются в разные сроки: (билет на транспорт за месяц, газеты и книги — 2 года, вощеная бумага — 5 лет).

### Сроки разложения разных видов мусора

- железная банка — 10 лет;
- синтетическая одежда — 30–40 лет;
- жестяная банка — до 90 лет;
- окурок (сигаретный фильтр) — до 3 лет;
- металлические контейнеры разрушаются в морской среде за 10 лет, а бетонированные — 30 лет;
- обувь из искусственной кожи — 40–50 лет;
- жевательная резинка (в теплых климатических условиях) — 30 лет, на холоде — сотни лет;
- губка для мытья посуды — 200 лет;
- одноразовый подгузник — около 500 лет;
- обломки кирпича и бетона — 100 лет;
- аккумуляторы, батарейки — 100 лет;
- фольга — 100 лет;
- резина — 100 лет;
- пластик — 100 лет;
- автомобильные покрышки — 120–140 лет;
- полиэтилен — 100–200 лет;
- алюминиевая тара — 500 лет;
- стекло — более 1000 лет.

*Вопросы к тексту:*

- Назовите мусор, который разлагается в естественных условиях?
- Какой мусор не разлагается в естественных условиях?

*Задание.* Какие бытовые отходы можно использовать вторично? Предложите свои варианты.

Разработайте памятку «Как очистить природу от мусора».

### *Задание для второй группы*

#### **Карточка № 2. Влияние мусора на природу и здоровье человека.**

Прочитайте текст, выполните задание.

«Дикие» свалки являются рассадником мышей, крыс, птиц, бродячих собак, которые являются переносчиками многих инфекционных заболеваний. В городе отмечаются случаи, когда расплодившиеся крысы набрасывались на детей. Основной путь распространения многих бактерий, вирусов, яиц гельминтов происходит через воздух, воду, животных. Стихийные свалки, заполненные органическими отходами (древесина, листва), способны самовозгораться и взрываться. Это происходит за счет действия бактерий, которые способны перерабатывать остатки без кислорода с выделением горючего вещества метана.

Такие «чадящие» свалки являются экологическим бедствием для города, выбрасывают в атмосферу массу отравляющих веществ. Отходы на таких свалках приводят к вторичному загрязнению земельных участков.

*Ответьте на вопросы и заполните таблицу:*

- Какой вред природе наносит мусор, мусорные свалки?
- Какой вред природе и здоровью человека наносит мусор, который не вывозят или неправильно складировуют?

Вред природе	Вред человеку

### *Задание для третьей группы*

**Карточка № 3. Пути борьбы с отходами.** Прочитайте текст и выполните задание.

Во всем мире проблема мусора и его переработки стоит довольно остро. Разрабатываются новые технологии утилизации отходов. Проводятся социальные проекты, которые направлены на развитие у населения правильного отношения к сбору и сортировке отходов. Все это сделано для того, чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды. Каждая страна по-своему пытается бороться с этой проблемой, поэтому результаты и достижения у всех разные.

Первый закон, запрещающий выбрасывать мусор на улицы, был издан за 500 лет до н. э. в Афинах. Закон предусматривал организацию специальных свалок и запрещал мусорщикам выбрасывать мусор ближе, чем за милю от города. С тех пор мусор стали сваливать на выделенных площадках — полигонах. Число городов увеличивалось, поэтому свободные площади в окрестностях уменьшались. Находящиеся рядом свалки распространяли неприятные запахи. В связи с этим росло количество крыс. Тогда отдельные свалки стали заменять мусорными ямами.

В конце XIX в. в Англии появился первый завод по сжиганию мусора. После этого переработка мусора в Европе стала проходить с помощью современных методов. За счет того, что заводы по сжиганию мусора начали работать в полном объеме, те горы мусора, которые накопились, в том числе и за счет роста численности населения и одновременного роста промышленного производства, стали уменьшаться.

В начале 80-х гг. прошлого столетия в Европе стал активно продвигаться опыт разделения мусора. Одна из первых стран, которая стала применять практику сортирования мусора, — это Германия. Во всех странах мира начали перенимать опыт Германии. Стали везде размещать разноцветные мусорные контейнеры, цвет которых говорил о том, какие отходы можно туда выбрасывать. Так как в Германии сбором и переработкой мусора занимается специальная

промышленная отрасль, отходы поступают уже отсортированные и в специальных контейнерах. С помощью законов Германия подняла на высокий уровень воспитательную работу с населением. С самого детства немцев учат уважать окружающих и заботиться о природе и собственном здоровье. Чтобы следить за соблюдением чистоты, была создана специальная структура — «мусорные полицейские».

Для того чтобы население правильно собирало и сортировало отходы, разные страны прибегают к различным способам стимулирования. Например, в Берлине подростки за сбор и сдачу на переработку мусора получают денежные вознаграждения. В Нидерландах выдают специальные купоны, но только тем, кто активно участвует в программе раздельного сбора мусора. Благодаря этому купону, люди получают льготы на оплату коммунальных услуг и жилья. В Барселоне детей поощряют лакомствами, а взрослых — благодарностью от властей. Японцы делят отходы на две категории — сгораемые и несгораемые. Также у них предусмотрены отдельные баки для пищевых отходов. На селе и в частных домах обустроены специальные места для сбора мусора. Для вывоза каждого вида отходов установлены свое время и день. Также правительство издало закон, в котором отражены правила сбора, сортировки, вывоза и переработки мусора. Фирмы, которые производят электронную технику, должны заботиться не только о производстве техники, но и обязаны обеспечить условия сбора и переработки приборов по окончании их эксплуатации. В этой стране переработка мусора приносит свой доход тем, что из вторсырья японцы строят береговые укрепления и дома.

В Австралии увидеть где-нибудь окурок или бумажку просто невозможно. В этой стране также работает программа сортировки мусора. Для каждого вида отходов предусмотрены разноцветные бачки: красные предназначены для обычного мусора, желтые — для бумаги, бутылок (вторсырье), зеленые — для растений, синие — для медицинских отходов. Для каждого цвета бачков предусмотрен определенный день вывоза мусора. Также для крупногабаритного мусора установлены специальные дни, когда его вывозит специальная техника. Для органических отходов обустроены специальные площадки.

Для решения этих вопросов имеются разные пути:

1. Создание систем безотходного производства. Все сырье, поступающее в производство, перерабатывается на полезные продукты и передается в соседние производства. Никаких отходов, следовательно, — и загрязнения окружающей среды не будет. Этот путь требует наукоемких технологий и является делом времени. Он более перспективный.

2. Оборудование специализированных свалок.

3. Переработка, утилизация и захоронение отходов.

4. Компостирование, т. е. превращение органических отходов в перегной.

*Вопросы:*

- Что более безопасно для здоровья человека: сжигание, переработка или захоронение отходов?
- Чем опасно открытое сжигание пластмассы?
- Как вы думаете, какой путь безопаснее для здоровья человека? Поделитесь своими выводами.
- Продолжите список, найдите разные пути борьбы с мусором.



*Задание.* Вы знаете, что во всем мире остро стоит вопрос о возможности утилизации и переработки вторичных ресурсов. Расскажите, как решается этот вопрос в месте вашего проживания. Предложите свои способы утилизации и переработки вторичных ресурсов. Оформите ваши предложения в виде буклета. Представьте ваши предложения одноклассникам.

### *Задание для четвертой группы*

**Карточка № 4. Повторное использование мусора.** Прочитайте текст и выполните задание.

- Тонна макулатуры спасает 5 м<sup>3</sup> древесины и может дать 225 000 школьных тетрадей;
- 100 кг макулатуры спасает одно дерево;
- 30 тонн макулатуры спасает 1 га леса;
- 1 тонна макулатуры экономит 200 м<sup>3</sup> воды;
- 1 тонна тряпья дает 600 метров ткани;
- 1 тонна пищевых отходов, которые мы выбрасываем на свалку, позволяет выкормить сорокакилограммового поросенка.

*Вопросы:*

- Почему в высокоразвитых странах вместо одного мусорного бака ставят несколько?
- Для чего нужно сортировать бытовые отходы, пищевые отходы, бумагу, стекло, пластик?

*Решите задачу.* Каждый житель Земли расходует в год количество бумаги, которое получается из трех хвойных деревьев. Сколько хвойных деревьев в год требуется на вашу семью?

*Задание.* Предложите способ переработки бытового мусора.

**ЗАДАНИЕ** (работа в микрогруппах). Подумайте, с помощью каких технологий, способов можно достичь экономного расходования материалов и энергии в быту, домашних условиях, школе и других местах? Предложите свои варианты экономии и рационального использования материалов и энергии другой команде. Выберите путем голосования самый рациональный способ.

Вид материала и энергии, подлежащих экономии, рациональному использованию	Предложения по экономному использованию
Электроэнергия для освещения	
Горячая вода	
Вода для питья, приготовления пищи	
Тепло, тепловая энергия для обогрева помещения	
Пища и пищевые отходы	
Топливо (дрова, газ, керосин, бензин)	
Бумага	

**Социальные технологии** — это соединение способов, методов и приемов организации человеческой деятельности, позволяющее добиваться результатов при решении задач по обеспечению эффективного взаимодействия между людьми. Примером использования социальных технологий может выступать любая ваша коллективная работа. Согласитесь, если ее участников не организовывать и не направлять, то управлять такой работой становится очень трудно.

Средства таких технологий определяются имеющимися ресурсами и их предназначением (рис. 8).

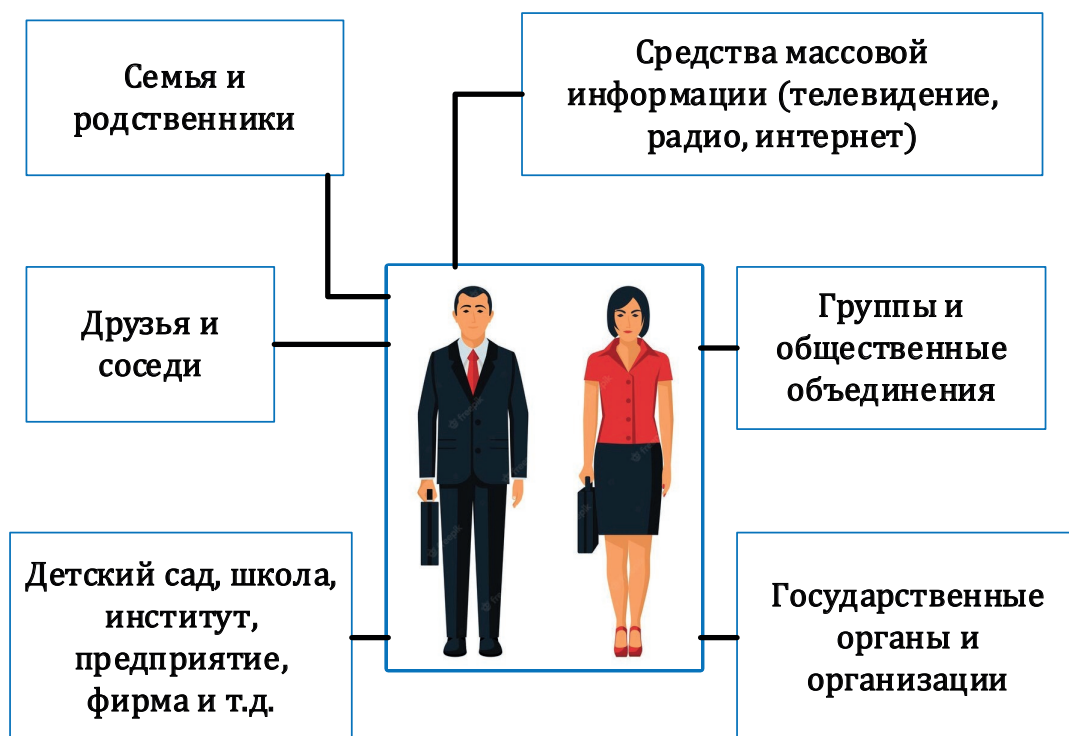


Рис. 8. Средства социальных технологий

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь рисунком 8, поясните, почему обозначенные категории относятся к средствам социальных технологий.

**ЗАДАНИЕ.** Подумайте и выскажите свое мнение, почему указания и распоряжения одного человека исполняются быстро, а распоряжения другого остаются без внимания.

**Информационные технологии.** Информация является одним из ценнейших ресурсов человечества, наряду с такими традиционными материальными ресурсами, как нефть, газ, полезные ископаемые и др. Поэтому процесс переработки информации по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов считается технологией.

**Информационная технология** — процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта) (рис. 9). Цель информационной технологии — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия. Рассмотрим взаимосвязь информационных технологий с материальными технологиями.



Рис. 9. Информационные технологии

Компоненты технологий для производства продуктов	
Материальные	Информационные
Подготовка сырья и материалов	Сбор данных или первичной информации
Производство материального продукта	Обработка данных и получение информации
Сбыт произведенного продукта потребителю	Передача информации пользователю для принятия на ее основе решений

Люди хранили, извлекали, обрабатывали и передавали информацию с момента изобретения письменности около 3000 лет до н. э., однако термин «информационные технологии» в его современном смысле появился только в 1958 г. Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер отметили, что «у этой новой технологии нет общепринятого названия. Будем называть информационной». Информационные технологии (ИТ) начали активно развиваться вместе с появлением и развитием первых информационных систем (ИС) в 1960-х гг.

Основные черты современных ИТ:

- широкое использование компьютерного сохранения и предоставление информации в необходимом виде;
- передача информации посредством цифровых технологий на практически безграничные расстояния.

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации.

**ЗАДАНИЕ.** Рассмотрите рисунок. Составьте рассказ об эволюции информационных технологий.



Существуют следующие виды сетей передачи данных:

- телефонные сети — абонентские сети связи, для доступа к которым используются телефонные аппараты, автоматические телефонные станции (АТС) и оборудование передачи данных;
- компьютерные сети — сети, конечными устройствами которых являются компьютеры.

В настоящее время передача информации на дальние расстояния осуществляется с использованием таких электрических устройств, как телеграф, телефон, телетайп, а также радио и спутниковой связи, сети Интернет.

*Компьютер* (computer — «вычислитель») — электронное устройство, предназначенное для эксплуатации одним пользователем, т. е. для личного использования. Персональный компьютер (ПК) обычно используется как средство доступа в информационные сети и как платформа для компьютерных игр, а также для работы с графическими программами.

*Мобильный телефон*, предназначенный для работы в сетях сотовой связи, использует радиоприемопередатчик и традиционную телефонную коммутацию для осуществления телефонной связи на территории зоны покрытия сотовой сети. В настоящее время сотовая связь — самая распространенная из всех видов мобильной связи, поэтому обычно мобильным телефоном называют именно сотовый телефон, хотя мобильными телефонами, помимо сотовых, являются также спутниковые телефоны, радиотелефоны и аппараты магистральной связи.

*Телевизор* — электронное устройство для приема и отображения изображения и звука, передаваемых по беспроводным каналам или по кабелю.

*Игровая приставка* — специализированное электронное устройство, разработанное и созданное для видеоигр. Наиболее часто используемым устройством вывода является телевизор или (реже) компьютерный монитор, поэтому такие устройства и называют приставками, так как они приставляются к независимому устройству отображения (рис. 10).



Рис. 10. Игровые приставки

*Портативные (карманные) игровые системы* имеют собственное встроенное устройство отображения (ни к чему не приставляются). Изначально игровые приставки предполагали использование телевизора в качестве отображающего устройства и не поддерживали большинство из стандартных периферийных устройств, таких как клавиатура или модем. До недавнего времени почти все продаваемые приставки предназначались для запуска собственных игр. Рынок игровых приставок развился из сравнительно простых электронных

телевизионных игровых систем, превратившись в мощные многофункциональные игровые системы.

*Поисковая система* — программно-аппаратный комплекс с веб-интерфейсом, предоставляющий возможность поиска информации в Интернете. Под поисковой системой подразумевается сайт, на котором размещен интерфейс. Программной частью является поисковая машина (движок) — комплекс программ, обеспечивающий функциональность поисковой системы и являющийся коммерческой тайной компании-разработчика.

*Компьютерные конференции* используют компьютерные сети для обмена информацией между участниками группы. Естественно, круг лиц, имеющих доступ к этой технологии, ограничен. Количество участников компьютерной конференции может быть во много раз больше, чем аудио- и видеоконференций.

Телеконференция включает в себя: компьютерную, аудио- и видеоконференции. Видеотекст основан на использовании компьютера для отображения текстовых и графических данных на мониторе.

Аудиоконференции используют аудиосвязь для поддержания коммуникации между территориально удаленными работниками или подразделениями фирмы. Наиболее простым техническим средством реализации аудиоконференций является телефонная связь, оснащенная дополнительными устройствами, дающими возможность участия в разговоре. Создание аудиоконференций не требует наличия компьютера, предполагает использование двухсторонней аудиосвязи между участниками.

Видеоконференции предназначены для тех же целей, что и аудиоконференции, но с применением видеоаппаратуры. Их проведение также не требует компьютера. Участники, удаленные друг от друга на значительное расстояние, могут видеть себя и других участвующих. Одновременно с телевизионным изображением передается звуковое сопровождение.

Важное значение информационных технологий на современном этапе развития общества заключается в том, что их использование может оказать существенное содействие в решении глобальных проблем человечества.

**ЗАДАНИЕ.** *Используя интернет-ресурсы, школьные знания, полученные на уроках и собственный жизненный опыт, напишите, какие технологии вы используете чаще всего в повседневной жизни. Поделитесь своими ответами с одноклассниками и сделайте совместный плакат «Технологии в моей жизни».*

**МИНИ-ПРОЕКТ.** *Web-квест «Эволюция компьютера».*

*Разбейтесь на три группы: участники первой группы будут историками второй — исследователями, третьей – технарями. Выполните следующие задания.*

*Группа историков составляет хронологическую карту развития вычислительной техники.*

Аппарат	Назначение	Год создания	Изображение

*Группа исследователей находит информацию по видам электронной вычислительной техники.*

Виды ЭВМ	Отличительные признаки	Область применения	Изображение

Группа технарей рассматривает вопросы технических характеристик вычислительной техники.

Технические характеристики	Поколение компьютеров			
	I	II	III	IV

Форма представления материалов может быть иной, например, в виде карты времени (см. рис. 11).

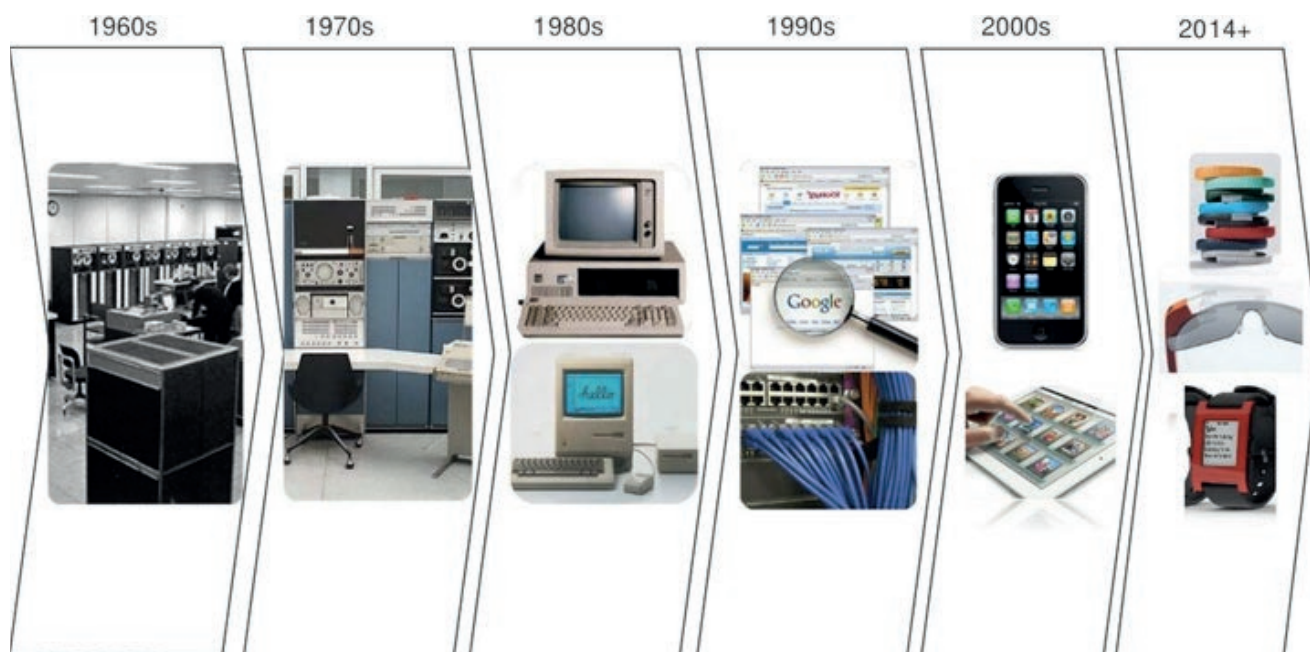
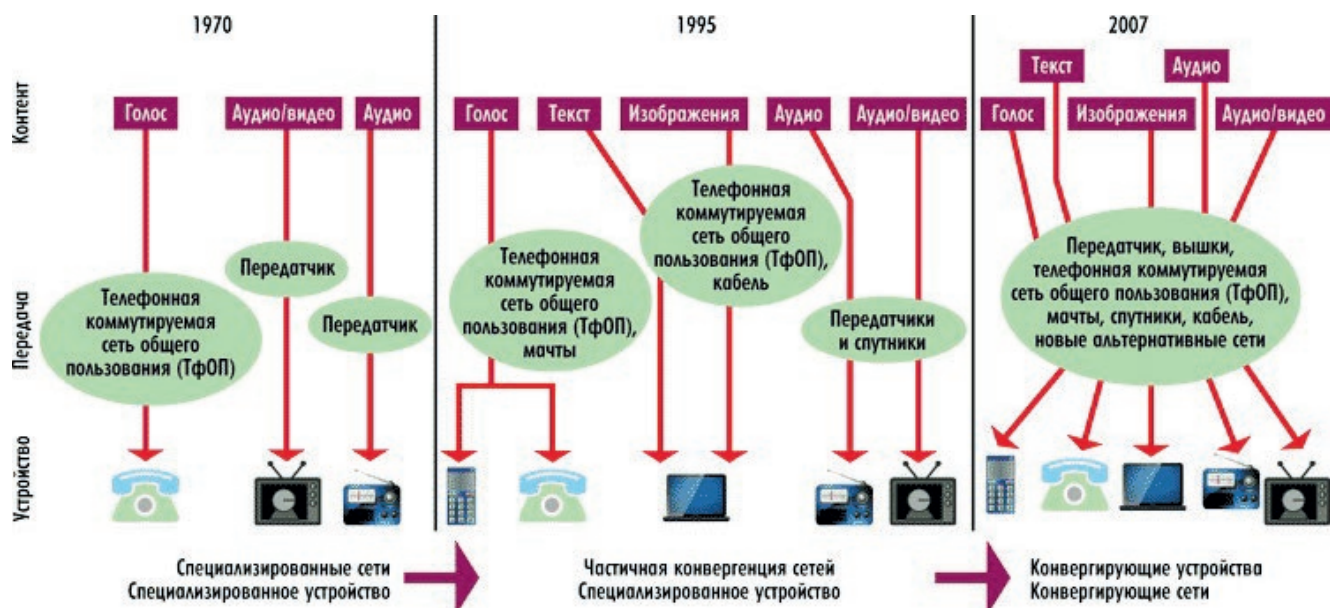


Рис. 11. Примеры представления Web-квеста «Эволюция компьютера»

По итогам Web-квеста напишите краткое сообщение на тему «Мой компьютер через 100 лет».

### 1.3. Понятие «техносфера». Искусственная среда

Оглянитесь вокруг. Все, что вас окружает, создано природой и человеком. Человек преобразует окружающий мир, создает искусственные объекты своими руками (например, строит дома или создает бытовую технику для дома).

Мир, в котором есть искусственные технические объекты, изготавливаемые и используемые человеком, называют техносферой (рис. 12). К техносфере относятся здания, сооружения, дороги, машины, корабли, самолеты и другие окружающие нас неживые объекты. Частью техносферы являются также выведенные и выращенные людьми объекты живой природы: домашние животные, культурные растения.



Рис. 12. Техносфера

**Техносфера** — это часть природной среды, преобразованная и приспособленная человеком.

Техносфера возникла в результате деятельности человека для удовлетворения своих потребностей. Например, деревья в лесу являются частью природной среды. Но такие же деревья, использованные при строительстве дома, уже относятся к техносфере.

**ЗАДАНИЕ.** Найдите в вашем населенном пункте объекты, являющиеся частью природной среды. Приведите примеры.

Год за годом доля техносферы в мире увеличивается, а биосферы — падает, и некоторые ученые считают, что в будущем окружающую среду полностью заменит техносфера, где все ресурсы будут утилизироваться и многократно использоваться с целью экономии.

**ЗАДАНИЕ.** Используя информацию из дополнительных источников, выясните плюсы и минусы влияния техносферы на природу и жизнь человека.

Влияние техносферы на природу		Влияние техносферы на человека	
Плюсы	Минусы	Плюсы	Минусы

## 1.4. STEAM. Что такое инженерия

**ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ.** Как вы думаете, что именно делают инженеры и какими умениями они должны обладать? Какие навыки используются при выполнении инженерных проектов?

Инженерия вращается вокруг решения проблем.

**Инженерия** — это процесс использования науки для создания или улучшения чего-либо, что помогает людям. Специалистов, которые работают в этой сфере, называют инженерами. Они могут разрабатывать технологию, которая спасет жизни, найти способы сделать дороги безопаснее, а методы ведения сельского хозяйства лучше. Больше всего инженеров работает в области машиностроения: механическом, электротехническом, химическом и гражданском (табл. 3).

Таблица 3

### Профессия — инженер

<b>Инженеры-механики</b>	Имеют дело с тем, как делаются вещи. Они работают с теплом, механической энергией и машинами; изучают движение, энергию и силу. Инженер-механик может спроектировать и построить новые автомобили или создать более эффективные холодильники.
<b>Инженеры-электрики</b>	Занимаются электричеством, проектируют и создают электрооборудование. Некоторые инженеры-электрики занимаются электрикой и компьютерным программным обеспечением. Инженер-электрик может разработать игрушку с дистанционным управлением, электродвигатель для автомобиля или новые компьютерные программы и телевизоры с лучшим качеством изображения.
<b>Инженеры-химики</b>	Занимаются химией и имеют дело с производством, преобразованием и транспортировкой химических веществ и других материалов. Инженер-химик может помочь разработать лучший способ производства продуктов питания, найти новые способы изготовления пластика и более эффективные источники топлива.
<b>Инженеры-строители</b>	Занимаются инфраструктурой. Они проектируют дороги, мосты, здания, следят за тем, чтобы здания и мосты выдерживали землетрясения и ураганы. Инженер-строитель разрабатывает способы защиты людей от огня и дыма; может помочь в проектировании автомагистрали. Он может также работать с архитекторами, создавая небоскреб, способный выдержать сильный ветер, или мост, способный выдержать вес множества автомобилей.

**ЗАДАНИЕ.** С помощью дополнительных источников информации, найдите, в каких еще сферах работают инженеры.

Вам нравится строить из кубиков? Играете ли вы в видеоигры, где надо создавать персонажей и различные объекты? При этом вы используете свой творческий потенциал и воображение. Инженеры используют эти два навыка каждый день. Но необходимо также иметь любопытство. Оно побуждает



исследовать и создавать новые вещи. Инженерам нужны навыки решения проблем. Они должны уметь работать как в одиночку, так и в команде.

В XXI в. от человека требуется не только мастерское владение какой-либо технологией создания продукта (материального или интеллектуального), но и творческий подход к ее реализации. Важно не только знать и уметь, но также исследовать и изобретать. Для реализации этих потребностей необходимо одновременно развиваться в таких областях, как наука, математика, технологии и инженерия, которые можно объединить одним словом — **STEAM (science, technology, engineering, art and mathematics)**.

Все элементы STEAM — наука (S), технология (T), инженерия (E), искусство (A) и математика (M) — важны для инженера. Разрабатывая новые идеи, инженеры применяют науку.

Инженер-химик должен разбираться в полимерах, чтобы разработать, например, лак, не утяжеляющий волосы. Инженер-механик использует свои знания физики для проектирования, например, нового аттракциона — американских горок, которые делают три петли подряд. Технология ежедневно используется инженерами. На этапе планирования технология может быть использована для создания чертежей с помощью программы AutoCAD. Используются 3D-принтеры для быстрого создания моделей и прототипов. Инженеры-строители используют видеокамеры для мониторинга условий дорожного движения, прежде чем они внесут изменения в характеристики проезжей части дороги.

Искусство также очень важно в инженерии. Инженеры-строители используют искусство для создания зданий и мостов, на которые приятно смотреть и которые способны выдержать землетрясения. Инженер-механик использует искусство для создания нового энергоэффективного автомобиля, который притягивает взгляд.

Инженеры используют математику каждый день. Ведь надо провести измерения, чтобы убедиться, что детали плотно прилегают друг к другу. Инженер-строитель рассчитывает, с какой скоростью течет вода, прежде чем начинает проектировать плотину через реку. Математика помогает программисту отладить программное обеспечение.

Как видите, инженеры используют множество различных навыков и каждый из них полезен во многих профессиях.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ.** Ознакомление с технологиями. *Задание. Посетите предприятие, подготовьте и проиллюстрируйте отчет по следующему плану: 1) наблюдайте за процессом производства (ремонт техники, одежды, обуви, изготовление чего-либо, уход за растениями или животными и др.) и определите его последовательность; 2) запишите, какие средства используются в технологии наблюдаемого производства и как изменяется предмет труда на каждом этапе производства; 3) люди каких профессий задействованы на разных этапах производства.*

## 1.5. Механизмы и передачи


В мире очень много различных машин и механизмов. Каждый день мы используем простые механизмы, когда открываем дверь, поворачиваем кран или едем на велосипеде.

Простые механизмы облегчают нашу жизнь. Тысячи лет назад наши предки научились мастерить простые механизмы, которые способны увеличивать усилие, а также изменять направление прикладываемой силы. Принципы их работы лежат в основе любого орудия труда — от садовой лопаты до подъемного крана. Сила (толкающая или тянущая) — это то, что заставляет двигаться груз.

Рассмотрим, как работают простые механизмы.

**МИНИ-ПРОЕКТ «Как это работает».** Вспомним русскую народную сказку «Репка». Посадил дед репку, выросла репка большая-пребольшая. Стал дед репку тянуть, никак не вытянет. Позвал дед бабушку, внучку, Жучку, кошку, мышку — и вытащили репку. Разберите по командам карточки. Прочитайте материал о простом механизме и ответьте на вопросы. Каждой команде поручено разработать идеи, как вытащить репку, используя простой механизм. Представьте свои разработки в виде презентации.

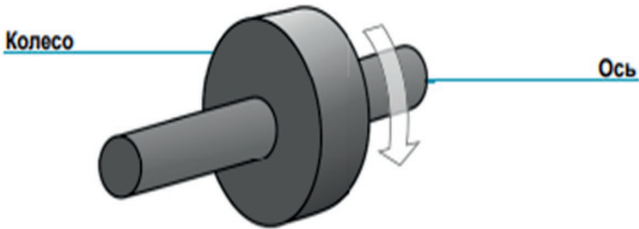
### Задание для команды № 1

Простые механизмы. Рычаг	
	<p>Знаете ли вы, что термин «рычаг» (англ. lever) происходит от французского слова <i>levier</i>, которое в переводе означает «поднимать».</p> <p>Рычаг является составной частью почти каждой современной машины, станка, механизма. Экскаватор роет траншею, его железная «рука» с ковшом действует как рычаг. Шофер меняет скорость автомобиля с помощью рычага переключения скоростей. Всапывая грядки на огороде, лопата в наших руках тоже становится рычагом. Всевозможные коромысла, рукоятки и ворота — все это рычаги.</p> <p>На практике роль рычага могут играть палка, доска, лом и др.</p>
<i>Проблемное задание</i>	<p>Возьмите зубочистку и переломите ее пополам. То же самое сделайте с половинками. Что труднее переломить — целую зубочистку или половинку? Как вы думаете, почему? Выскажите свои идеи.</p>
<i>Эксперимент:</i> Давайте выясним, как правильно использовать рычаг.	<p><i>Работа в парах.</i> Возьмите в руки тяжелый рюкзак с учебниками и палку для облегчения переноса груза. Расположите палку, на которой весит груз, на плече друга так, чтобы сила давления на плечо была наименьшей. Сделайте вывод, как правильно подвесить груз на рычаге, чтобы было легко его нести.</p>

Заполните карточку.

Применение простого механизма: <i>рычага</i>		
Где используем	Изображение	Объяснение
В природе		
В быту		

Задание для команды № 2

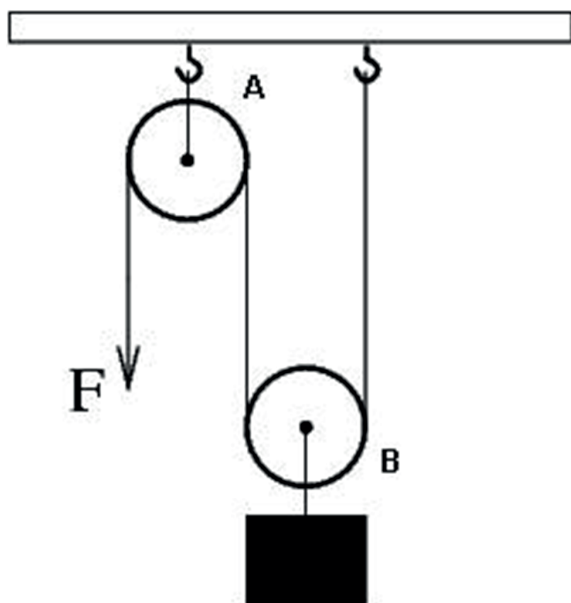
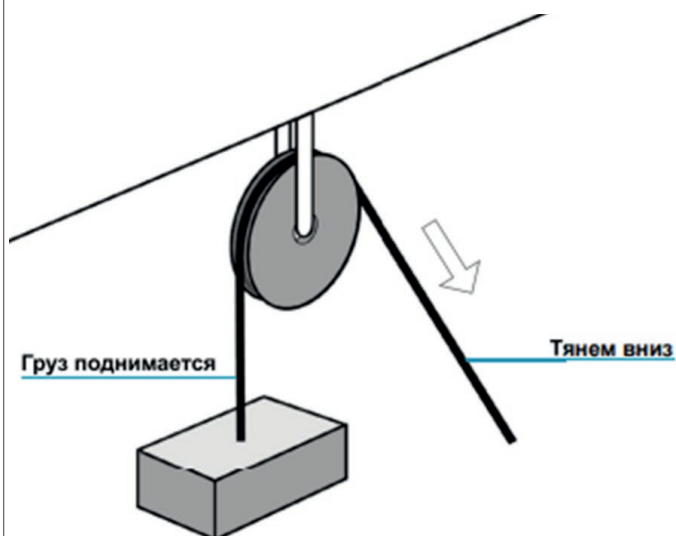
Простые механизмы. Колеса и оси	
	<p>Колеса и оси — это, как правило, цилиндрические жестко скрепленные друг с другом предметы, причем у колеса диаметр больше, чем у оси. Скорость вращения у колеса всегда такая же, как у оси. Поскольку длина окружности у колеса больше, чем у оси, поверхность колеса проходит большее расстояние, чем поверхность оси.</p> <p>В науке и технике колеса используют не только как средство передвижения. Колеса с желобками называются шкивами, а колеса с зубьями — шестернями.</p> <p>Самые распространенные примеры колеса на оси: скалка для теста, роликовые коньки, ручная тележка.</p>
Проблемное задание	<p>Груз легче передвигать, поместив его на любое транспортное средство с колесами, чем тащить по земле. Но как быть, если под рукой нет ни машины, ни тачки? Обратитесь к истории и найдите способ, который изобрели люди, чтобы перемещать грузы на большие расстояния. Подтвердите это утверждение на практике. Проведите эксперимент.</p>

Заполните карточку.

Применение простого механизма: <i>колес и осей</i>		
Где используем	Изображение	Объяснение
В природе		
В быту		

### Задание для команды № 3

#### Простые механизмы. Блок



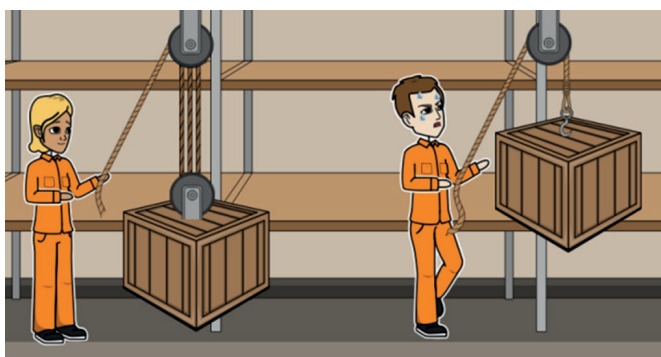
Блок представляет собой колесо с желобом, в который вложен трос. Колесо, приводимое в движение внешней силой, называется ведущим, а второе — ведомым. Ведущее колесо передает внешнюю силу на ведомое колесо. Когда ведущее колесо вращается, трос начинает двигаться и вращать ведомое колесо в том же направлении. Если ведущее колесо меньше ведомого, ведомое колесо будет вращаться медленнее ведущего. Одинарный блок позволяет поднимать груз вверх, просто потянув за трос. Блоки могут быть подвижными либо неподвижными.

*A* — Если ось колеса зафиксировать, к одному концу троса привязать груз, а за другой потянуть — получится простой механизм «неподвижный блок». Данный механизм используется для подъема небольших грузов или изменения направления силы.

*B* — Если прикрепить груз к оси колеса, один конец троса закрепить, а за другой потянуть — получится подвижный блок, который позволяет выиграть в силе в два раза.

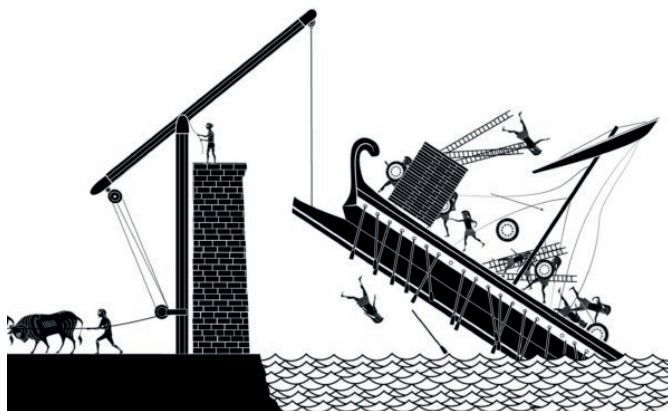
Часто неподвижный блок прикрепляется к балке или к стропилу и может вращаться только вокруг своей оси. Наиболее распространенные примеры систем блоков: оконные жалюзи, флагшток.

#### Проблемное задание



Рассмотрите рисунки. Соберите механизмы, изображенные на рисунке, для поднятия груза из подручных средств или при помощи конструктора LEGO. Определите, при какой системе блоков груз поднять легче.

Мини-проект



Чтобы облегчить работу с тяжелыми грузами, применяют подъемную систему с большим количеством блоков. Такая система называется полиспаст. Она позволяет получить выигрыш в силе и направлении. Чем больше в полиспасте подвижных блоков, тем легче будет поднять груз.

Еще в 212 г. до н. э. с помощью крюков и захватов, соединенных с блоками, сиракузцы захватывали у римлян средства осады (см. рисунок).

По легенде, построенный Гиероном в подарок египетскому царю Птолемею роскошный корабль «Сирокосия» никак не удавалось спустить на воду. Архимед соорудил систему блоков (полиспаст), с помощью которой он смог проделать эту работу при помощи малого количества людей.

Сооружением военных машин и обороной города руководил Архимед. Он изучил механические свойства подвижного блока и применил его на практике. Архимед придумал блок и посредством него спустил на воду громадный корабль. *Подумайте, какие из ваших обязанностей по дому было бы легче выполнять, имея блок? Обсудите свои варианты с одноклассниками.*

Заполните карточку.

Применение простого механизма: блока		
Где используем	Изображение	Объяснение
В природе		
В быту		

**МИНИ-ПРОЕКТ «Загадка для инженера».** Представьте, что вы живете в древние времена. У вас есть лошадь и телега, у которой не поворачиваются колеса, т.е. она ездит вперед-назад. Везти сено или дрова на такой телеге очень неудобно и нужно поскорее продумать специальный механизм для поворота.

Возьмите две трубочки для сока или деревянные шпажки, толстый картон и коробочку от чая. Отрежьте от чайной коробки верх, а из картона вырежьте четыре круга. Теперь у вас есть колеса, оси и телега. Подумайте, каким образом присоединить оси и колеса к коробке так, чтобы телега могла поворачивать? Представьте свои разработки одноклассникам. Выберите самую интересную идею.

# РАЗДЕЛ 2

## ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 2.1. Что означает «инженерное проектирование»

Процесс инженерного проектирования представляет собой серию шагов, которые используют в своей работе инженеры для решения проблем. В этом процессе есть пять основных этапов (рис. 13)

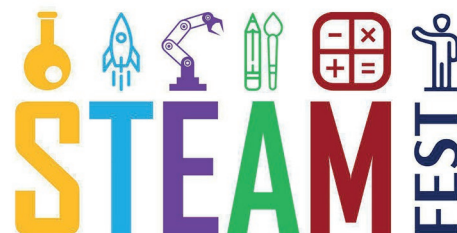


Рис. 13. Процесс инженерного проектирования

Весь процесс инженерного проектирования — это цикл. То есть инженерам не нужно выполнять все шаги в определенном порядке (рис. 14). На самом деле они часто будут перемещаться назад и вперед между этапами. Могут даже решить делать все сначала.

Любая работа по созданию материальных благ должна быть организована. Документ, который обеспечивает организацию творческой деятельности, называется проектом. Проект — это детально развернутый план.

**ЗАДАНИЕ.** В русской народной сказке говорится: «Пойди туда — не знаю куда, принеси то — не знаю что». Можно ли так начинать что-то делать в надежде, что что-нибудь получится? Подумайте, можно ли создать что-то новое и полезное, не имея четкой цели? Будет ли кто-нибудь заинтересован в таком творчестве?

Для того чтобы изготавливаемое изделие стало особенным, его изготовитель использует в работе творческие способности и фантазию. Для воплощения замыслов в конкретные изделия, т. е. для выполнения творческого проекта, необходимо пройти несколько этапов (рис. 15).

### **РАСПРАШИВАЮТ**

Инженеры должны задавать множество вопросов о проблеме, которую они хотят решить. Они же должны определить, какую проблему необходимо решить! Затем им нужно подумать о том, как другие пытались справиться с этим в прошлом. Что сработало, а что нет? Потребуется провести некоторые исследования. Инженерам также необходимо спросить себя, существуют ли какие-либо особые требования, которым нужно следовать? Должны ли они, например, использовать определенные строительные материалы?

### **ПРИДУМЫВАЮТ**

На этом этапе инженеры проводят «мозговой штурм». Вот где действительно помогает творческий ум! На этом этапе все идеи записываются без критики. Как только «штурм» будет завершен, инженеры смогут сузить круг идей, изучив плюсы и минусы каждой из них. Потребуется еще исследование, чтобы выбрать лучшую идею.

### **ПЛАНИРУЮТ**

Как только возможное решение выбрано, наступает время планирования. Часто данный этап начинается с приблизительного наброска решения на бумаге. Инженеры еще создадут диаграммы и более подробные чертежи позже, что поможет разработать прототип (раннюю модель продукта). Составление списка всех необходимых материалов тоже часть этапа планирования. Она также включает в себя определение круга лиц, необходимых для работы, а также перечня задач, которые должны быть выполнены. На этом этапе инженер определяет необходимый бюджет проекта.

### **СОЗДАЮТ**

Инженеры создают модель или прототип, используя чертежи и диаграммы, которые выполнили на этапе планирования. Также происходит тестирование прототипа. Процесс инженерного проектирования гибок, и инженеры при необходимости могут вернуться к этапу планирования. Изменения могут быть внесены даже при создании прототипа.

### **УЛУЧШАЮТ**

На этом этапе инженеры ищут способы улучшить конструкцию. Они задают вопросы, которые помогают им определить, как усовершенствовать проект. Инженеры переходят от этого этапа к этапу создания и обратно снова и снова, тестируя, убирая ошибки и меняя проект.

*Рис. 14. Этапы инженерного проектирования*

1. Наметить цель работы (обосновать выбор изделия (материального блага) или темы (для нематериального блага) проекта и обосновать необходимость его выполнения)
2. Определить назначение изделия или услуги
3. Подобрать материалы, инструменты и оборудование, необходимые для изготовления изделия
4. Определить соответствие предстоящей работы изученному теоретическому материалу
5. Сделать предварительные расчеты затрат на изготовление изделия и определить, не превышают ли затраты стоимость подобных изделий, которые можно приобрести в магазинах
6. Составить план работы
7. Рассчитать продолжительность выполнения проекта

*Рис. 15. Этапы творческого проекта*

В плане определяется, что надо делать и в какой последовательности.

**Проектом** называется творческий замысел, план создания чего-либо, включающий в себя описание, расчеты, чертежи, макеты, модели и т. п. В проекте раскрываются способы и средства практической реализации замысла. Разработка и выполнение проекта составляют проектную деятельность. С учетом назначения изделия определяются материалы, из которых оно будет изготовлено; задаются размеры изделия; разрабатываются чертежи, эскизы, технические рисунки, планы выполнения работ в виде технологической карты изготовления изделия. Все эти документы составляют техническую и технологическую документацию.

В заключительной части выполнения проекта определяют затраты труда, материалов и денежных средств. Сравнивают материальную ценность полученного результата с расходами на проектирование и изготовление изделия. Такие расходы называются себестоимостью.

Результатом творческого проекта может быть новый продукт, предназначенный для личного употребления или для продажи. При продаже полученные от этого деньги позволят возместить все затраты и начать выполнение нового проекта. Однако будущие покупатели не знают о созданном проекте. Поэтому следует организовать рекламу нового продукта творческого труда. Реклама выполняет несколько основных функций: сообщает о товарах; придает значимость фирме или товару; убеждает людей в необходимости приобретения товара; постоянно напоминает о товаре.

Проект — это детальный, обоснованный и тщательно разработанный документ. Проект представляет собой подробный план обоснования будущего продукта труда, технологии его производства, средств и методов реализации изготовленного продукта.



## 2.2. Творческий проект

Проект — это идея, образ, воплощенные в описании, расчетах, чертежах, раскрывающих замысел и возможность практической реализации. Проектная деятельность включает в себя разработку проекта и материальное воплощение заложенной в нем идеи. Выполняя проект, вы можете показать свои знания и умения. При выполнении творческого проекта необходимо составить индивидуальную программу исследовательской работы с учетом своих знаний, способностей и возможностей. Также следует определить цель работы, обосновать важность выбранной темы проекта, наметить этапы проектной деятельности (план), методы и средства работы.

Работу над творческим проектом желательно проводить по плану, состоящему из нескольких этапов.

### *Этапы творческого проекта*

**1. Подготовительный этап:** выявление и обоснование выбора создаваемого проекта (выявление проблемы и путей решения, формулирование целей проекта); формулирование технической задачи; сбор и анализ информации по объекту проектирования.

**2. Конструкторский этап:** художественно-конструкторский поиск (анализ конструкции изделия; дизайн-анализ изделия; разработка эскизного проекта) и составление конструкторской документации.

**3. Технологический этап:** выбор технологических операций, инструментов и приспособлений; разработка технологических карт; составление технологической документации.

**4. Этап изготовления изделия:** организация учебного места; выполнение технологических операций; уборка учебного места.

**5. Заключительный этап:** выполнение экономического и экологического обоснования; создание рекламного проспекта; выводы по итогам работы.

**6. Защита проекта:** представление презентации проекта.



Итак, начнем по порядку!

**Подготовительный этап.** Как правильно выбрать для проекта какой-нибудь объект (или услугу), который будет кому-то нужен? (табл. 4).

*Таблица 4*

### Алгоритм подготовительного этапа

#### Подготовительный этап творческого проекта

1. Определи проблему и тему творческого проекта.
2. Определи цель и задачи проекта, а также сформируй обоснование проекта — мотив выбора именно этой темы творческой работы.
3. Выбери оптимальный вариант решения задач творческого проекта.
4. Придумай идею своего проекта.
5. Составь с помощью учителя план творческого проекта для реализации всех поставленных задач.
6. Определи возможные материальные затраты в ходе изготовления изделия проекта.

**Определение потребностей людей.** Подготовительный этап выполнения творческого проекта носит исследовательский характер. Подбирая объект проектирования, следует учитывать принцип утилитарности, т. е. необходимость в его употреблении. Необходимо тщательно проанализировать желания и потребности тех, для кого вы планируете создать задуманный вами продукт труда. Для этого нужно проанализировать свои желания или узнать мнение будущих потребителей вашего продукта труда. Определить потребность в проектируемом изделии возможно на основе маркетингового исследования.

**Маркетинг** — это вид человеческой деятельности, направленной на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена товаров и услуг. Основные категории маркетинга: нужды, потребности, запрос, товар, обмен, сделка, рынок и т. п. Нужды являются ощущаемыми человеческими чувствами нехватки чего-либо необходимого для нормальной жизни или даже выживания. Потребности — это нужды, принявшие форму, соответствующую культурному уровню человека. Нужды и потребности людей многообразны и сложны.

Это, во-первых, основные физиологические нужды и потребности: в пище, одежде, тепле и безопасности. Во-вторых, это социальные потребности: в духовной близости к родным и друзьям, привязанности к людям, животным, предметам, потребности в знаниях, самоутверждении и самовыражении.

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

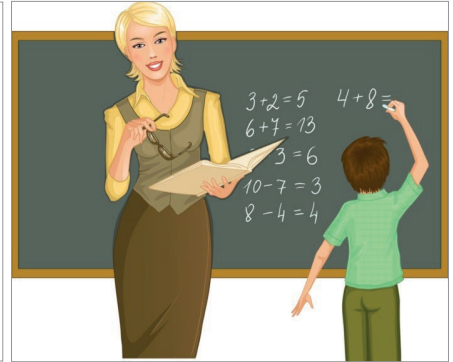
Чтобы начать свой проект, необходимо четко представлять себе, что и для кого вы хотите сделать. Для этого вам помогут следующие тренировочные упражнения.

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение «Как определить потребности людей».

### Упражнение «Определение потребностей людей»

У каждого есть потребности. Потребности — это нехватка чего-либо в соответствии с культурным уровнем человека. Потребности отличаются от желаний. Желание — это стремление удовлетворить потребности. Например, у вас есть большое желание поиграть на компьютере, но нужно делать домашнее задание (от вас это требуется). Потребности могут быть интеллектуальными, эмоциональными, физиологическими, социальными. Выполняя упражнение, придерживайтесь предложенного плана:

1. Внимательно рассмотрите каждую картинку.
2. Впишите в графы таблицы названия нескольких изделий, изображенных на картинках, которые удовлетворяют те или иные потребности человека.
3. Определите, какие именно потребности людей, по-вашему мнению, удовлетворяются с помощью этих изделий.
4. Сравните ваши результаты с результатами соседа по парте.



№ п/п	Потребности			
	Физиологические	Интеллектуальные	Эмоциональные	Социальные
1.				
2.				
3.				

**Формулирование технической задачи.** После анализа потребностей окончательно сформулируйте техническую задачу. Техническая задача должна включать в себя проектирование (конструкторскую задачу) и изготовление технического объекта (технологическую задачу). Она может быть сформулирована, например, так: «Спроектировать и изготовить плакат “Правила безопасной работы режущими инструментами”».

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение «Как сформулировать задачу для проектирования изделия».

### Упражнение «Как сформулировать задачу для проектирования изделия»

Обычно перед дизайнером ставится задача, что необходимо спроектировать и для кого. Например, разработать и изготовить обучающую игру для ребенка 4–5 лет.

**Этапы работы.** Посмотрите на картинки и подумайте, какая задача была поставлена перед дизайнером по отношению к каждому изделию. Какие цели стояли перед дизайнерами, которые создавали все эти вещи?



*Способы представления результата.* Определите для каждого изображения, кто будет использовать это изделие. Заполните таблицу.

Изделие	Для кого предназначено
Подсвечник	
Бутерброд	
Фартук	
Портфель	
Пылесос	

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение «Как правильно сформулировать задачу проекта».

### Упражнение «Краткая формулировка задачи»

Все изделия создаются для удовлетворения потребностей людей. Мы изготавливаем изделия, чтобы сделать жизнь людей лучше. Иногда дается открытая формулировка задачи. В этом случае у вас большая свобода принятия решения. Какое изделие спроектировать и изготовить, чтобы оно отвечало выявленным потребностям? Например, если комната грязная, вам необходимо ее убрать. Открытая формулировка задачи может звучать следующим образом: «Разработайте устройство для уборки комнаты». Результатом могут быть совок для мусора, щетка для пылесоса, швабра. Закрытая формулировка задачи указывает на то, какое изделие необходимо спроектировать и изготовить. Например, разработать подставку для канцелярских принадлежностей (ручек, карандашей).

*Этапы работы.* Выполняя это упражнение, придерживайтесь предложенного плана:

1. Разбейтесь на группы по три-четыре человека.
2. Посмотрите на предложенные картинки. В каждом случае у людей существуют потребности, которые могут быть удовлетворены с помощью различных изделий.



Определите потребности изображенных на картинках детей, назначение изделий.

3. Для каждой картинки сформулируйте закрытую и открытую формулировку задачи.
4. Заполните таблицу.

Номер картинки	Какова потребность, которую следует удовлетворить	Какую функцию должны выполнять изделия	Кто будет использовать изделия	Формулировка задачи	
				Открытая	Закрытая
1					
2					
3					

5. Каждая группа представляет результаты классу. Также поясняет свои идеи по каждой картинке, используя последовательность, приведенную в таблице.

**ЗАДАНИЕ.** Выявите потребительские свойства проектируемого изделия, которые бы выгодно отличали ваш товар на рынке. Подумайте, действительно ли все то, что так нравится вам и что вы очень хотите изготовить, нужно и другим людям? Сформулируйте задачи вашего проекта.

**Набор первоначальных идей и проработка одной или нескольких идей.** Это размышления о вариантах выбранного изделия. Первоначальные идеи изображают на бумаге в виде эскизов. Обсуждение всех предложенных идей поможет оценить первоначальные идеи и выбрать в процессе обсуждения с одноклассниками ту идею, которая будет прорабатываться дальше.

Каждый дизайнер часто сталкивается с тем, что не может придумать оригинальную идею. Чтобы «разблокировать» творческий потенциал профессиональные дизайнеры используют разные методы. Эти упражнения помогут выработать идеи с помощью необычных ассоциаций.

### Упражнение «Нелогичные связи»

*Этапы работы.*

**Метод 1.** Изделия, изготовленные для применения по назначению, используются для создания новых изделий.



Выберите тему из левого столбика и один из объектов правого столбика. Проследите связь, чтобы получить две-три дизайн-идеи.

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| ● Хранение                | ● Кирпичи                   |
| ● Отдых/сиденье           | ● Старые резиновые покрышки |
| ● Столы                   | ● Цветочные горшки          |
| ● Укрытие                 | ● Пластиковые бутылки       |
| ● Спортивное оборудование |                             |

*Метод 2.* Использование природных форм для выработки идей. Посмотрите на рисунки изделий, в которых использована природная форма капусты.



Выберите один из объектов левого столбика для того, чтобы предложить идеи для двух-трех объектов правого столбика.

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| ● Яблоко   | ● Строительный элемент  |
| ● Перец    | ● Украшение             |
| ● Виноград | ● Сумка                 |
| ● Клубника | ● Посуда                |
| ● Банан    | ● Транспортное средство |
| ● Горох    | ● Игрушка               |
| ● Редис    | ● Светильник            |

*Метод 3.* Необходимо сделать один из эскизов (по выбору).

- Стиль для оформления ресторана
- Ювелирное украшение
- Рисунок на ткани или обоях

Выберите любое слово из книги или предложенного списка: янтарь, паук, сосулька, рыжий, слон, волны, молния, лето, палатка, макароны, матрешка, медведь. На его основе предложите три идеи. Затем возьмите следующее слово и сделайте то же самое.

*Способы представления результатов.*

Запишите в тетради ваши идеи. Выполните по ним эскизы. Старайтесь работать быстро и не волнуйтесь за качество эскизов. Не бойтесь, если некоторые из них будут выглядеть странно. Секрет заключается в скорости отображения ваших идей.

## Упражнение «Исследовательские навыки»

При проектировании изделий нужно провести исследование. Чтобы принять обоснованное решение нужно выяснить:

- как подобная проблема была решена другими;
- какие материалы могут быть использованы;
- какие методы изготовления могут быть применены;
- какие человеческие факторы необходимо учитывать;
- как получить нужную информацию: анализирование изделия, опрос людей, использование каталогов или Интернета.

*Этапы работы.* Выполняя упражнение, придерживайтесь предложенного плана.

1. Посмотрите на изделие, находящееся перед вами.
2. Обсудите с членами вашей группы, для кого и для чего оно предназначено.
3. Теперь подумайте обо всех деталях, которые следует учесть при проектировании и изготовлении изделия.
4. Заполните таблицы.

Материалы			
Материалы	Свойства	Наличие (доступность)	Стоимость

Методы изготовления		
Методы изготовления	Инструменты	Умею ли я ими пользоваться

**Конструкторский этап.** Каким образом удастся представить себе будущее изделие и технологию его изготовления? На конструкторском этапе выполнения проекта необходимо выбрать принципиальное конструкторское решение объекта проектирования. В основе решения лежит не только обращение к опыту разных разработчиков, но и личный замысел (своя идея) в решении технической задачи.

С поиска конструкторского решения начинается творческая работа над объектом проектирования. Принципиальное конструкторское решение разрабатывается в ходе решения конструкторской и дизайнерской задач. Конструкторская задача заключается в разработке оптимального и рационального устройства изделия, которое обеспечивало бы его эффективное использование.

*Сбор и анализ информации.* Сначала необходимо собрать и изучить характеристики уже существующих изделий, аналогичных объекту, выбранному для изготовления: просмотреть специальную литературу, информацию в Интернете, посетить музеи и выставки. Затем оценить преимущества и недостатки предложенных конструкций и сравнить с тем, что было задумано. *Составление исторической и технической справки.* Опираясь на изученные



материалы, необходимо составить историческую и техническую справки по предмету исследования, а также список литературы, которая была использована при выполнении проекта.

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение.

### Упражнение «Анализ изделий с помощью эскиза»

Каждое изделие возникает в процессе проектирования. С помощью данного анализа вы сможете исследовать мысли дизайнера, создавшего это изделие, попытаться понять, какие решения он принимал и почему. Вы сможете это сделать, внимательно изучив изделия и создав эскизы с комментариями.

*Этапы работы.*

Выполняя упражнение, придерживайтесь предложенного плана.

1. Принесите простое изделие массового производства в школу.
2. Распределитесь на группы по 3–5 человек. Внимательно рассмотрите изделие, подержите в руках, попробуйте использовать.
3. Обсудите в группах:
  - почему изделие имеет именно такую форму;
  - какие материалы использованы и почему;
  - каково назначение изделия;
  - насколько хорошо изделие выполняет свои функции;
  - какое экономическое, экологическое и социальное влияние оказали способ изготовления, использования и утилизации данного изделия.
4. Самостоятельно запишите результаты обсуждения в тетрадь.

Способы представления результатов.

Сделайте эскизы изделия и его ключевых деталей. Расположите их по всему листу. Добавьте комментарии к эскизам, используя следующие подзаголовки: «форма назначения», материал, «методы изготовления», «экологическое, экономическое и социальное влияние».

Решение конструкторской задачи начинается с анализа разрабатываемой конструкции, т. е. с определения основных требований, которым должен соответствовать объект. Это могут быть функциональные, экономические, технологические, эргономические, эстетические требования.

Анализируя конструкцию будущего объекта, необходимо ответить на следующие вопросы:

- каким свойствам объект должен соответствовать;
- из каких конструкционных материалов он будет изготовлен;
- какие инструменты и оборудование необходимы при изготовлении;
- какую форму должен иметь объект;
- каким функциональным критериям должно удовлетворять изделие (устойчивость, подвижность частей, легкость, прочность, долговечность, красочность и т. п.)?

Все выбранные материалы и вещества должны быть вам хорошо известны. Разработка оптимального и рационального устройства объекта, которое отвечало бы требованиям общественной пользы, удобство эксплуатации и красота являются дизайнерской задачей.



Решение дизайнерской задачи должно начинаться с постановки следующих вопросов: Существуют ли подобные объекты? Каковы их достоинства и недостатки? Как внешне может выглядеть объект? Удобно ли будет пользоваться изделием выбранной формы (эргономические качества)? Что следует усовершенствовать в выбранном прототипе (прототипом здесь называется объект, взятый за образец)? Из какого материала и с помощью каких инструментов и приспособлений можно изготовить такой объект? Каким будет цветовое решение объекта проектирования?

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение «Как составить критерии (требования) к проектируемому изделию».

### Упражнение «Составление краткого перечня критериев»

Краткая формулировка задачи — это своего рода указание разработать и изготовить что-то для человека или группы людей, которые будут это использовать. Обычно требуется большее количество информации, чтобы не потратить много времени, разрабатывая изделие, которое не соответствует потребностям заказчика или пользователя.

Перечень критериев представляет более детальные требования к изделию: функциональность, внешний вид, размеры, используемые материалы и т. д. Он может включать в себя следующее:

- какие функции должно выполнять изделие;
- как изделие должно выглядеть;
- сведения о размерах;
- какие материалы и отделка могут быть использованы?

*Этапы работы.*

1. Распределитесь на группы по 3–4 человека.
2. Рассмотрите выбранную группу картинок.



3. Обсудите в группах, какие требования должны предъявляться к изделиям, представленным на картинках. В результате обсуждения требований составьте перечень критериев, предъявляемых к изделиям.
4. Сравните ваши результаты с результатами, полученными в других группах.

**ЗАДАНИЕ.** Предложите несколько идей для вашего проекта. Изобразите варианты будущего изделия в виде эскизов. Обсудите в группе свои идеи и выберите ту идею, которая будет прорабатываться дальше.

*Составление конструкторской документации (табл. 5).* В ее комплект входят:

- перечень конструкционных материалов, составленный на основе предъявленных требований к изделию;
- эскизы вариантов конструкторского решения;
- рабочие чертежи объектов;
- расчеты конструкции объекта (размеров и прочности).

Таблица 5

### Алгоритм конструкторского этапа

Конструкторский этап (этап планирования)
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Собери и обработай необходимую для реализации проекта информацию, используя литературные и другие источники.</li><li>2. Изучи технологию изготовления задуманного объекта (изделия), проведи расчеты, замеры и реши необходимые задачи.</li><li>3. Разработай соответствующую конструкторско-технологическую документацию по изготовлению изделия (технологическая карта творческого проекта), подготовь необходимые качественные материалы, безопасное оборудование и инструменты, свое рабочее место.</li><li>4. Определи способ представления результатов, т. е. в какой форме будет отчет (текстовое описание результатов, диаграммы, презентация, фотографии изделия или объекта, аудио- или видеозапись наблюдений или этапов создания изделия).</li><li>5. Установи критерии оценки конечного результата и процесса работы (как будешь оценивать).</li><li>6. Распредели задачи и обязанности между учащимися команды (если это групповой или коллективный проект).</li></ol>

**ЗАДАНИЕ.** Выполните следующее тренировочное упражнение «Как составить критерии (требования) к проектируемому изделию».

#### Упражнение «Составление полного перечня критериев»

Полный перечень критериев включает в себя:

- перечень функций изделия (для чего предназначено);
- внешний вид изделия (как оно должно выглядеть);
- специальные пожелания по использованию изделия.

*Этапы работы.* Внимательно посмотрите на изделие, находящееся перед вами. Обсудите с членами вашей группы или одноклассниками содержание перечня критериев для него. В работе вам поможет эскиз изделия с подрисовочными подписями. Ответьте на следующие вопросы:

1. Что это за изделие (название или тип)?
2. Каковы его функции (для чего оно предназначено)?
3. Кто его будет использовать?
4. Кто может его купить?
5. Это единичное изделие, изделие мелкой партии или массового производства?

6. Прокомментируйте размеры изделия.
7. Из каких материалов сделано?
8. Определите способы изготовления.
9. Опишите внешний вид изделия.
10. Определите стиль и вид отделки.
11. Прокомментируйте, насколько безопасно для здоровья использование изделия.
12. Прокомментируйте вопросы, непосредственно связанные с охраной окружающей среды при изготовлении или использовании изделия.
13. Какие еще требования вы можете назвать?

*Способы представления результатов.*

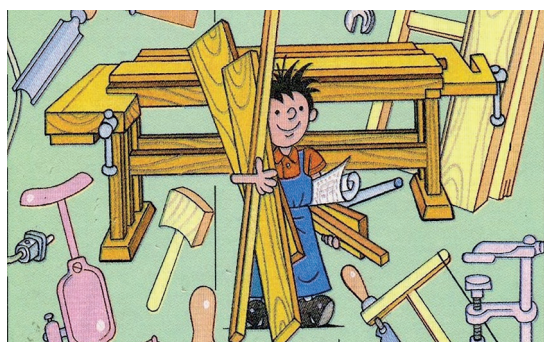
Выберите изделие и запишите полный перечень его критериев в рабочий лист (рис. 16).

<b>ИЗДЕЛИЕ:</b> <input type="text"/>		Требования к внешнему виду, стилю, отделке
Команда _____	Класс _____	<input type="text"/>
Дата _____		
Функциональное назначение изделия		Требования с точки зрения здоровья человека и безопасности изготовления
<input type="text"/>		<input type="text"/>
· Кто может использовать?		
· Кто может купить?		Требования со стороны окружающей среды
· Единичное изделие, мелкая партия или массовое производство?		
Требования к размерам		<input type="text"/>
<input type="text"/>		
Требования к материалам		Другие требования
<input type="text"/>		
Методы изготовления		<input type="text"/>
<input type="text"/>		

Рис. 16. Рабочий лист проекта

## Пример выполнения упражнения

1. Название или тип изделия — пенал.
2. Функциональное назначение изделия — переназначено для ручек, карандашей и других канцелярских принадлежностей.
3. Кто может использовать? Учащиеся 1–4 классов.
4. Кто может ваше будущее изделие купить? Родители или сами учащиеся.
5. Единичное изделие, мелкая партия или массовое производство? Массовое производство.
6. Требования к размерам — должен помещаться в портфель.
7. Требования к материалам — прочный, недорогой материал.
8. Методы изготовления — пошив.
9. Требования к внешнему виду, стилю, отделке — яркий, современный, удобный.
10. Требования с точки зрения здоровья человека и безопасности изготовления — нет острых частей, безопасный замок, легко моется.
11. Требования со стороны окружающей среды — возможность повторной переработки материалов.
12. Другие требования — прочный каркас, замок должен хорошо открываться и закрываться. Ручки и карандаши не должны вываливаться. Резинки должны быть прочные и тугие, чтобы хорошо удерживали принадлежности.



**Технологический этап.** Есть ли у вас все необходимое для выполнения проекта? На этом этапе выполнения творческого проекта решаются технологические задачи (табл. 6).

Технологическая задача заключается в решении оптимального и рационального хода технологического процесса изготовления изделия.

Под **технологическим процессом** понимается совокупность операций, в процессе выполнения которых происходит изменение формы и размеров деталей, их свойств, внешнего вида.

В ходе технологического процесса осуществляется соединение (сборка) отдельных деталей и узлов в готовое изделие. Технологический процесс является частью производственного процесса, т. е. всего производства. Внутри данного процесса можно выделить следующие технологии:

- формообразования (обработка резанием, давлением, литье и др.);
- изменения свойств материалов (химическая обработка, термическая обработка, химико-термическая обработка и др.);
- сборки изделия;
- декоративной и защитной отделки;

- контроля и испытания изделия;
- упаковки и транспортировки.

Существуют технологические процессы (технологии) обработки различных материалов:

- металлов;
- древесины;
- пластмасс;
- ткани;
- пищевых продуктов;
- сырья и полуфабрикатов и др.

Технологические операции, составляющие технологический процесс, по характеру выполнения могут быть как ручными, так и машинными.

**Технологическая операция** — это часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте, над одним или несколькими одновременно обрабатываемыми или собираемыми изделиями, одним или несколькими рабочими.

Разработкой технологического процесса на производстве занимаются технологи. В ходе работы они учитывают следующие условия:

- технологический процесс должен включать в себя столько технологических операций, сколько необходимо для качественного изготовления изделия;
- по возможности машинные операции должны заменять ручные. Это сокращает время изготовления изделия и повышает его качество;
- технологические операции составляются в соответствии с принципом технологичности, т. е. с учетом простоты и удобства их выполнения.

Технологический процесс изготовления каждой детали отмечается в специальном документе — технологической карте, в которой указываются операции и их составные части, материалы, производственное оборудование и технологические режимы, время, необходимое для изготовления изделия. Эта карта вместе с технологическими инструкциями составляет технологическую документацию на изделие.

Конструкторско-технологическая документация выполняется таким образом, чтобы любой технологически грамотный человек (например, ваш одноклассник) мог с ее помощью выполнить проектируемый объект.

*Таблица 6*

### Алгоритм технологического этапа

Технологический этап (процесс изготовления изделия, создания объекта)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведи то, что запланировал: интервью, опрос, наблюдения, эксперименты, саму работу по изготовлению изделия, выполнению технологических операций, созданию рисунка и т. п.</li> <li>2. Соблюдай правила безопасного поведения при работе с оборудованием и инструментами. Опиши основные правила безопасного поведения при выполнении работ над изделием.</li> </ol>

## Этап изготовления изделия.

**ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС.** Почему при изготовлении какого-либо изделия необходимо следовать каждой графе технологической карты?

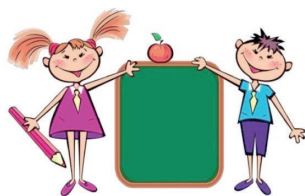
Изготовление любого изделия следует начинать с организации рабочего места. Для быстрого и качественного выполнения любой работы следует соблюдать правила культуры труда:

- выполнение последовательности изготовления изделия;
- соблюдение правил безопасного поведения;
- самостоятельность в работе;
- соблюдение трудовой дисциплины;
- поддержание порядка на учебном месте и выполнение его уборки по окончании работы.

Важной характеристикой современного производства является технологическая дисциплина. Технологическая дисциплина — это строгое и точное соблюдение требований к технологии изготовления продукции, которые содержатся в операционных технологических картах или других технологических документах. Данный вид дисциплины производства играет огромную роль в профилактике травматизма, аварий и брака продукции; своевременном выполнении задания. Например, ошибка рабочего при выполнении технологии на конвейерном производстве может повлечь остановку всего процесса, следовательно, предприятие будет нести убытки из-за простоя, нарушится нормальный ритм работы.

**ЗАДАНИЕ. 1.** Подумайте, к каким последствиям может привести несоблюдение вами технологической дисциплины учебного процесса при объяснении учителем новой темы? Обсудите решение с одноклассниками.

2. Если человек в процессе работы отвлекает коллег или мешает им, что можно сказать о его культуре труда и почему? К каким последствиям может привести данное нарушение?



**Заключительный этап.** Выполняется с учетом следующей последовательности (табл. 7).

Таблица 7

### Алгоритм заключительного этапа

#### Заключительный этап творческого проекта

1. Проведи контроль и испытание созданного изделия.
2. Напиши заключение творческого проекта, в котором:
  - дай экономико-экологическое обоснование (экономически выгодно, приносит прибыль, не очень затратно, экологично ли выполнение проекта);
  - сформулируй выводы (выполнил(а) ли то, что ставил(а) в целях и задачах).
3. Оформи проект согласно требованиям оформления творческого проекта.
4. Выбери, подготовь и оформи возможные формы презентации творческого проекта (представление проекта на защите): устный отчет, устный отчет с демонстрацией, письменный отчет, письменный отчет с краткой устной защитой проекта.
5. Проведи защиту своего творческого проекта, прими участие в обсуждении.
6. Дай самооценку своей работе и полученному результату. Поучаствуй в оценке творческого проекта путем коллективного обсуждения.

Так как данное факультативное занятие посвящено технологиям и их влиянию на жизнь человека и окружающую среду, то для выполняемых проектов необходимо предусмотреть их экологическое обоснование. Этот этап является частью творческого проекта, в котором дается экологическая оценка изделия и процесса его производства.

Реклама изделия является важнейшим компонентом проекта. С помощью рекламы удастся помочь потребителям выбрать необходимый им товар или услугу, а их создателям реализовать (продать) проект.

Реклама может состоять из следующих структурных элементов:

**Бренд** — это торговая марка, по которой покупатель узнает производителя данного товара. Бренд начинают строить с атрибутов — упаковки, рекламного сообщения, логотипов, названий и слоганов.

**Слоган** — лаконичная рекламная фраза. Простое мыло может быть, например, прорекламировано с помощью следующих слоганов: «самое продаваемое мыло»; «самое качественное мыло»; «крем-мыло»; «мыло, которое заботится о коже»; «мыло, которое дарит привлекательность»; «экологически чистое мыло»; «мыло с незабываемым ароматом».

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.** *Выполняя проект, придумайте какой-нибудь бренд для своей фирмы. С помощью бренда товар необходимо сделать более привлекательным для потребителя и выгодным создателям. Следует представить товар так, чтобы повлиять на эмоциональную сферу потребителя и покупка товара вызывала у него удовлетворенность.*

### Упражнение «Оценка результатов проекта»

Когда вы завершили проект, вам необходимо его оценить. При этом важно оценить как само изделие, так и качество проектирования. Это поможет вам учиться не только на своих успехах, но и на ошибках.

*Этапы работы и способы представления результатов.*

#### **А.** Оценка изделия

1. Вернитесь назад к первоначальной формулировке потребности: почему вы стали проектировать и изготавливать это изделие? Отвечает ли оно потребностям людей?
2. Теперь вернитесь к перечню критериев. Определите, насколько изготовленное вами изделие соответствует этим критериям.
3. Запишите впечатления потребителей, которые пользовались вашим изделием, или ваших знакомых, которые его видели, а также результаты испытаний (как изделие функционирует на практике).
4. Определите, какие улучшения можно внести в ваше изделие и/или какие направления для дальнейшего исследования наметить.

#### **Б.** Оценка качества проектирования

1. Удалось ли вам составить четкую формулировку задачи по выполнению проекта?
2. Насколько хорошо было проведено исследование?
3. Были ли максимально использованы результаты анализа?

4. Насколько точно был составлен перечень критериев?
  5. В каких пунктах он должен быть изменен или улучшен?
  6. Насколько широк был перечень ваших первоначальных идей, относящихся к проекту?
  7. Проводили ли вы необходимую экспериментальную работу с материалами?
  8. Обосновывали ли вы свои решения на каждом этапе выполнения проекта?
  9. Основательно ли вы проработали свой проект?
  10. Соответствуют ли ваши чертежи и технологическая карта реальному процессу изготовления изделия?
  11. Качественно ли изготовлено изделие?
  12. Что могло быть сделано лучше?
  13. Были ли проведены необходимые испытания изделия?
  14. Насколько хорошо вы использовали время, отведенное на изготовление изделия?
  15. Что вам хотелось бы сделать по-другому, если бы вы начали работу по выполнению проекта сначала?
- 

*Выводы по итогам работы.* Это процесс обобщения результатов проделанной работы, использования оригинальных решений при выполнении проекта. В оценке проекта следует указать его положительные и отрицательные характеристики, возможности дальнейшего совершенствования конструкции.

*Защита проекта* — важный заключительный этап проекта. На защите должны быть представлены все необходимые документы, готовое изделие или услуга. Защита проекта, демонстрирующая все его этапы, проходит в виде доклада в течение 5–7 минут перед учащимися класса.



# РАЗДЕЛ 3

## СУПЕРНОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С каждым изобретением нового материала начинается новая эра в истории человечества. Сталь воплотила смелые фантазии инженеров о подвесных мостах, железных дорогах, паровых машинах и пассажирских лайнерах. Из листового стекла и конструкционной стали архитекторы построили небоскребы. Промышленные дизайнеры и художники-модельеры освоили пластмассу и изменили наш быт и гардероб. Полимеры (основа целлулоидной пленки) совершили переворот — изобрели фотопленку, появился кинематограф. Без алюминиевых и никелевых сверхпрочных сплавов не придумали бы реактивные двигатели.

### **ПРОБЛЕМНОЕ ЗАДАНИЕ.**

*Рассмотрите предметы, изображенные на рисунке. Из каких материалов сделаны эти вещи? Какой из них, по вашему мнению, изготовлен в наши дни, а какой — мастером из прошлого? Почему вы пришли к такому выводу? Обоснуйте свое мнение.*

*Вспомните, из каких материалов изготовлены вещи, окружающие вас в повседневной жизни. Как вы считаете, это материалы природного или химического происхождения? Что, по вашему мнению, стало причиной возникновения материалов химического происхождения?*



### **3.1. Новые технологии современного производства**

**ПРОБЛЕМНЫЙ ВОПРОС.** Почему в технологиях современного производства на второй план уходят технологии механического резания материалов?

В XXI в. начался научно-технический прогресс в области технологий. Особенно значимы технологии, основанные на новых методах получения, преобразования и использования материалов, энергии, информации, объектов живой природы и социальной среды.

На основе новых научных открытий создаются устройства, позволяющие выполнять немислимые ранее работы и осуществлять, казалось бы, немислимые процессы.

Производство является основой экономики хозяйства любой страны. Поэтому совершенствованию технологий промышленного производства уделяется очень много внимания. Основные направления технологических инноваций ориентированы на ускорение процесса производства, повышение его качества, сокращение отходов, обеспечение экологичности производственных процессов (рис. 17).

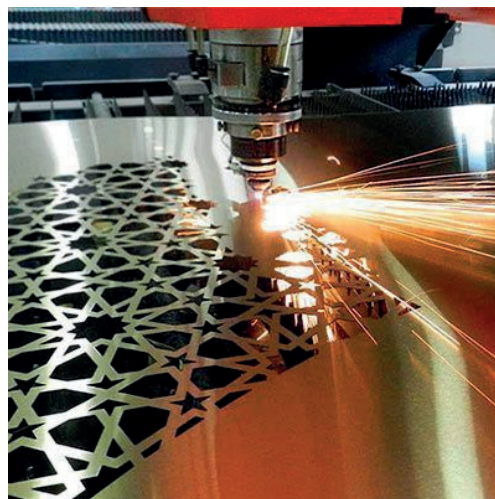


Рис. 17. Лазерная нарезка древесины (слева) и металлов (справа)

Например, на смену механическому резанию материалов при изготовлении деталей и производстве изделий сложной формы пришло резание лазером, плазмой или подаваемой под очень большим давлением водяной струей с абразивными добавками. С помощью этих технологий можно обрабатывать любые материалы, даже очень твердые и хрупкие, что подчас невозможно сделать посредством технологий механического резания. При этом можно получать изделия или детали очень сложной формы.

**ЗАДАНИЕ.** *Распределитесь по группам. Найдите с помощью дополнительных источников сведения о технологиях обработки древесины и металлов. Выберите понравившуюся вам технологию. Проанализируйте положительные и отрицательные качества. Изучите влияние выбранного процесса обработки на окружающую среду. Пофантазируйте, определите возможные перспективные направления развития выбранной технологии.*

Технология обработки материалов	Достоинства	Недостатки	Влияние на окружающую среду
<b>Перспективные направления развития</b>			

*Подготовьте рекламный буклет. Проведите презентацию выбранной вами технологии обработки древесины и металлов.*

### 3.2. Искусственные материалы — материалы будущего

**Композитные материалы.** Современные технологии предъявляют конструкционным материалам строгие требования: они должны обеспечивать минимальную массу конструкций, максимальную прочность, жесткость, надежность, долговечность в условиях значительной нагрузки, высоких температур и агрессивных сред. Все эти требования способны удовлетворить композиционные материалы (композиты).

**Композиционный материал (КМ), или композит,** — материал из нескольких составляющих, каждая из которых выполняет специфические функции, обеспечивая ему свойства, которых не имеет ни один из отдельно взятых компонентов.

Композиционный материал — это неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой разницей между ними. Самый простой пример — обычная клееная фанера. Два или более неоднородных материала используют вместе, чтобы создать новый уникальный материал или улучшить характеристики одного из них. Первое использование этого метода относится к 1500 г. до н. э., когда в Египте и Месопотамии начали использовать глину и солому для постройки зданий. Также солому вносили в состав для укрепления керамических изделий и лодок. А в 1200 г. н. э. монголы создали первый композиционный лук из таких материалов, как древесина, кость и животный клей. Монгольский лук делали обычно из нескольких слоев древесины (в основном это была береза), которые склеивали с помощью животного клея. Роговые накладки помещали на внутренней стороне лука, закрепляя жилами (рис. 18).



*Рис. 18. Монгольский лук*

Современные композиты — это полимеры и пластмассы. До этого единственным источником клея и связующих веществ служили природные смолы, которые получали из животных или растений. А в начале XX в. разработали винил, полистирол, фенол и полиэстр. Эти материалы значительно превосходили ранее используемые.

Материалы химического происхождения все чаще заменяют металлы и другие конструктивные материалы. Первую подводную лодку с композитным корпусом представили в 1946 г. Примерно в то же время сделали доску для серфинга из стекловолокна.

Одно из важных направлений для полимерных композитов — это автомобилестроение. В 1954 г. в США в продаже появился первый спорткар, корпус которого сделан из стекловолокна. Эта машина разогналась до 60 м/ч за 15,1 секунды. А максимальная скорость — чуть меньше 100 м/ч, т. е. около 160 км/ч (рис. 19). Причем вес автомобиля составлял всего лишь 997 кг.



Рис. 19. Первый спорткар из композита



Рис. 20. Применение карбона в автомобилестроении

Один из знаменитых композитов — карбон (углепластик, углеволокно) — легкий материал из нитей тоньше волоса и прочнее стали, состоящий из атомов углерода. Из него делают ткани, затем пропитывают затвердевающими смолами, например эпоксидной. Этот материал применяется везде: в самолетах, автомобилях, кораблях, в энергетике, строительстве и спорте (рис. 20). Он легкий, прочный и устойчив к коррозии.

Алюминий и другие металлы при производстве деталей самолетов заменяют на композиты низкой плотности, что позволяет снизить массу самолетов. Это, в свою очередь, экономит топливо. Таким образом, в гражданской авиации сейчас широко используются композиты. Например, на знаменитом Boeing 787 DreamLiner из композитных материалов на основе углерода изготовлено 50 % элементов фюзеляжа, что делает самолет легче и прочнее обычного лайнера с алюминиевым фюзеляжем.

**ЗАДАНИЕ.** *Распределитесь на группы. Прочитайте текст. Определите достоинства и недостатки карбона.*

### Все о карбоне

Карбон — это композитный материал, переплетенные между собой под определенным углом нити углерода. Нити углерода составляют основу карбона. По степени растяжения они схожи со сталью. Это означает, что их трудно порвать или растянуть. Однако при сжатии они могут сломаться. Вот почему их переплетают между собой под определенным углом и еще добавляют в них резиновые нити. Затем определенное количество таких слоев ткани соединяются друг с другом эпоксидными смолами. Так в результате и получается карбон.

Этот материал, например, можно увидеть в элементах кузова автомобиля, таких как обвес, капот, спойлер. Используется он и для внутреннего дизайна салона автомобиля. Сфера использования карбона постоянно расширяется. И сейчас этот материал применяется, например, для изготовления спецформы и просто одежды.

Достоинство карбона в том, что он прочный и легкий. Он легче стали и даже алюминия. А по прочности не уступает металлам. Вот почему ему нашли применение и в деталях гоночных автомобилей. Материал обладает высокой стойкостью к температурам (выдерживает нагрев до 2000 С°), не ржавеет.

Однако карбон выцветает под действием солнечных лучей. Да так, что может поменять окрас. Появляются неожиданные оттенки. Кроме того, если деталь из карбона поломается, то отремонтировать ее невозможно. Можно только заменить. Явным минусом карбона следует считать его высокую стоимость. Не каждый автомобилист сможет применить такой материал при тюнинге. А еще карбон чувствителен к точечным ударам, его сложно использовать при реставрации сколов и царапин.

---

*Выберите картинку с изображением изделия. На основе прочитанного текста подготовьте сообщение о применении карбона в изделиях, изображенных на рисунке.*



Основой системной платы планшета является **стеклотекстолит** — материал, имеющий основу из стеклоткани, пропитанную эпоксидной смолой (до 80-х гг. прошлого века использовали гетинакс, за основу которого была взята обычная бумага).

Шина, известный всем элемент большинства транспортных средств, на первый взгляд, состоит только из резины. Однако, если рассмотреть ее в разрезе, можно увидеть составное композитное строение (рис. 21).

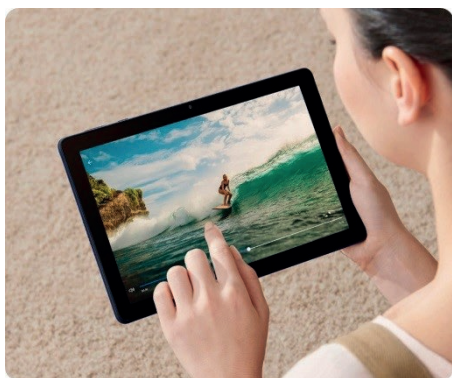


Рис. 21. Планшет (слева) и автомобильная шина в разрезе (справа)

**ЗАДАНИЕ.** Распределитесь по группам. Вашему вниманию предложены изображения изделий, выполненные из композитных материалов. Определите, какие материалы были использованы. Сделайте вывод, почему сегодня композитные материалы так популярны. Поделитесь своими идеями с другими группами.



**ЗАДАНИЕ.** Подумайте, какому материалу (искусственному или природному) вы бы отдали предпочтение, обустрояя собственное жилище? Почему? Какие перспективы, по вашему мнению, имеет производство искусственных материалов?

**МИНИ-ПРОЕКТ «Способы обработки искусственных материалов».** Составьте перечень искусственных материалов. Изучите их свойства. Найдите информацию о способах их обработки (резка, способы соединения и др). Выберите себе материал для исследования (кусок резиновой шины, ламината, органического стекла и др.). Примените к нему различные способы обработки: попробуйте его разрезать, распилить, прострогать, просверлить и т. д. Выберите варианты сборки (на клею, гвоздях, шурупах). Сделайте выводы о способах обработки. Свои наблюдения запишите в таблицу. Поделитесь своими наблюдениями с одноклассниками.

Искусственный материал	Свойства	Достоинства	Недостатки	Способы обработки

### 3.3. Фантастический пластик

Человек, живущий в современном техногенном мире (его еще называют миром искусственных материалов), должен знать об основных свойствах таких материалов, ведь каждый день мы пользуемся изделиями из них. Безопасны ли эти изделия? Когда, при каких условиях и для каких целей их можно использовать? Вы каждый день, должно быть, ищите ответы на множество подобных



вопросов. Поэтому знание основных свойств и способов обработки пластмасс и других искусственных материалов пригодятся вам.

Использование одного из самых распространенных искусственных материалов — пластмассы — дает возможность значительно уменьшить вредное влияние пластиковых отходов на окружающую среду. Вы уже знаете, что во время механической обработки материалов режущими инструментами всегда образуется стружка. В зависимости от вида инструмента (напильник, пилочка лобзика, ножовка по металлу) и размеров его рабочих зубцов (насечек на напильнике) такая стружка имеет разные размеры. Стружка и пыль, образованные в процессе пиления таких материалов, как гетинакс или стеклотекстолит, могут раздражать дыхательные пути. Поэтому во время механической обработки этих материалов следует периодически убирать учебное место, не дожидаясь завершения работ.

Пластмассы — это материалы на основе синтетического или природного полимера, которые способны при определенных условиях (повышенная температура, давление) формировать и сохранять приданную им форму.

Чтобы улучшить характеристики материала и придать ему специальные свойства, к полимерам добавляют наполнители и другие ингредиенты — пластификаторы, красители, смазки, стабилизаторы и др.

По составу пластмассы делят на наполненные и ненаполненные. Ненаполненные — это чистые полимеры с незначительным количеством примесей (красителей, стабилизаторов и др.). К ним относятся полиэтилен, полипропилен, оргстекло и др.

Наполненные — содержат еще и разные наполнители. То есть наполненные пластмассы — это композиционные материалы. Наполнителем полимеров может быть и газ. К газонаполненным полимерам относится пенопласт.

Благодаря своим многочисленным преимуществам, пластмассы быстро проникли во все сферы, в частности, строительную, автомобильную, авиакосмическую отрасли промышленности, производство упаковки, бытовой продукции, игрушек, изделий медицинского и фармацевтического назначения и др.

Пластик имеет два очень важных недостатка. Во-первых, его производят из невозобновляемых природных ресурсов — нефти, угля, газа. Во-вторых, его преимущество — долговечность — превратилось в проблему. Поскольку пластик не разлагается, то чем больше мы его используем, тем больше загрязняем окружающую среду. Поэтому сегодня очень актуален вопрос утилизации использованных пластиковых изделий.

**МИНИ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ «Пластик — польза или вред».**  
*Проведите мини-исследование о появлении пластика, его получении, свойствах, влиянии на организм человека и окружающую среду.*

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.** *Ознакомьтесь с образцами изделий из композитных материалов (стеклопластиков) и изделий с защитными и декоративными покрытиями. Исследуйте их свойства. Найдите с помощью дополнительных источников информации, что означают символы на пластиковых изделиях, каковы свойства пластика, используемого для изготовления изделий, отмеченных данными знаками. Составьте памятку «Как безопасно пользоваться пластиковыми изделиями».*



**ЗАДАНИЕ.** Рассмотрите таблицу. Дополните ее изделиями и сроком их утилизации.

Что сколько разлагается	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• бумажное полотенце — 2–3 недели</li> <li>• банановая кожура — 3–4 недели</li> <li>• бумажный пакет — 1 месяц</li> <li>• газета — 1,5 месяца</li> <li>• огрызок яблока — 2 месяца</li> <li>• картон — 2 месяца</li> <li>• апельсиновая кожура — 6 месяцев</li> <li>• фанера — 1–3 года</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• шерстяной носок — 1–5 лет</li> <li>• кожаные туфли — 25–40 лет</li> <li>• пластиковый стаканчик — 50 лет</li> <li>• пластиковый контейнер — 50–80 лет</li> <li>• алюминиевая банка — 100 лет</li> <li>• пластиковая бутылка — 450 лет</li> <li>• пластиковый пакет — 200–1000 лет</li> </ul>

**МИНИ-ПРОЕКТ «Пластик в нашей жизни».** Распределитесь по группам. Разработайте проект вторичного использования пластика. Например, замена пластиковой упаковки или изготовление изделий из пластиковых крышек. Выполните проект. Проведите презентацию проекта.

### 3.4. Технологии трехмерной печати. 3D-принтеры

Самыми перспективными технологиями для многих видов производств являются технологии, построенные на основе метода послойного нанесения материала на деталь или изделие с помощью 3D-принтера (рис. 22).

Вообразите, что каждый раз, когда вам понадобится какая-нибудь новая вещь, например кружка, вам не нужно будет идти за ней в магазин. Вы сможете ее сделать сами, просто введя в компьютер проект и внося в него определенные изменения.

Большую роль 3D-принтеры могут сыграть в медицине (рис. 23). Уже сейчас с их помощью изготавливают очень качественные протезы зубов. В дальнейшем предполагается на основе живых клеток организма человека восстанавливать утраченные или заменять больные органы и части тела.

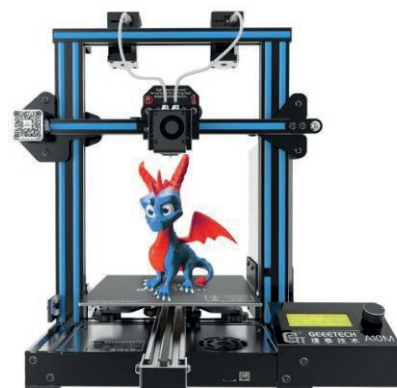


Рис. 22. 3D-принтер



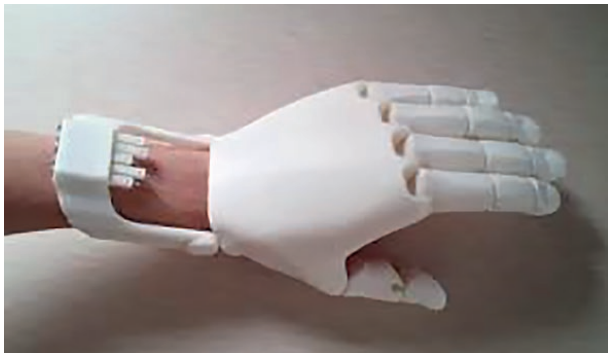


Рис. 23. Использование 3D-принтера в медицине

*Как же работает 3D-принтер? Рассмотрите рисунок 24. Составьте сообщение «Как работает 3D-принтер».*



Рис. 24. Как работает 3D-принтер

Этап 1. Создание модели желаемого объекта в специальной программе для 3D-моделирования (рис. 25).

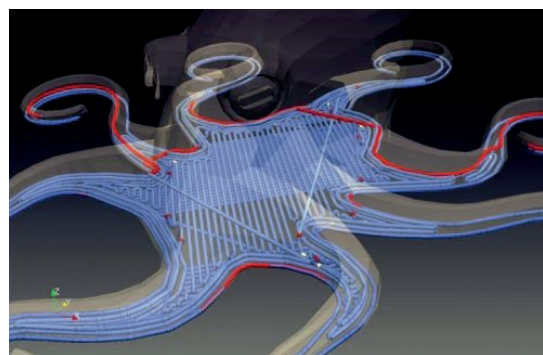
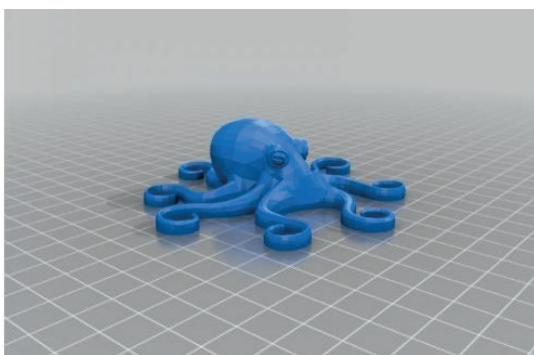


Рис. 25. Создание модели в программе по 3D-моделированию

Этап 2. Обработка созданной модели программными средствами («генератор G-кода»), в ходе чего она делится на множество горизонтальных слоев и преобразуется в цифровой код, который становится командой для принтера, как и куда наносить материал.

Этап 3. Сама печать, которая представляет собой формирование объекта методом послойного нанесения материала. В зависимости от типа принтера особенности печати могут отличаться, но общий принцип заключается именно в послойном нанесении. Печатающая головка движется только в горизонтальной плоскости (по осям X и Y), она подает материал и наносит его так, как это задано программой (рис. 26). Когда один слой полностью нанесен, рабочая платформа сдвигается вниз (по оси Z) ровно на толщину одного слоя, и печатающая головка наносит следующий слой. Так до тех пор, пока не будет полностью сформирован объект.

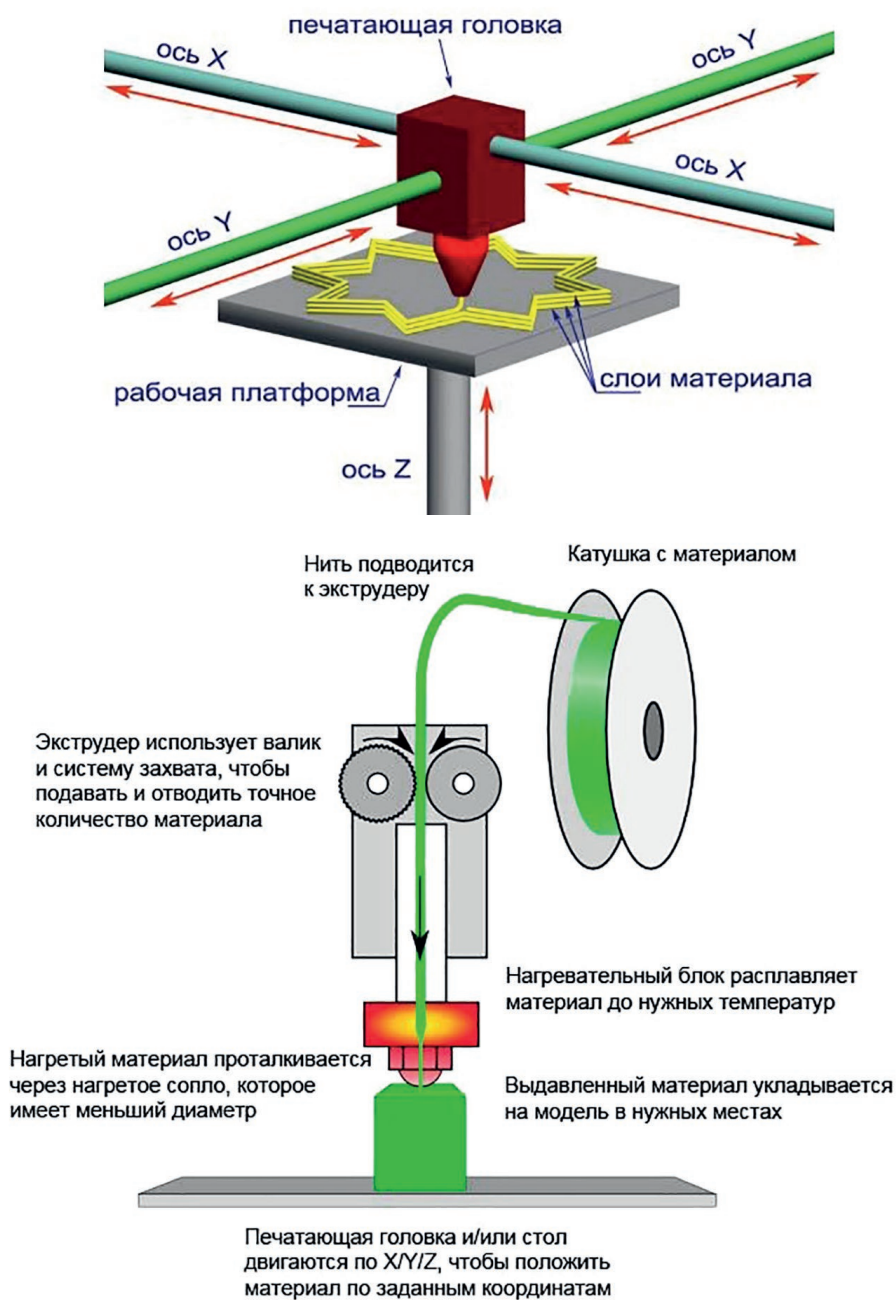


Рис. 26. Печать модели на 3D-принтере

Особенности печати зависят от той технологии, которую использует принтер. В настоящее время построены установки, с помощью которых можно создавать детали и изделия сложной формы не только из пластмасс, но и из металлов, тугоплавких материалов или их комбинаций. Через сопло на деталь или изделие подается порошок материала. Туда же направляется луч лазера, который наплавляет порошок слой за слоем в нужном месте.

**ЗАДАНИЕ.** Если у вас в школе есть 3D-принтер, ознакомьтесь с его устройством и принципом работы. Рассмотрите рисунок работы 3D-принтера. Попробуйте объяснить принцип работы. Придумайте объекты, которые можно сделать с помощью 3D-принтера.

**ЗАДАНИЕ.** Используя дополнительные источники информации, найдите, в каких областях можно применять технологии 3D-печати. Какую пользу принесут данные технологии для охраны природы, улучшения жизни человека?

**МИНИ-ПРОЕКТ.** Разработайте рекламный буклет «На каких уроках можно использовать 3D-принтер». Презентуйте его учителям вашей школы.

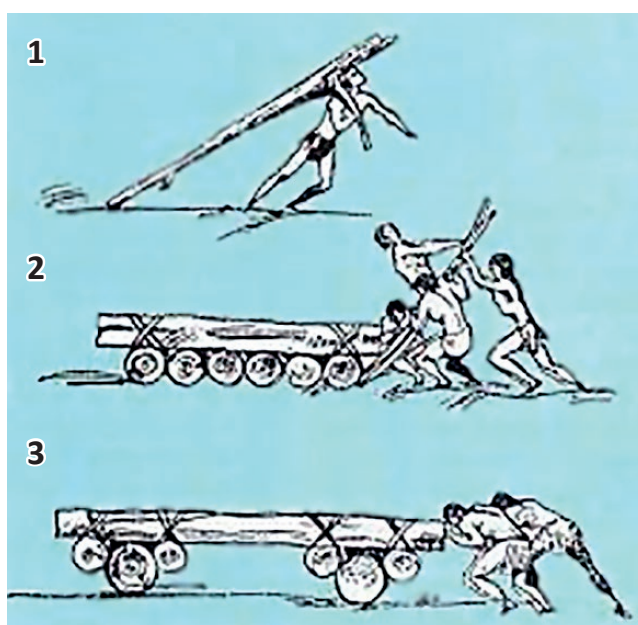
**ЗАДАНИЕ.** Как вы считаете, всегда ли чудеса, о которых рассказывается в сказках, с современных позиций столь уж чудесны? Вспомните, какие вы встречали чудеса в сказках. Проанализируйте их с точки зрения современного человека. Попробуйте объяснить чудо с точки зрения использованных технологий.

# РАЗДЕЛ 4

## ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТЕ

### 4.1. Изобретение колеса

**ПРОБЛЕМНОЕ ЗАДАНИЕ.** Вы уже знаете о возможностях простых механизмов. Рассмотрите рисунок. Прокомментируйте, какие простые механизмы здесь использованы и каковы их преимущества и недостатки.



Изобретение колеса является величайшим достижением в области механики за всю многовековую историю человечества (рис. 27). Считается, что появилось это древнейшее устройство в бронзовом веке. Согласно археологическим исследованиям первые древние колеса относятся к периоду 3500–1000 гг. до н. э. и найдены в местах, где люди были знакомы с металлом, освоили выплавку из него различных металлических изделий.



Рис. 27. Эволюция колеса

Предполагается, что прообразом колеса были бревна-катки, которые укладывались под тяжелые каменные глыбы, лодки, стволы деревьев или другие тяжести, которые необходимо было перемещать на большие расстояния. Со временем было замечено, что каток с более тонкой серединой, чем по краям, передвигался более равномерно, его меньше заносило в стороны.

Дальнейшие усовершенствования привели к тому, что от бревна осталось на концах два валика, а между ними — тонкая ось. Позже валики стали делать отдельно, а затем они жестко крепились с осью. Так появилось колесо и первая повозка. Жесткое крепление колес с осью приводило к тому, что они вращались вместе с ней. Это приспособление было удобно при движении повозки по прямой дороге, на поворотах же, где они вращались с разной скоростью, тяжело груженная повозка могла сломаться или перевернуться. Колеса вырезались из целого ствола дерева, отчего повозки были очень тяжелыми. Для передвижения в такие повозки стали запрягать животных.

После того как люди освоили металл и научились выплавлять различные металлические изделия, появилось колесо с металлическим ободом и спицами. Это колесо было защищено от ударов о камни и вращалось во много раз быстрее. Огромным достижением стало изобретение колеса со ступицей, которое насаживалось на неподвижную ось. Колеса при этом вращались независимо друг от друга. Для того чтобы уменьшить трение колеса об ось, ее смазывали дегтем или жиром. Запрягая в повозки лошадей, увеличивалась скорость их передвижения. Появление транспортных средств повлекло за собой строительство первых дорог и первых мостов.

**ЗАДАНИЕ.** Приведите примеры, где в жизни встречается колесо. Поделитесь своими примерами с одноклассниками.

Жизнь каждого из нас становится удобнее и легче благодаря транспорту. Видов транспорта много и каждый отличается друг от друга способом передвижения, назначением и разделяется по сезонам года (табл. 8).

Таблица 8

### Виды транспорта

<b>По способу перемещения</b>	<p><b>Наземный</b> — когда транспорт движется только по земле или рельсам (автомобиль, троллейбус, автобус, поезд, трамвай).</p> <p><b>Водный</b> — транспорт передвигается по реке или морю (катер, корабль, теплоход).</p> <p><b>Воздушный</b> — транспорт летает по воздуху (вертолет, самолет)</p>
<b>По назначению</b>	<p><b>Пассажирский</b> — транспорт, который перевозит людей, доставляя их по нужному адресу (автомобиль, автобус, самолет, трамвай).</p> <p><b>Гужевой и грузовой</b> — для перевозки груза (повозка, запряженная животным, грузовой автомобиль).</p> <p><b>Специальный</b> — используется в специальных профессиях (скорая помощь, пожарная машина, полицейский автомобиль).</p> <p><b>Сельскохозяйственный</b> — используется для уборки урожая, пашни (трактор, комбайн).</p> <p><b>Строительный</b> — большое количество машин и спецтехники, которая помогает в строительстве зданий и дорог</p>
<b>По времени года</b>	<p><b>Зимний</b> — транспорт, который подходит для передвижения в зимнее время года (снегоход, аэросани).</p> <p><b>Летний</b> — транспорт, используемый в теплую и жаркую погоду лета, весны и осени (велосипед, мотоцикл, квадроцикл, скутер)</p>

Для каждого из нас транспорт стал привычен и уже не вызывает удивления. Мы привыкли к тому, что можем оказаться на другой стороне планеты всего лишь за несколько часов благодаря самолету. Но так было не всегда. Полистаем страницы истории транспорта.

Вскоре после изобретения колеса человек придумал поставить на колесо котел. Это стало началом появления паровой машины, или паромобиля. Первая универсальная паровая машина была изобретена в 1784 г. английским изобретателем Джеймсом Уаттом (рис. 28). Основная часть паровой машины — чугунный вертикальный цилиндр, в котором находился поршень (деталь, превращающая энергию сжатого газа в энергию поступательного движения). Разность давления в правой и левой частях цилиндра приводила поршень в движение. Для повышения производительности машины Дж. Уатт использовал специальное устройство — конденсатор — охлаждаемый водой сосуд, в котором конденсировался пар, т. е. превращался в воду. Затем вода из конденсатора обратно направлялась в котел, что позволило создать замкнутую систему.

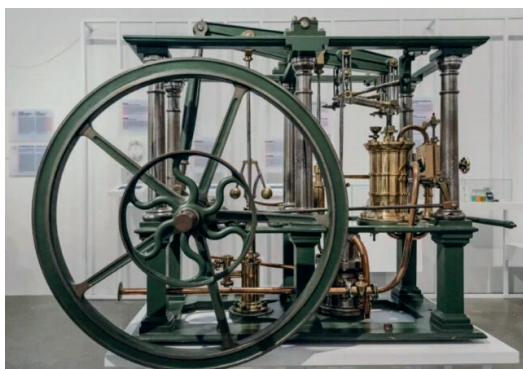


Рис. 28. Паровая машина Джеймса Уатта



Рис. 29. Автомобиль Карла Бенца с двигателем внутреннего сгорания

К началу XX в. паровые машины были усовершенствованы и развивали скорость до 1000 об/мин. Паровые машины, несмотря на свое преимущество, были громоздкими, тяжелыми и неэкономичными. Впоследствии они положили начало появлению транспорта, который передвигался без посторонней помощи.

Все изменилось с момента изобретения двигателя внутреннего сгорания. В 1885 г. миру был представлен самый первый трехколесный автомобиль Карла Бенца (рис. 29). Автомобиль передвигался за счет бензинового двигателя, объем которого составлял 1,7 л. Трехколесная модель автомобиля управлялась за счет Т-образного руля. Мотор в автомобиле располагался горизонтально и имел водяное охлаждение. Сам автомобиль был заднеприводным. Модель имела мощность в 2,5 лошадиных сил и могла развить максимальную скорость 19 км/час.

С каждым годом модели автомобилей совершенствовались, и к нашему времени они стали именно такими, какие они есть сейчас.

**МИНИ-ПРОЕКТ «Изобретение транспорта».** Разбейтесь на группы. Каждая группа выбирает свой вид транспорта и готовит сообщение о его появлении и развитии. Форму представления результатов выберите самостоятельно: презентация, лента времени, коллаж или другая форма. Выполните презентацию своего проекта.

**ПРОЕКТ «Фантастический транспорт».** Придумайте необычный транспорт, чтобы он был одновременно воздушным, водным и наземным. Придумайте название. Выполните его эскиз: вид сверху, сбоку, спереди. Изготовьте свою модель из следующих материалов (по выбору): пластик, древесные материалы, конструктор LEGO и т.д.

## 4.2. Электромобили — автомобили будущего

В мире все больше людей начинают задумываться об экологии и придумывать такие виды транспорта, в которых источником энергии становится электричество.

Электромобили (электрокары) — это автомобили, которые не используют бензиновые или дизельные двигатели (рис. 30). Вместо этого они работают на батареях или топливных элементах. Поскольку они не работают на бензине, использование электромобилей экологически чище. У электромобилей множество преимуществ и богатая история.

Первый прототип современного электрокара появился в 1841 г. Это была тележка, оснащенная электродвигателем и батареями. Конструкция проезжала до 100 метров при скорости до 4 км/ч. Более продвинутые авто появились к концу XIX в. На тот момент модели превосходили машины на жидком топливе по запасу хода и скорости. Однако существенным недостатком являлась зарядка. До создания выпрямителя тока электродвигатель соединяли с генератором постоянного тока, поэтому механизм часто ломался. Несовершенство аккумуляторных батарей и дешевый бензин на время отложили развитие нового типа автомобиля. После изобретения двигателя внутреннего сгорания интерес к электромобилем временно угас.



Рис. 30. Электромобили на электрических заправках

В конце 1960-х гг. в крупных городах остро встал вопрос вредных выхлопов. Это, а также высокая стоимость горючего, привело к возвращению электрокаров. Их выпускали небольшими партиями, но такие модели все еще были редки. В конце 1990-х гг. электрокары начали активно производить в США, где их можно было арендовать.

С 2010 г. выпуском электрических машин занялись многие автомобильные компании. Например, электромобиль марки Kia на одном заряде может преодолеть до 179 км.

Преимуществами электрокаров являются:

- электроэнергия дешевле жидкого топлива,
- бесшумная работа двигателя,
- экономия расходных материалов.

**ЗАДАНИЕ.** Запишите, что нового вы узнали об электромобилем.

Новое, что я узнал об электромобилем	
--------------------------------------	--

Поделитесь своими идеями в группе. Разработайте рекламный проект о пользе электромобилей. Придумайте аргументы, как вдохновить людей на использование электромобилей.

**МИНИ-ПРОЕКТ. Разработка лэпбука: «Электромобили — перспективный транспорт города», «Концепт-кары», «Мобильный транспорт или обычный» и др. Проведите презентацию своей работы.**

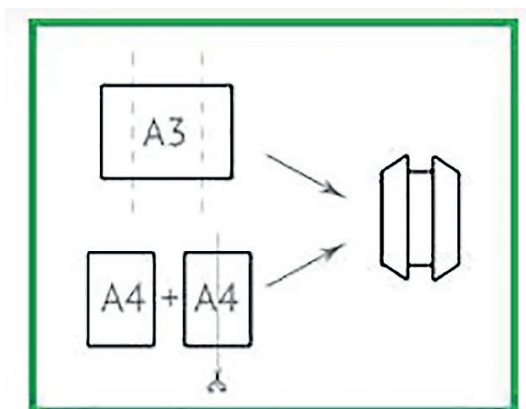
Лэпбук — это самодельная интерактивная папка с кармашками, мини-книжками, окошками, подвижными деталями, вставками, которые можно доставать, переключать, складывать по своему усмотрению. В ней собирается материал по какой-то определенной теме.

### Памятка «Как сделать лэпбук своими руками»

Материалы: картонная папка (купленная в магазине или сделанная самостоятельно), бумага (цветная или белая), ножницы, клей, степлер, скотч, краски, карандаши, фломастеры, разноцветные ручки. Также могут понадобиться готовые картинки, заготовки, распечатанные заранее на принтере фотографии — все, на что способна ваша фантазия.

Как сделать папку-лэпбук?

Возьмите плотную бумагу формата А3 или два листа формата А4 и сложите их так, как показано ниже.



Но можно придумать и другой вариант основы. Проявите творчество!

Теперь можно приступать к изготовлению вкладок, окошек, мини-книжек и других деталей вашего лэпбука.

Первый шаг — определение темы. Затем нужно наметить план будущего проекта, какие вы хотите раскрыть пункты в выбранной теме. Они станут содержимым кармашков или книжечек лэпбука. Слишком увлекаться и выделять много пунктов не стоит, достаточно пяти-семи.

Далее нарисуйте макет на листе бумаги. Как вы разместите информацию в папке — это ваша фантазия! В качестве «кармашков» можно использовать блокнотики, книжки, конверты, карточки, вращающиеся круги, гармошки.





### 4.3. Парковки

Исследования показывают, что в последние годы происходит очень быстрое увеличение количества автомобилей в городах и на трассах. Все чаще возникает опасность застрять в пробке. Результат роста количества автомобилей — острая нехватка (дефицит) парковок и гаражных мест в любом крупном городе. Знакомая ситуация?

**ЗАДАНИЕ.** Поделитесь идеями, как решается проблема парковки автомобилей в вашем дворе.

Как решают ее в крупных мировых городах? В Нью-Йорке и Токио массово строят механизированные автостоянки, похожие на гигантские этажерки (рис. 31). В Риме предпочитают возводить многоуровневые подземные паркинги. Рядом с основными транспортными узлами Берлина много так называемых «перехватывающих» парковок, где можно оставить машину на любой срок.

Строительство и реконструкция паркингов — основной путь решения проблемы парковки автомобилей в современных странах мира.

Парковка — неотделимая часть офисного, жилого и административного комплексов, крупных объектов культурного отдыха людей, торговых и торгово-развлекательных комплексов и центров. В настоящее время для каждого объекта строительства решается вопрос размещения автомобилей его посетителей. Градостроители строго регулируют количество парковочных мест на единицу площади или иные основные характеристики объекта строительства.

Виды парковок:

- парковка наземная — это уличная территория, прилегающая к объекту недвижимости, фактически имеющая общий доступ для населения (рис. 32). Частные компании устанавливают охрану вокруг огороженных территорий, которые выделены под парковки. Наземная парковка может быть отдельно стоящим зданием, чаще представляющим из себя многоуровневые парковки для легкового автотранспорта;
- парковка подземная — эта парковка, предполагающая размещение машин ниже уровня планировочной земли, чаще непосредственно под объектом недвижимости (рис. 33). Данный вид парковки может быть многоуровневым и одноуровневым.

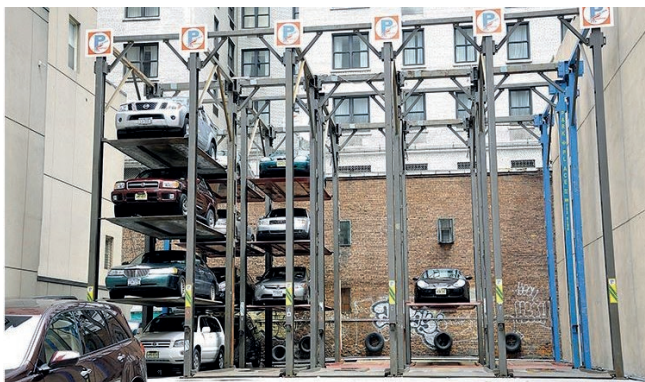


Рис. 31. Механизированная парковка в Нью-Йорке



Рис. 32. Парковка наземная

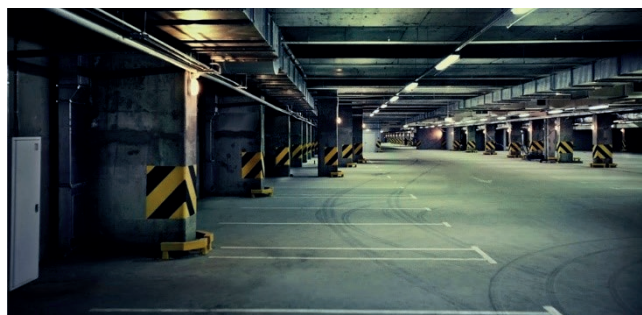


Рис. 33. Парковка подземная

В качестве альтернативы наземным и подземным парковкам эксперты называют паркинг, который располагается на крыше объекта недвижимости (рис. 34). Однако, в связи с тем, что существуют многочисленные ограничения по пожарным нормам, такой паркинг можно организовать не на всех зданиях.

Также альтернативой является ячейковая парковка, которая представляет из себя механическое устройство для перемещения и последующего хранения автотранспорта в специально подготовленных для этого ячейках (рис. 35). Автомобиль подъезжает к механизму-приемнику, перемещающему его в свободную ячейку. Это наиболее компактный вариант хранения транспорта, требующий минимального пространства и площади.

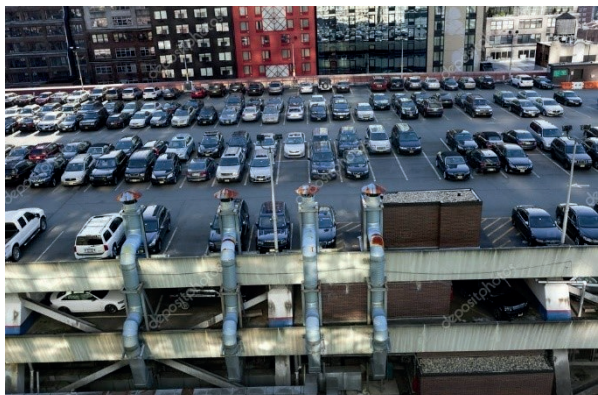


Рис. 34. Парковка на крыше здания



Рис. 35. Парковка ячейковая

**МИНИ-ПРОЕКТ «Парковка».** Выполните дизайн-проект «Проектирование парковки для автомобилей в своем дворе». Обсудите общий план выполнения задания. Составьте план выполнения задания «Парковка». Сделайте эскиз. По эскизу выполните проект парковки, используя различные материалы. Представьте и защитите свой проект.

# РАЗДЕЛ 5

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В дикой природе животные приспособлены к жизни в своей среде обитания. Человеку же нужна защита от непогоды, холода и различных опасностей. Для этого человек научился строить дома. В теплом климате дома легкие с тонкими стенами. В холодном — утепленные строения с толстыми стенами, мощным фундаментом.



### 5.1. «Я строю дом»

Любая стройка начинается с выбора участка. Специалисты изучают грунт, определяют вероятность подтопления, промерзания и другие особенности места строительства. Затем определяется возможность подведения коммуникаций — водопровода, канализации, газовой магистрали, электричества. В городе первыми застраиваются пустыри возле домов. Это удобно, так как рядом имеются автомобильные дороги и коммуникации. При застройке новых территорий все необходимо проводить заново. А вы задумывались о собственном доме? Представьте себя в роли инженера-строителя и попробуйте спроектировать собственный дом.

#### **МИНИ-ПРОЕКТ «Что нам стоит дом построить».**

*Этап 1. Идею дома разрабатывает инженер-проектировщик. Он должен знать все этапы строительства, подбирать материалы для дома, знать их свойства. Представьте себя на месте инженера-проектировщика. Попробуйте спроектировать дом. Распределитесь на группы. Первая группа будет инженерами-проектировщиками, вторая — клиентами.*

*Группа проектировщиков разрабатывает список вопросов для клиентов о том, каким они видят свой будущий дом.*

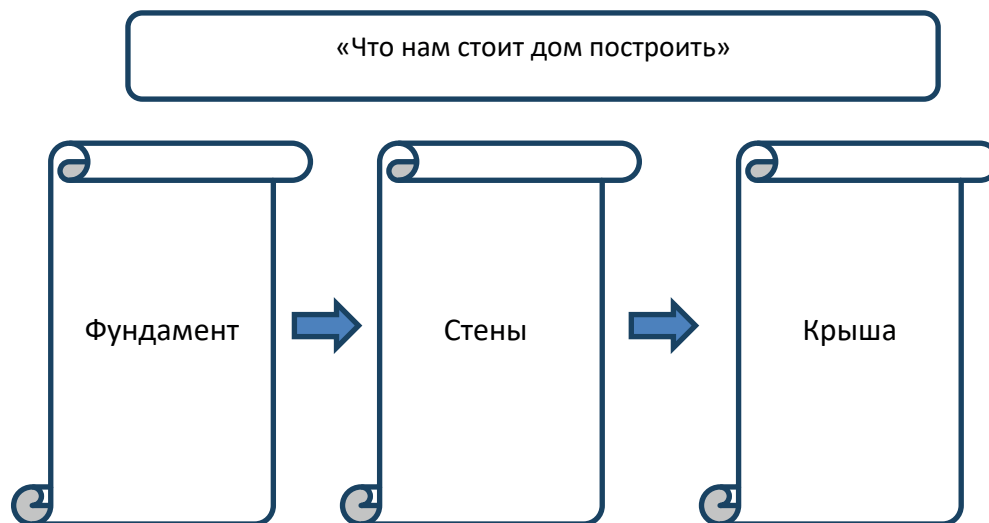
#### **Вопросы для клиентов**

1. Какой дизайн вы предпочитаете — современный или традиционный?
2. Сколько комнат вы хотите?
3. Как вы хотите перемещаться из комнаты в комнату: по лестнице, на лифте, и т. д.?

...

*По результатам встречи с клиентами группа проектировщиков придумывает проект дома и обсуждает его с клиентами.*

*Этап 2. Вы видите перед собой лист, на котором отмечены этапы строительства дома. Выберите тот этап, который вам бы хотелось разрабатывать, и отметьте себя в соответствующем окошке.*



*По результатам выбора объединитесь в соответствующие группы. Каждая группа будет решать свою задачу по строительству дома. В зависимости от выбранного вами этапа, выполните задания.*

### **Задание для группы № 1**

#### **Фундамент**

Фундамент — это основа дома. Ведь именно на фундаменте будет возводиться ваш дом. Поэтому очень важно уделить особое внимание подбору фундамента. Чем прочнее и устойчивее он будет, тем дольше простоит ваш дом и тем безопаснее будет в нем находиться. Для этого нужно правильно выбрать тип фундамента.

#### **Проблемное задание**

*Изучите различные типы фундамента. Запишите их достоинства и недостатки. Определите, что нужно учитывать при выборе фундамента. Изучите местность, в которой будет построен ваш дом, тип почвы. В зависимости от этих условий выберите тип фундамента, который лучше всего подойдет для вашего дома.*

#### **Ленточный фундамент**

##### *Особенности конструкции*

Смотря на фото этого фундамента, становится понятно, почему он получил такое название. Его конструкция представляет собой бетонные или блочные ленты, вкопанные в землю. Они принимают на себя всю нагрузку элементов дома (стен, крыши). Глубину залегания ленточного фундамента (глубина, на которую необходимо выкопать траншею) определяют в зависимости от материалов, из которых он возводится и уровня промерзания грунта. Различают два основных вида ленточного фундамента: монолитный и сборный. Монолитный возводят сразу на участке из раствора бетона и с



обязательным армированием (камнями, металлическими прутами и т. д.). Сборный фундамент собирается из готовых бетонных блоков, которые изготавливают на заводах. Доставляют их на место проведения строительных работ и устанавливают в подготовленную траншею с помощью тяжелой техники.

#### *Область применения*

Чаще всего применяется в частном строительстве для загородных домов и дач, стены которых построены из бетона, кирпича, дерева или камня, а также в проектах, в которых имеется подвал или гараж. Этот фундамент очень популярен в строительстве благодаря простоте его технологии и надежности конструкции. Однако данный фундамент не следует строить на участке, где глубина промерзания грунта невелика.

### Столбчатый фундамент

#### *Особенности конструкции*

Конструкция фундамента состоит из массивных столбов, изготовленных из кирпича, бетона, железобетона или камня, которые расположены по углам сооружения, а также в местах повышенных нагрузок (пересечение стен). Для того чтобы уменьшить нагрузку от здания на грунт, столбы объединяют ростверком. Это наружная часть столбчатого фундамента, устраиваемого под стены дома, пристройки, хозяйственного строения и т. д. Пространство между столбами заполняется щебнем и накрывается слоем бетона.



#### *Область применения*

Применяется для домов с небольшой массой, обладающих легкой конструкцией. Например, деревянные, панельные или каркасные дома из различных видов древесины. Отличается относительно небольшой стоимостью и быстрым возведением, однако исключает наличие подвала или цокольного этажа. Данный фундамент не следует строить на пучинистых грунтах, так как у него плохая устойчивость при подвижной почве.

### Монолитный фундамент (разновидностью являются плитный, плавающий фундаменты)

#### *Особенности конструкции*

Монолитная плита представляет собой фундамент, занимающий всю площадь дома. Монолитную плиту еще называют плавающим фундаментом, так как все нагрузки на нее распределяются равномерно, что исключает любые деформации. Особенности возведения: вырывается котлован нужного размера, подготавливается основание, делается



армированная сетка из металлических прутьев, после этого осуществляется его заполнение раствором. Плита не имеет большой толщины, однако отличается высокой прочностью.

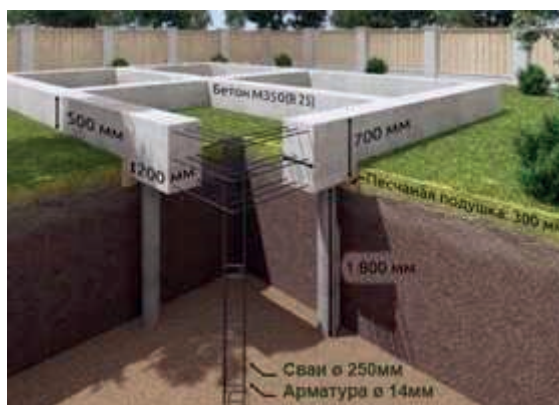
#### *Область применения*

Применяется для сооружения как небольших загородных домов, коттеджей, в которых высота не превышает трех этажей, так и для высотных зданий. Плита фундамента выступает основанием пола. Это достаточно надежный вид фундамента, который выдерживает высокие нагрузки и температурные перепады. Его конструкция дает возможность любой планировки дома. Однако возведение такого фундамента требует больших затрат финансов, материалов, времени и трудовых ресурсов. Также исключена возможность строительства подвала и цокольного помещения. Выбор данного вида фундамента может быть определен высоким уровнем подземных вод или подвижными свойствами грунта (пучинистый, просадочный), например, на болотистых грунтах сооружают плавающий фундамент.

## Свайный фундамент

#### *Особенности конструкции*

Является аналогом столбчатого фундамента. Имеет много вариантов и способов закладки. Основу конструкции фундамента составляют сваи — столбы, которые заглубляют в землю до твердых слоев почвы, на которые передаются все нагрузки конструкции. Сваи могут изготавливаться из бетона, стали, дерева. В качестве опор (свай) может использоваться и асбестовая труба, которую заполняют цементным раствором. Трубы хорошо противостоят вспучиванию грунта и могут уменьшить расход бетона. Верхняя часть свай соединяется лентой из балок.



#### *Область применения*

Используется в крупногабаритном строительстве зданий, мостов, линий электропередач, благодаря повышенной несущей способности. К преимуществам фундамента относятся его надежность, долговечность, быстрота монтажа и минимальная просадка по истечении времени. Однако свайный фундамент не применяется широко в строительстве, поскольку является одним из самых дорогих и трудоемких. Часто применяется при неустойчивости грунта, высоком уровне грунтовых вод, болотистой местности или неровном ландшафте.

## Свайно-винтовой фундамент

### *Особенности конструкции*

Возведение конструкции фундамента осуществляется на винтовых сваях на участках, где высокий уровень грунтовых вод или неустойчивый верхний слой почвы. Винтовая свая представляет собой стальную трубу со спиральной лопастью вокруг ствола, которую ввинчивают глубоко в грунт. Лопасть уплотняет почву вокруг основания сваи под землей. Наземная часть всех свай срезается на одном уровне и заливается бетонной смесью.



### *Область применения*

Выбор свайно-винтового фундамента часто обусловлен невозможностью возведения других видов фундамента из-за особенностей грунта (болотистый, торфяной или обводненный). Данный вид фундамента преимущественно применяется при строительстве малоэтажных (каркасных, деревянных) загородных домов на сложных ландшафтах. Конструкция позволяет строительство цокольного этажа. Такой фундамент можно построить быстро и в любое время года.

## Задание для группы № 2

### Стена стене рознь. Возводим стены

Вспомните сказку о трех поросятах, которые строили дома. Из каких материалов они их построили? Каков был результат строительства? Очень важно, из какого материала будут изготовлены внешние стены. Ведь именно они способны сделать постройку прочной, красивой и долговечной.

### *Проблемное задание*

*Из какого материала лучше строить стены: из дерева, кирпича, камня, блоков или других материалов? Изучите особенности этих материалов (воспользуйтесь предложенными ниже материалами или дополните информацией из других источников). Запишите их достоинства и недостатки. Выберите из материалов самый надежный; самый долговечный; самый прочный; самый экологичный.*

## Кирпич

### *Особенности конструкции*

Один из самых распространенных материалов в строительстве помещений. Кирпичом можно строить не только дом с нуля, но и достраивать дополнительные конструкции. Почему кирпич является таким популярным? Потому что он достаточно прочный, не боится грибка, морозоустойчив. В сравнении с деревянными строительными материалами, кирпич не подвергается гниению. Также он не боится огня, ультрафиолетовых лучей и не дает сильной усадки. Кирпич — долговечный и экологический материал.



### *Область применения*

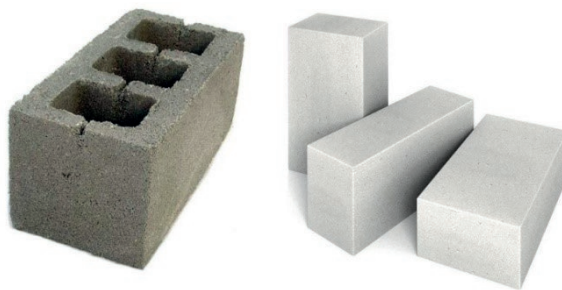
Керамический кирпич делается из обожженной красной глины. Это прочный, влагостойкий, экологически чистый материал. В продаже есть полнотелый и пустотелый кирпич. Чем больше пустот в кирпиче, тем выше его теплоизоляционные показатели.

Силикатный кирпич делается на основе извести, песка и некоторых добавок. Он также бывает полнотелый и пустотелый. Последний вариант отличается легкостью и улучшенными теплоизоляционными качествами. Силикатные полнотелые изделия отличаются хорошими звукоизоляционными свойствами, высокой теплопроводностью.

## **Ячеистые пенобетонные и газобетонные блоки**

### *Особенности*

**Пенобетон.** Кладка таким материалом не является трудоемким процессом, так как блоки достаточно легкие и размером немногим больше кирпича. Пеноблок имеет хорошие теплоизолирующие свойства. Важным достоинством является то, что придать ему необходимую форму и размер не составит большого труда. Его можно разрезать простой ножовкой или отрубить кусок топором. К тому же пеноблок не горит, его довольно удобно транспортировать.



**Газобетон.** Достаточно дешевый материал для постройки дома. Именно поэтому пользуется большой популярностью в строительной индустрии. Газоблок имеет небольшой вес, он даже легче пеноблока, что уменьшает трудозатраты. Придать материалу необходимый размер и форму можно при помощи той же ножовки. Такой материал отличается высокой теплозащитой и прочностью.

### *Область применения*

Этот материал отличается превосходными теплоизоляционными характеристиками. По теплопроводности стена из газобетонного блока шириной 300–400 мм не уступает многослойной кирпичной конструкции. Стены из газоблоков поддерживают оптимальный температурный и влажностный режим внутри помещения. Материал не подвержен гнили и отличается внушительным сроком службы. Теплоизоляционные качества газоблока в 3 раза больше, чем у кирпичной стены.

## **Древесина**

### *Особенности*

Природный материал, проверенный временем. Дома из дерева строили с давних времен. Не потерял своей популярности этот материал и сегодня. Причем есть разные технологии строительства деревянных домов. Их могут строить из сруба (старый метод) — когда стволы обрезают до требуемой длины, делают в них замки и пазы,





затем укладывают, создавая стены. Также строят дома из оцилиндрованных брусев (когда на производстве бревна обрабатываются до гладкой поверхности).

#### *Характеристика*

Преимущество деревянных стен заключается, прежде всего, в экологичности. В таком доме тепло зимой и прохладно летом.

### **Задание для группы № 3**

#### **Крыша (кровля)**

Надежная крыша — одно из главных условий комфортного проживания в доме: она защищает от дождя, снега, создает чувство безопасности и надежности здания. Для ее покрытия используются различные виды кровли: мягкие и жесткие, рулонные и штучные, плоские и профильные. Одни из них лучше подходят для загородных домов и дач, другие — для городских домов, третьи — для хозяйственных построек. Чтобы сделать правильный выбор, нужно иметь представление о свойствах каждого из кровельных материалов.

#### **Проблемное задание**

*Изучите различные типы материалов для крыш (представленные ниже, а также другие виды, используя дополнительные источники информации). Определите их достоинства и недостатки, что нужно учитывать при выборе кровельного материала. Выберите тип материала, который подойдет для вашего дома.*

#### **Металлочерепица**

##### *Особенности*

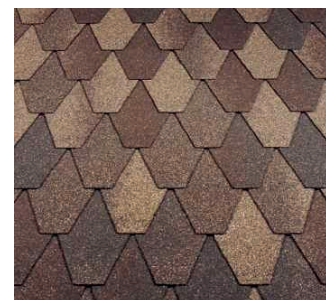
В настоящее время этот материал является одним из наиболее популярных при устройстве кровли крыш. Металлочерепица представляет собой листовой кровельный материал, основой для которого служит оцинкованная сталь. Стальные листы покрываются полимерным материалом. От характеристик полимерного покрытия зависит не только цвет, но и эксплуатационные качества металлочерепицы. По внешнему виду металлочерепица напоминает натуральную черепицу.



#### **Гибкая черепица**

##### *Особенности*

Это кровельный материал в виде небольших отрезков (гонтов), основу которого составляет стеклохолст, пропитанный битумом. При этом верхняя часть покрытия посыпается минеральной крошкой и гранулятом из базальта. Каменная посыпка позволяет не только защитить кровельный материал от солнечных лучей и повреждений, но и придать черепице самые различные оттенки, 3D-рельеф.

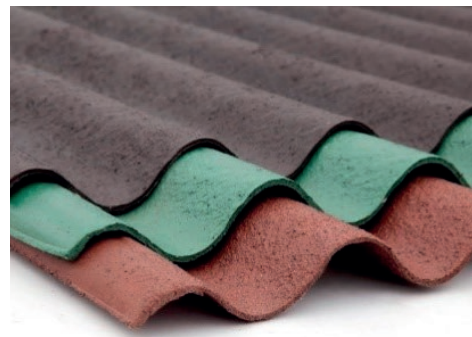


## Гибкие волокнистые листы (еврошифер)

### Особенности

Еврошифер также известен под разными фирменными названиями (ондулин, аквалин и др.). Еврошифер изготавливается из переработанного прессованного картона, пропитанного битумом при высокой температуре и давлении, а затем окрашенного по специальной технологии или покрытого полимером.

Цветовая гамма не слишком обширна (красный, коричневый, зеленый, черный).



*Соберите все ваши разработки и подготовьте презентацию. Поясните, почему вы выбрали ту или иную технологию строительства дома и расскажите о материалах, которые вы выбрали. Определите для заказчика те материалы, из которых будет выстроен дом. Проведите рекламную акцию — покажите и убедите заказчика, что ваши предложения будут лучшими.*

## 5.2. «Умный дом». Как все устроено

Технологии не стоят на месте. Сегодня каждому известно о способностях ученых создавать вещи, которые раньше могли быть вымыслом фантастов и описывались только в книгах и демонстрировались в рамках кинематографа. Раньше мысль о том, что чайник может вскипеть без вашего участия, была из области фантастики. А сегодня это вполне реально и очень распространено. Например, можно запрограммировать мультиварку, чтобы она подогрела ваше блюдо к тому времени, как вы придете домой из школы. Все это благодаря технологии «умный дом».

«Smart Home» в переводе с английского обозначает «умный дом». Под этой терминологией понимается такое понятие, как автоматизация систем быта. Создана система для того, чтобы упростить нам жизнь. Благодаря системе «умный дом» можно существенно упростить пребывание и проживание в квартире, доме и т. д.

Важно понимать, что данная система — это гораздо больше, чем просто автоматическая активация чайника. «Smart Home» включает в себя управление системами отопления, водоснабжения, охранными системами и видеонаблюдением. Организацией работоспособности и установкой системы «умный дом» обычно занимается компания застройщика или члены совета дома.

Как же работает «умный дом»? Как система понимает, что и когда нужно сделать? Принцип работы системы «умный дом» основан на ряде команд (опций), которые могут быть поставлены как человеком, так и машиной. Активация той или иной команды также может быть осуществлена от запроса, направленного человеком, или датчика. Разберем подробнее эти два варианта активации системы.

*Вариант 1.* С помощью голосового запроса или посредством запуска того или иного устройства через приложение. Приложение устанавливается на смартфон и в режиме простых действий запускает систему. Например, вы

можете озвучить запрос вскипятить чайник, сделать тосты, отключить отопление, запустить кондиционер. Вы также можете достать многофункциональный пульт управления или открыть приложение в вашем смартфоне и кликнуть на нужную команду. Обработав ваш запрос, система «умный дом» отправляет вашу просьбу на тот прибор, который будет задействован.

*Вариант 2.* Программирование системы. То есть при установке системы задаются определенные параметры на тот или иной прибор в доме. В определенное время он активируется. Например, каждый день в 7.30 включается чайник или в 12.00 срабатывает система отопления. Также в этом варианте возможен такой расклад, как самостоятельное принятие решений системой. Это значит, что на основании статистики система сама решает, когда запустить или выключить отопление или вскипятить воду.

*Какие технологии включает в себя система «умный дом»?*

**1. «Умное освещение».** Самая распространенная функция — управление светом. «Умный свет» может быть автоматизирован таким образом, что освещение будет регулироваться не только в доме, но и в подъезде, на улице. Включение света по хлопку или при движении осуществляется за счет специальных устройств — диммеров и «умных ламп». А ведь эта система еще и здорово экономит расходы на электричество.

«Умный свет» распознает человека в пространстве и подстраивается под него. То есть автоматически включается освещение, как только человек входит в комнату. Также система может отрегулировать насыщенность освещения и яркость. Днем и вечером требуется разное освещение. В ночное время комната требует более насыщенного и яркого света, днем — приглушенного. Затухание источников света при включении телевизора и прочих мультимедийных систем также может быть очень удобным. Ну и, конечно, можно устроить световые шоу.

**2. «Умное водоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование».** Сюда относят регулирование и поддержание комфортной температуры в помещении, автоматическое снижение и повышение температуры при присутствии и отсутствии человека в помещении. Увлажнение воздуха по мере необходимости, ввод в автоматический режим вентиляторов, кондиционеров и прочей климатической техники.

**3. Безопасность.** В целях безопасности система также может перекрыть воду, в случае когда человека нет дома, или потушить внезапно возникший пожар. И, конечно, обеспечить защиту от грабителей.

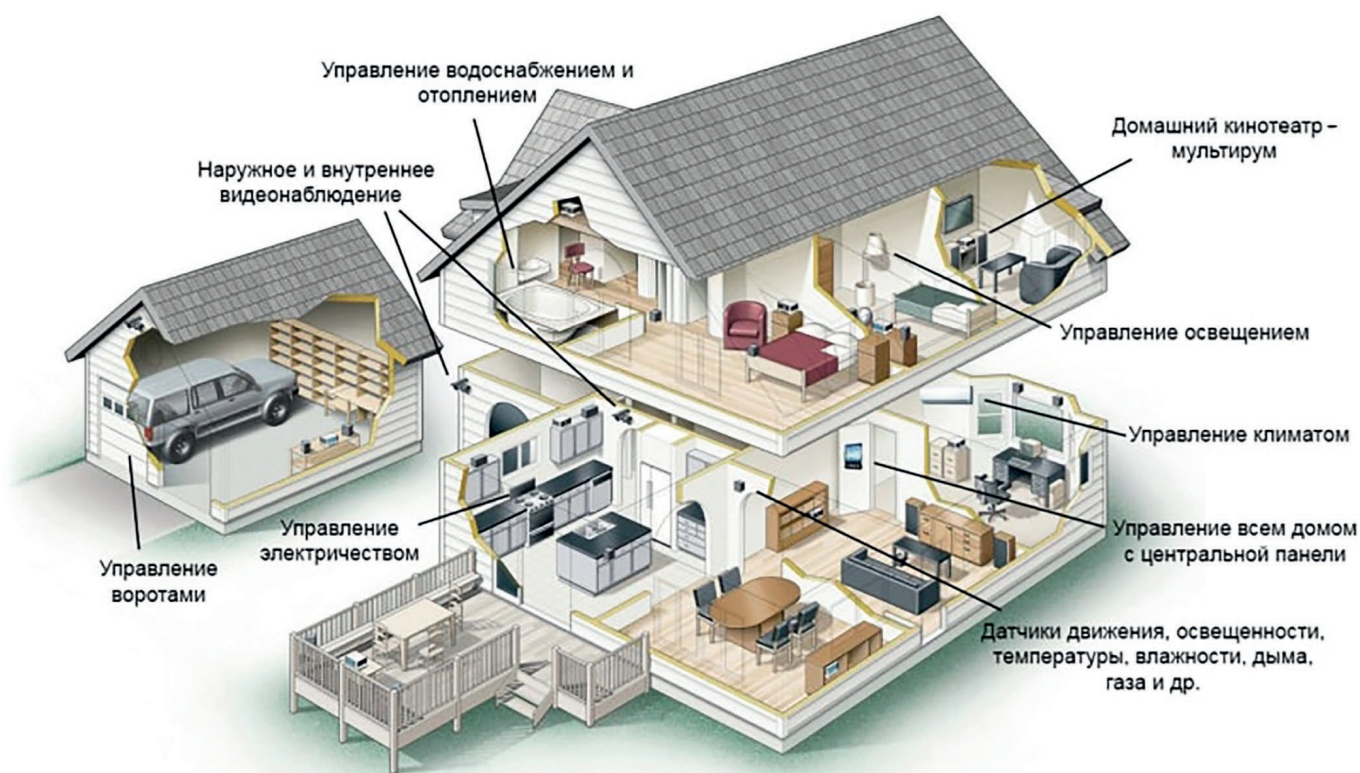
*Каким же образом система активируется?*

Вся система интеллектуального жилого помещения состоит из трех основных элементов. Первый элемент — это датчики. Они принимают всю информацию извне. Второй элемент — центральный контролер. Его задача обработать все, что поступает на датчики, и после принять решение по реализации запроса. Третий элемент — оборудование. То есть это все та техника и приборы, которые призваны облегчить нашу жизнь.

**ЗАДАНИЕ.** *Распределитесь по группам. Рассмотрите рисунок системы «умный дом». Выберите помещение и изучите устройства, которые задействованы в системе.*

*Пофантазируйте! Представьте, что вы — разработчик системы «умный дом». Какие еще функции и возможности вы бы разработали для этой системы?*

Обдумайте свое видение возможностей «умного дома», например, обеспечение питания модели дома с помощью солнечных батарей, настройка датчиков движения, автоматического закрытия и открытия дверей и окон, автоматического освещения и сигнализации и другие ваши идеи. Предложите свои варианты одноклассникам. Проведите презентацию возможностей данной системы.



### 5.3. Дома будущего

Инженеры во всем мире экспериментируют с искусственным интеллектом для проектирования зданий, учат роботов работать с 3D-печатью. Современные методы строительства с использованием роботов становятся все более востребованными. На стройках начинают появляться экскаваторы без оператора и роботы-каменщики. Новые технологии позволяют создавать здания любой конфигурации.

**ЗАДАНИЕ.** Работа в группах. Выберите одну из технологий строительства будущего и выполните задание.

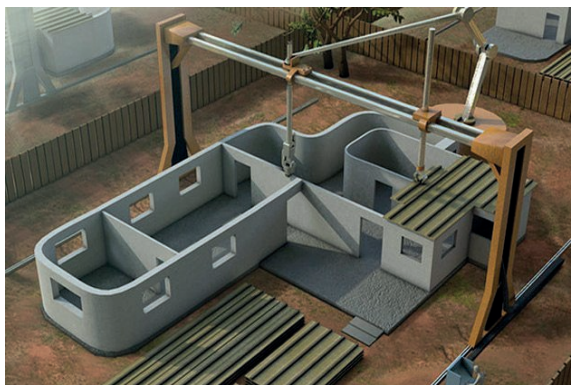
#### **Задание для группы № 1**

#### **Напечатанные на 3D-принтере дома**

Строительство домов такое, каким мы его знаем сейчас, — это дорого, долго и неэкологично. А вы знаете, что дешевое и красивое жилье можно создать всего за сутки с помощью 3D-принтера.

Технология быстро набирает популярность и, вполне возможно, скоро будет использоваться при строительстве целых кварталов.

Например, в немецком городе Беккум появился первый жилой многоквартирный дом, напечатанный на 3D-принтере. Стены возводились слой за слоем. В качестве материала для строительства был использован специальный бетон. Полые стены с тройной обшивкой заполнены изоляционным веществом.



Строительство, а точнее печатание, длилось примерно 100 часов. Принтер, созданный датской компанией COBOD, состоит из основания и печатающей головки. Она движется по трем осям металлической рамы. Принтер способен возвести квадратный метр двусторонней стены менее чем за 5 минут. Для его обслуживания нужны всего 2 оператора. Результаты печати отслеживаются с помощью камеры.

### ***Проблемное задание***

*Найдите с помощью дополнительных источников информации сведения об особенностях и возможностях 3D-печати. На основе полученной информации подтвердите возможности печати в будущем различных зданий и сооружений.*

### ***Мини-проект***

*Подготовьте буклет «3D-печать — строительство будущего».*

## ***Задание для группы № 2***

### **Дома из переработанного мусора**

Один из перспективных методов строительства и одновременно избавления планеты от накопленного мусора — использование бутылок, бумаги, окурков, пластика, алюминиевых банок, дерева, стекла и других подобных материалов при постройке различных сооружений.

Например, для создания павильона голландской «Недели дизайна — 2018» использовали только бывшие в употреблении и переработанные материалы. В его создании приняли участие жители Эйнховена. Фасадные плитки изготовлены из переработанных бытовых пластиковых отходов. Все остальные части конструкции также изготовлены из заимствованных материалов. Каркас состоит из 19 деревянных компонентов, которые предполагалось вернуть жителям после использования, а это значит, что дизайнерам потребовалось разработать технику строительства, которая не использовала бы клей, винты или гвозди. Спроектирован он для того, чтобы показать ценность замкнутого строительного цикла, который предполагает



переработку материалов по истечении срока службы здания. В результате чего образуется минимальное количество отходов или они вовсе отсутствуют.

### ***Проблемное задание***

*Подготовьте сообщение о перспективе вторичного использования мусора при строительстве зданий и сооружений.*

### ***Мини-проект***

*Разработайте проект дома из переработанного мусора. Проведите презентацию своего проекта.*

---

## ***Задание для группы № 3***

### **Самостроящиеся дома**

Это удивительная технология, которая могла бы значительно упростить процесс строительства жилища. Одним нажатием кнопки эти невероятные дома будущего могут самостоятельно построить себя менее чем за 10 минут, превратившись из коробки в здание, в восемь-десять раз превышающее первоначальный размер.



Например, британская компания

Ten Fold Engineering разработала модель дома, который раскладывается сам по себе. Владельцу достаточно лишь нажать кнопку — и спустя 10 минут конструкция примет окончательный вид. По словам создателей дома, единственный инструмент, который при этом потребуется — электрическая дрель.

Получившееся помещение площадью примерно 64 м<sup>2</sup> можно использовать как жилой дом, офис, врачебный кабинет или элемент кемпинга. При необходимости конструкцию можно переместить. Складывается она тоже сама. Хозяину помимо нажатия кнопки надо будет применить силу рук лишь на конечном этапе. В сложенном виде конструкция легко умещается в обычный грузовик.

### ***Проблемное задание***

*Изучите возможности строительства самостроящегося дома. Определите его преимущества и недостатки. Возможно ли, на ваш взгляд, массовое строительство таких домов?*

### ***Мини-проект***

*Разработайте проект самостроящегося дома (или дома-трансформера). Какими возможностями может обладать ваш проект? Проведите презентацию проекта.*

---

## Задание для группы № 4

### Дома из бамбука

Бамбуковая архитектура в основном проявляется в странах, где бамбук растет под ногами или в соседних джунглях. В таких местах уже много веков он используется в качестве материала для строительства жилища и хозяйственных построек. Здания и сооружения состоят из модулей, которые связаны между собой. По мере увеличения числа жителей структура может расширяться, что делает возможным построение целых городов из бамбука. Этот материал экологичен, очень прочен и более эластичен, чем бетон.



#### **Проблемное задание**

*С помощью дополнительных источников информации подготовьте сообщение о возможностях и перспективах строительства домов из бамбука, а также об их недостатках. Подумайте, какие способы соединения использовались при строительстве подобных конструкций.*

#### **Мини-проект**

*Разработайте проект дома из природных материалов, произрастающих в вашей местности.*

## 5.4. «Зеленые небоскребы»

Загрязнение окружающей среды — это экологическая проблема, которая остро стоит перед человечеством. Как вы знаете, любое строительство оказывает влияние на окружающую среду — загрязнение воды и воздуха, пыль, шум. Поэтому сегодня при строительстве во всем мире широко используются экологически чистые материалы.

Во многих странах вводятся строгие требования к экологичности зданий. Что же придумали специалисты для того, чтобы сделать дом или небоскреб более «дружественным» к природе? Еще на этапе проектирования сооружения выбираются материалы для строительства. При этом предпочтение отдается вторичному сырью: балки, отлитые из переработанных автомобилей, бетон, замешанный со старыми покрышками (рис. 36). Для того чтобы будущий небоскреб потреблял меньше электричества, создаются стеклопакеты из специального стекла, которое пропускает



*Рис. 36. «Зеленый небоскреб» жилого комплекса Bosco verticale (Вертикальный лес). Милан, Италия*

максимум света, задерживая при этом ультрафиолетовую энергию, которая, как известно, нагревает помещения. Это позволяет меньше прибегать к использованию кондиционеров и освещению лампами, тем самым уменьшая количество отдаваемого зданием тепла в атмосферу. В некоторых экологичных постройках во время дождей вода собирается в подземные емкости (резервуары), откуда затем расходуется на технические нужды, например, на отопление или полив растений.

**ЗАДАНИЕ.** Как вы думаете, какими свойствами должен обладать «зеленый небоскреб»? Какие свойства должны учитываться при выборе строительных материалов? Запишите свои идеи в рабочем листе «Я строю “зеленый небоскреб”». Определите, каким образом можно сократить количество отходов или использовать возобновляемые источники энергии. Какие материалы стоит использовать? Будут ли они достаточно прочными, чтобы здание было высоким?

Имя: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

## Мозговой ШТУРМ

Цель:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Что необходимо сделать для достижения цели?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Какая помощь тебе понадобится?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Как ты думаешь, сколько Времени потребуется?

\_\_\_\_\_

Почему ты хочешь достичь этой цели?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

worksheets.ru



## 5.5. «Что нам стоит мост построить»

Мост — это созданный из прочного материала переход через углубления на поверхности земли, например, через реку, канаву или ущелье.

Мосты играют решающую роль во многих городах. Строительство мостов началось тысячи лет тому назад. Простейшие мосты выглядели как бревно, перекинутое над рекой в месте пересечения с дорогой. Со временем их стали подпирать для прочности камнями или бревнами.

Но ширина реки далеко не всегда позволяла перекинуть через нее бревно. Тогда реки преодолевали с помощью веревочных мостов. На веревки, протянутые над водной поверхностью, укладывали деревянный или сплетенный из прутьев настил и получали возможность переправиться на другой берег. Такие мосты строят и сегодня в труднодоступных местах.

С развитием торговли возникла потребность в строительстве прочных и долговечных мостов. Из чего бы ни изготовлялся мост, его сооружение требовало специальных знаний. Только наука могла помочь строителям создать целую систему расчетов, благодаря которым стало возможным возводить вроде бы легкие ажурные конструкции, выдерживающие немислимые нагрузки.

Давайте разберемся, из чего состоит мост (рис. 37).

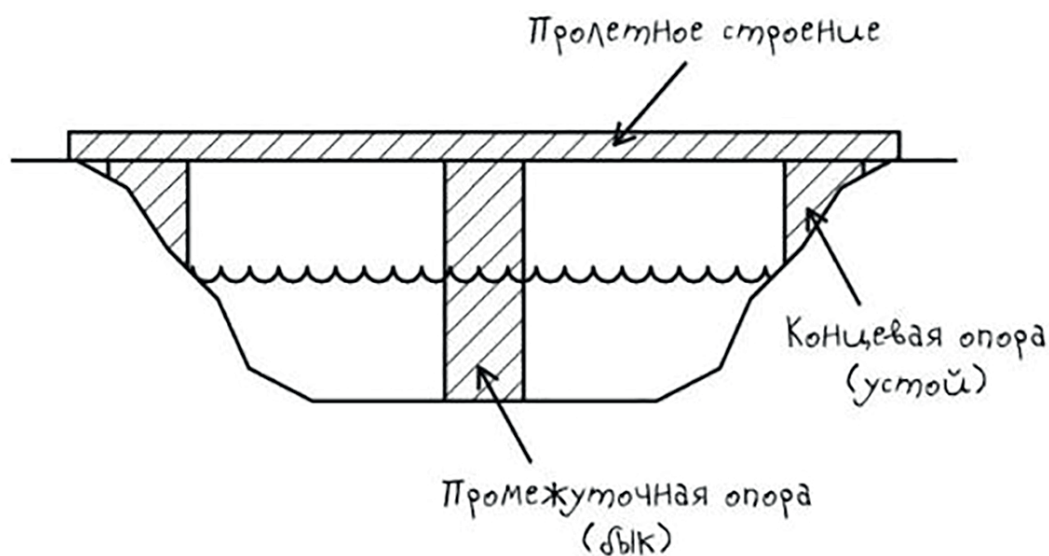


Рис. 37. Основные части моста

Мост состоит из пролетных строений и опор. *Пролетные строения* — это, собственно, сам мост. То, по чему переходят реку люди или переезжает транспорт. Пролетные строения бывают самыми разными — балочными, фермовыми, арочными, вантовыми и др. О каждом из них мы поговорим отдельно.

Опоры — это те конструкции, на которые мост (его пролетные строения) опирается и которые распределяют нагрузку, давящую на сам мост. Опоры, стоящие на берегах реки в обоих концах моста называются устоями, а промежуточные опоры, стоящие в воде, — *быками*.

**ЗАДАНИЕ.** Вам необходимо попасть на другой берег реки, а из материалов и инструментов у вас только самые простые — дерево, камень, веревки. Как

вы поступите? Предложите идеи, обсудите с одноклассниками и выберите из них самую интересную. При этом не забудьте, что этот вариант должен позволить вам перебраться на другой берег.

Один из самых простых видов мостов состоит из двух или нескольких опор, на которые уложена балка, настил, пластина или другая более сложная конструкция.

Балочным называется тип мостов, для которого укладывается целый ряд бревен (рис. 38). Получается обыкновенная дорога, по которой легко перебраться на другую сторону. Кроме балочного, были изобретены другие основные конструкции мостов — распорные (арочные и подвесные) и понтонные.

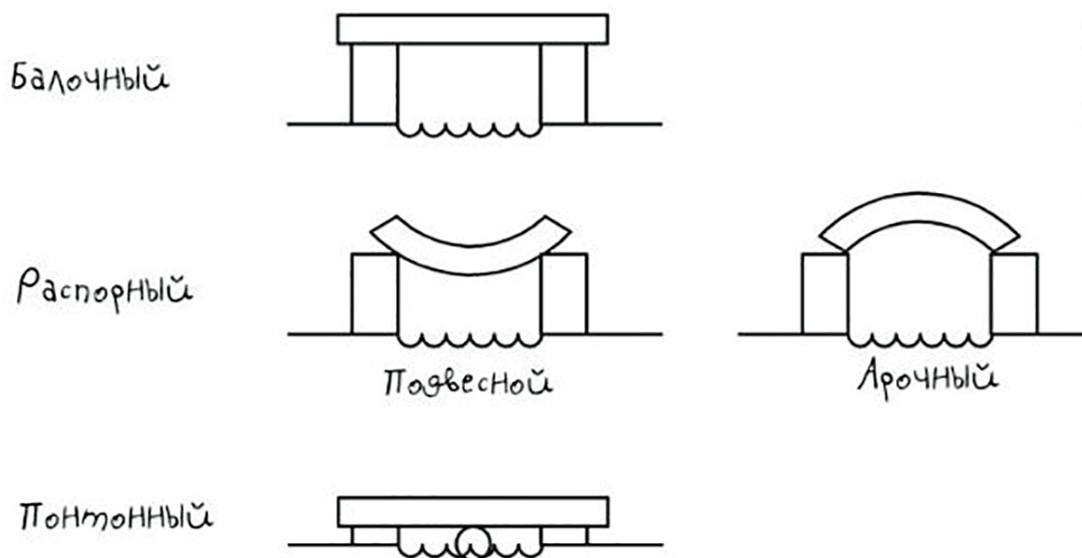


Рис. 38. Типы мостов

Например, подвесные мосты имеют очень давнюю историю. Они были распространены (и используются по сей день) в горных районах разных стран мира: в Индии, Китае, Южной Америке. Везде, где есть узкие и очень глубокие ущелья. Строятся они очень просто. На другой берег перебрасывается (или переносится вплавь) один из концов веревки. Второй конец остается на этом берегу. Оба конца закрепляются. Получается канатный мостик (рис. 39).



Рис. 39. Подвесной веревочный мост

Еще один вид мостов — понтонные. Так называют плавучие мосты, пролеты которых опираются не на твердые опоры, а на плавающие в воде объекты — понтоны. Понтонами могут быть просто несколько бочек, связанных одна с другой и поставленных на якорь (рис. 40), или какие-то плоты, или даже суда.



Рис. 40. Понтонный мост

Долгое время прочности деревянных балочных и каменных арочных мостов хватало, чтобы обеспечивать движение любых грузов через реки. Но вот пришел XIX век. Вместе с ним появились новая техника и новые материалы. По всему миру стала активно строиться сеть железных дорог. И вот тогда обнаружилось, что старые мосты для нее не подходят. Чтобы выдерживать тяжелые грузовые составы, понадобились мосты еще более прочные, чем традиционные каменные. И тогда люди для строительства мостов начали использовать сталь. Стальной мост крепок, строить его быстрее и дешевле, чем каменный. Но в конструкциях стальных мостов потребовались улучшения. Для них стали использовать фермы (рис. 41).



Рис. 41. Балочный мост

*Фермы* — это такие металлические решетчатые конструкции. Сейчас мы чаще всего их видим на железнодорожных мостах, опорах линий электропередач, подъемных кранах. Они придают крепость сооружению за счет перераспределения нагрузки между всеми элементами.

**ЗАДАНИЕ.** Сравните простой балочный мост и такой же балочный мост, укрепленный фермами. Сделайте вывод, какой из них прочнее.

Но самые длинные и самые распространенные современные мосты относятся не к балочным, а к подвесным. Чтобы подвесить мост, сначала строятся высокие столбы (пилоны), на которых потом крепится система тросов, удерживающих всю конструкцию. Бывает две разновидности крепления. У висячих мостов несущие тросы крепятся обычно в одной точке наверху пилона и имеют дугообразную форму. А у вантовых мостов тросы крепятся по всей высоте пилона и натянуты как струна (рис. 42).

Самые популярные — это разводные мосты.

*Разводной мост* — особый тип моста, имеющий подвижное пролетное строение. Разводные мосты, как правило, строят на судоходных реках и каналах в плотной застройке. Первые мосты на больших реках возникли приблизительно в 600 г. до н. э. Во времена Навуходоносора (605–562 г. до н. э.) город Вавилон простирался по обоим берегам Евфрата (рис. 43). Для связи обоих берегов был воздвигнут мост на Евфрате длиной более 100 метров и шириной 5–6 метров, стоявший на 7 могучих опорах из камня и обожженного кирпича. Для постройки моста был вырыт отводной канал. Мост разводился, что позволяло проходить судам.



Рис. 42. Виды подвесных мостов



Рис. 43. Разводной мост (Вавилон, около 600 г. до н. э.)

Подъемные мосты были известны и использовались издавна в оборонительных целях. Однако технологии не позволяли создавать сооружения достаточных размеров для обеспечения навигации. Первый настоящий разводной мост был построен в Санкт-Петербурге в 1850 г. инженером С. В. Кербедзем. Он был назван Благовещенским мостом (рис. 44). Разводной пролет, находившийся у

правого берега Невы, соответствовал всем существующим в то время требованиям судоходства. При помощи механического разводного механизма два крыла моста раздвигались в горизонтальной плоскости.



Рис. 44. Благовещенский мост (Санкт-Петербург, 1850 г. (слева), 2022 г. (справа))

**ЗАДАНИЕ.** Пользуясь дополнительными источниками информации, определите достоинства и недостатки разводного моста. Запишите свои ответы в таблицу.

Разводной мост	
Достоинства	Недостатки

Разводные мосты бывают различных конструкций.

*Откатно-раскрывающийся мост* — пролетное строение такого моста при разведении откатывается по специальному пути катания, опираясь на него кругом катания, прикрепленным к пролетному строению, которое совершает плоскопараллельное движение. Поворачиваясь в вертикальной плоскости и откатываясь назад, оно полностью освобождает отверстие разводного пролета, что является преимуществом этой системы (рис. 45).

*Вертикально-подъемный мост* — пролетное строение вертикально-подъемного моста при разведении перемещается поступательно в вертикальной плоскости. Для этого служат башни, которые опираются на специальные опоры или на соседние пролетные строения. На башнях укрепляют шкивы, через которые проходят тросы. Тросы соединяют подъемное пролетное строение с противовесами, которые при раскрывании моста опускаются вниз (рис. 46).



Рис. 45. Мост Lower Hatea Crossing (Новая Зеландия, 2013 г.)



Рис. 46. Мост Жака Шабана-Дельма (Франция)

*Поворотный мост* — разводной мост, через одну из точек которого (обычно расположенную рядом с его центром масс) проходит вертикальная ось вращения, позволяющая мосту двигаться в горизонтальном направлении. Небольшие мосты могут иметь ось вращения со стороны одного из берегов. В этом случае требуется дополнительное укрепление грунта для поддержки моста и поворотного механизма (рис. 47).



Рис. 47. Женский мост ((Puente de la Mujer), Аргентина)

**МИНИ-ПРОЕКТ «Разводные мосты мира».** Составьте коллекцию различных разводных мостов мира. Оформите ее в виде буклета. Определите, почему они имеют различную конструкцию. Определите принцип работы каждого моста. Выберите тот проект, который, на ваш взгляд, является самым необычным и интересным и тот, который будет технически полезным и эффективным. Своими идеями поделитесь с другими группами. Аргументируйте свои идеи.

**МИНИ-ПРОЕКТ «Проектируем мост».** Разработайте конструкцию и выполните макет моста, выдерживающего определенные нагрузки (используйте различные материалы). В процессе проекта решите задачи: «Как сделать так, чтобы мост, перекинутый через широкую реку, не прогибался?», «Как соорудить мост в рекордно короткое время?», «Как сделать так, чтобы подвесной мост был прочным?», «Как сделать мост, не мешающий движению кораблей?».

## РАЗДЕЛ 6

# ИТОГОВЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Вот и подошло к концу наше знакомство с миром технологий. Но мы затронули только маленькую его часть. На самом деле, технологии пронизывают нашу жизнь со всех сторон. Вместе с транспортными и строительными технологиями существуют и технологии в области медицины, космоса, пищевой и текстильной промышленности. Поэтому ваше погружение в этот удивительный мир не заканчивается.

***ЗАДАНИЕ.** Разработайте проект «Как это сделано. Технология вокруг нас». Придумайте идею для своего проекта, посвященную технологиям. Это может быть исследовательский проект по любой интересной для вас технологии. Или творческий проект по проектированию какого-то механизма или машины, или дизайн-проект дома вашей мечты. Все, что позволит вам ваша фантазия! Как работать над проектом, вы уже знаете. Если что-то забыли, обратитесь к разделу 2. Ваш проект может быть индивидуальным или групповым.*

## Рекомендуемая литература

*Барр, К.* История изобретений. Моя первая книга о главных изобретениях человека / Кэтрин Барр, Стив Уильямс. — М. : Самокат, 2021. — 33.

*Боторевич, Н. И.* Малая архитектурная энциклопедия / Н. И. Боторевич, Т. Д. Кожичева. — СПб. : Дмитрий Буланин, 2005. — 704 с.

*Вайткене, Л. Д.* Большая книга опытов и экспериментов для детей и взрослых / Л. Д. Вайткене. — М. : АСТ, 2021. — 223 с.

*Вейнер, Э.* География гениальности : Где и почему рождаются великие идеи / Э. Вейнер. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 338 с.

*Золотов, А. В.* Легковые автомобили / А. В. Золотов. — М. : РОСМЭН, 2022. — 96 с.

*Ликсо, В. В.* Большая книга о технике : 1001 фотография / В. В. Ликсо. — М. : АСТ, 2022. — 287 с.

*Мерников, А. Г.* Как это работает / А. Г. Мерников. — М. : АСТ, 2016. — 192 с.

Наука, техника и информатика / ред. Ю. Феданова [и др.]. — Ростов н/Д. : Владис, 2016. — 127 с.

*Цеханский, С. П.* Энциклопедия техники для мальчиков / С. П. Цеханский. — М. : АСТ, 2015. — 160 с.

*Школьник, Ю. К.* Наука и техника : Полная энциклопедия / Ю. К. Школьник. — М. : Эксмо, 2020. — 240 с.

*Эдвардс, М.* Сделай сам : все виды работ для домашнего мастера : научно-популярное издание / М. Эдвардс ; пер. с англ. Ю. Суслов. — М. : АСТ, 2018. — 320 с.