

ББК 74.212я72
С20

Учебник включён в федеральный перечень

Сасова И.А.

С20 Технология. Индустриальные технологии : 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / И.А. Сасова, М.И. Гуревич, М.Б. Павлова ; под ред. И.А. Сасовой. — 3-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2017. — 144 с. : ил.

ISBN 978-5-360-08480-8

Учебник нацелен на формирование у школьников понятия о технологии как рукотворном мире, создаваемом для удовлетворения потребностей человека и общества. В основу овладения технологическими процессами положен **метод проектов**, позволяющий развивать творческое мышление учащихся. На конкретных проектах школьники учатся использовать знания и умения выдвигать новые идеи, планировать и изготавливать полезные изделия (предоставлять услуги).

Учебник входит в систему учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха».

Соответствует федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 74.212я72

ISBN 978-5-360-08480-8

© Коллектив авторов, 2008
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2008
© Коллектив авторов, 2014, с изменениями
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2014, с изменениями

Введение

Начался новый учебный год, и вы снова пришли на урок технологии. В 7 классе вы углубите и расширите знания по проектированию, научитесь проводить экономическую оценку семейного бюджета и рассчитывать собственный бюджет, познакомитесь с технической документацией, освоите новые операции по изготовлению изделий из древесины, металла и других материалов, продолжите освоение и использование возможностей компьютера в учебной и проектной деятельности.

Вы будете выполнять шиповые соединения деталей из древесины ручными инструментами и точить детали на токарном станке для обработки древесины.

Вы освоите некоторые операции токарной обработки стальных заготовок, научитесь нарезать наружную и внутреннюю резьбу, собирать изделия из металла, используя болты и шпильки, выполнять отделку изделий. Для этого необходимо ознакомиться с классификацией сталей, их маркировкой, термообработкой, со способами определения механических свойств сталей.

В учебнике приведён пример выполнения проекта по художественной обработке древесины «Неваляшка – сестрица Матрёшки», в котором изготовленная игрушка расписана в стиле семёновской матрёшки. Вы сможете спроектировать и изготовить аналогичное изделие.

Доброго вам пути в страну ТЕХНОЛОГИЯ!

В учебнике приняты условные обозначения:



Вопросы



Это интересно



Используем компьютер.
Ищем в Интернете нужную информацию

1. Основы проектирования. Исследовательская и созидательная деятельность

1.1. Этапы проектной деятельности

Вы уже знаете, что работа над проектом делится на этапы: поисковый, конструкторский, технологический, заключительный. Остановимся подробно на конструкторском и технологическом этапах.

Конструкторский этап включает поиск оптимального решения задачи проекта, исследование вариантов конструкции продукта труда с учётом требований дизайна. На этом этапе особое внимание уделяется составлению конструкторской документации.

Технологический этап предусматривает план практической реализации проекта, составление технологических карт, выбор материалов, инструментов, оборудования, текущий контроль качества запланированных операций, изготовление изделия, внесение (при необходимости) изменений в конструкцию и технологию.

Конструкторская и технологическая документация

В 5 и 6 классах вы уже выполняли эскизы и чертежи. В 7 классе вы узнаете, как правильно оформлять чертежи и технологические карты, что относится к конструкторской и технологической документации, которую обычно используют при проектировании и изготовлении изделий. Также вы ознакомитесь с понятиями: технологический и производственный процессы, взаимозаменяемость деталей, допуск на размер, шероховатость поверхности детали и др. Приобретённые знания помогут вам более качественно выполнять проекты.

Конструкторская документация

При выполнении любого технического проекта нужно подготовить **конструкторскую документацию** – чертежи, спецификации, схе-

мы, расчёты, пояснительные записки и т. д. Конструкторская документация содержит сведения, необходимые для разработки изделия, его изготовления, контроля и эксплуатации.

Правила оформления конструкторской документации приведены в Единой системе конструкторской документации (ЕСКД).

Одними из основных конструкторских документов являются чертежи – *чертёж детали* и *сборочный чертёж*. Чертёж детали содержит изображение детали, размеры и другие данные, которые нужны для её изготовления и контроля. Примеры изображений различных деталей на чертежах приведены на рисунке 1.

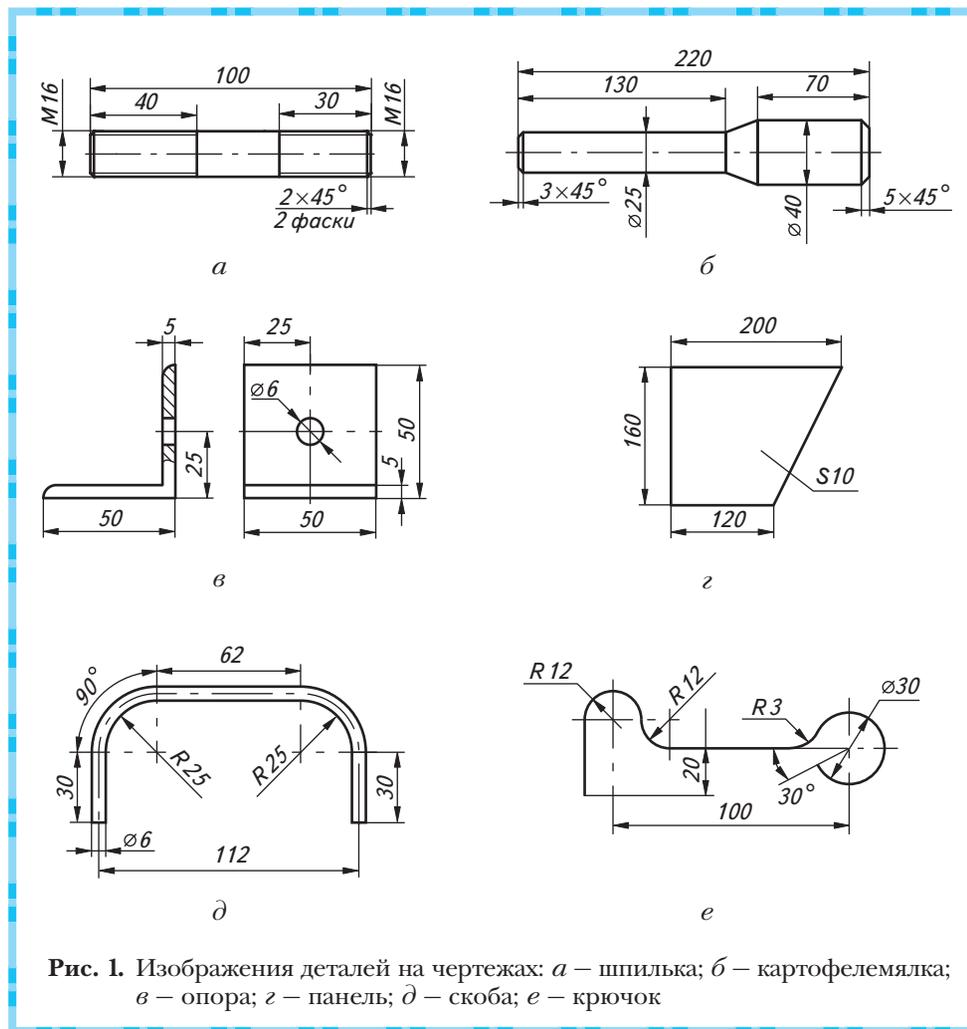


Рис. 1. Изображения деталей на чертежах: а – шпилька; б – картофелемялка; в – опора; г – панель; д – скоба; е – крючок

Когда изделие состоит из нескольких соединённых деталей, выполняют сборочный чертёж (рис. 2), на котором показывают, как детали соединены между собой (с помощью резьбы, сварки, склеивания, пайки и т. п.). Все детали, входящие в изделие, перечисляют в **спецификации**. На сборочном чертеже проставляют номера позиций всех деталей в соответствии с номерами, указанными в спецификации.

При проектировании очень трудно сразу выполнить чертёж изделия и детали. Для удобства и наглядности проектирования используют **технический рисунок** – такое изображение предмета, когда видны сразу три его стороны. Технический рисунок выполняют от руки с соблюдением пропорций между частями предмета на глаз (рис. 3).

В производстве изделия обычно принимают участие много специалистов: **конструктор** разрабатывает чертежи, **технолог** – технологию обработки деталей изделия и его сборки, рабочие различных специальностей изготавливают детали и собирают изделие, **контролёры** проверяют соответствие деталей чертежам. Чтобы все специалисты одинаково понимали (читали) чертёж, он должен быть составлен по общепринятым правилам.

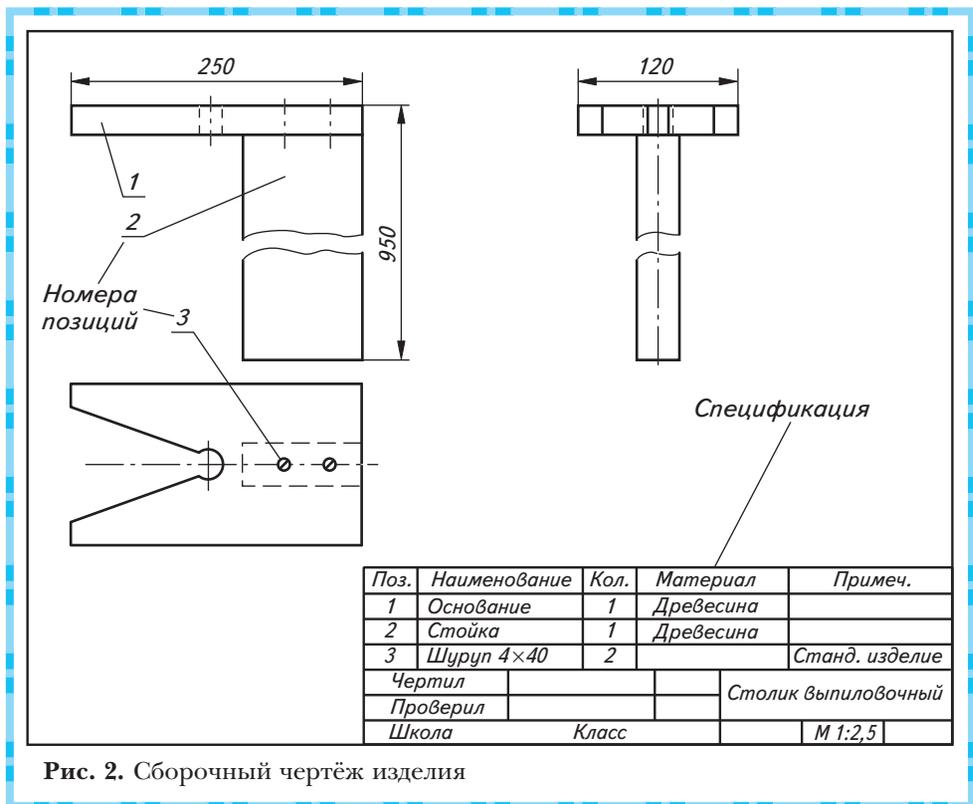


Рис. 2. Сборочный чертёж изделия

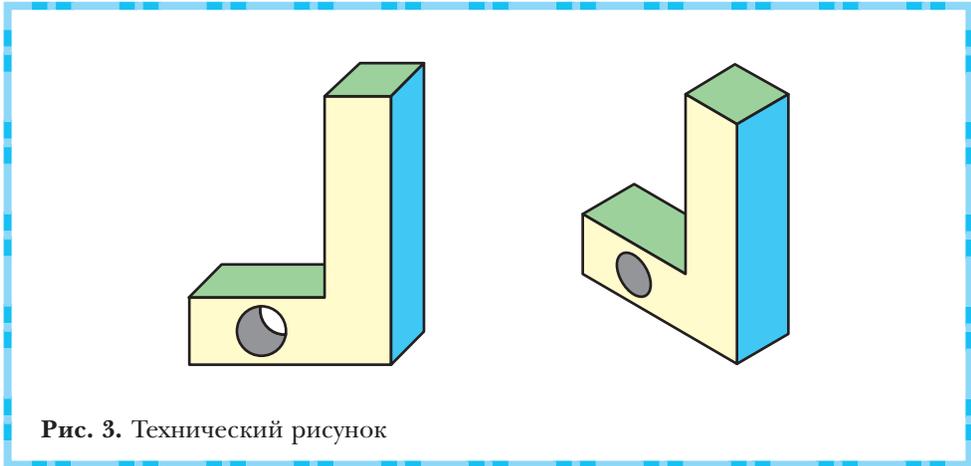


Рис. 3. Технический рисунок

Правила выполнения чертежей

При выполнении чертежа деталь мысленно проецируют на взаимно перпендикулярные плоскости, чаще всего на три, как показано на рисунке 4. Изображение детали на плоскости называется **проекцией**. Проек-

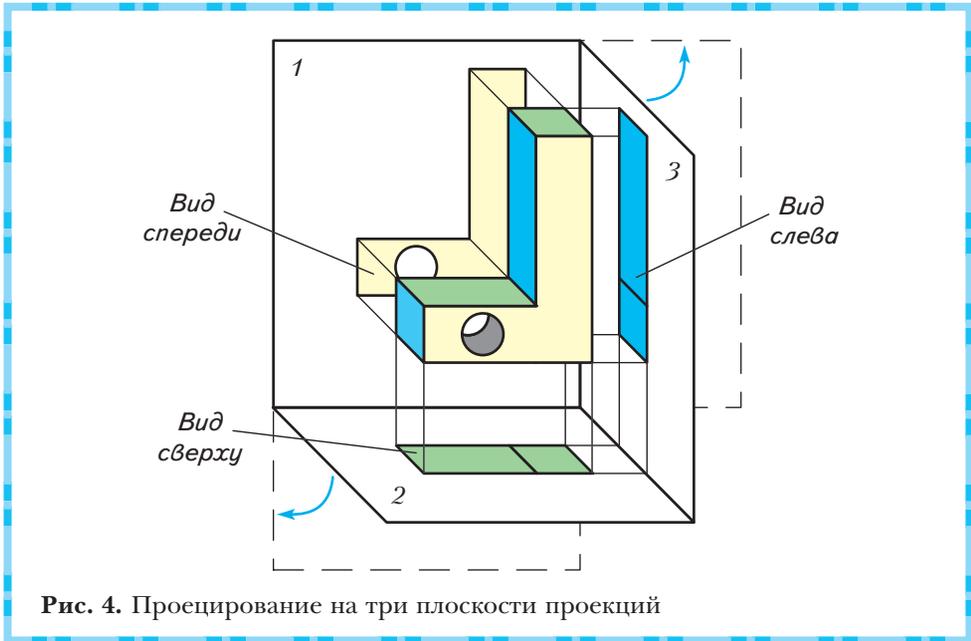


Рис. 4. Проецирование на три плоскости проекций

ция на плоскость 1 – это вид спереди (главный вид), на плоскость 2 – вид сверху, на плоскость 3 – вид слева. (*Вид* – изображение видимой части предмета.)

Плоскости проекций 1, 2 и 3 разворачивают на одну плоскость. Виды на чертеже располагают в проекционной связи: вид сверху – под видом спереди, а вид слева – справа от него (рис. 5).

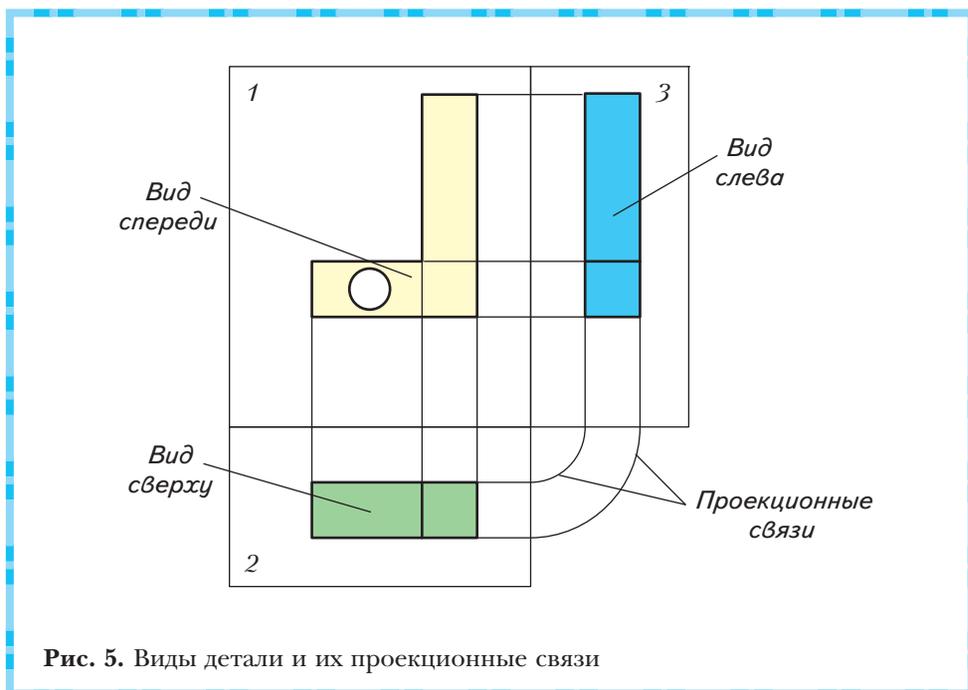
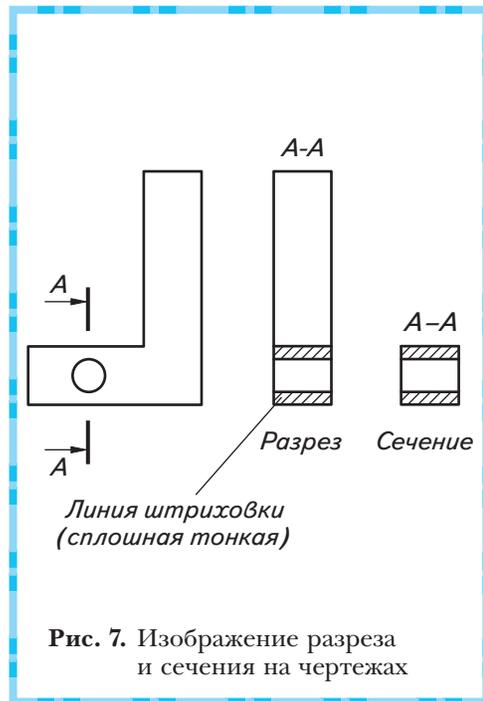
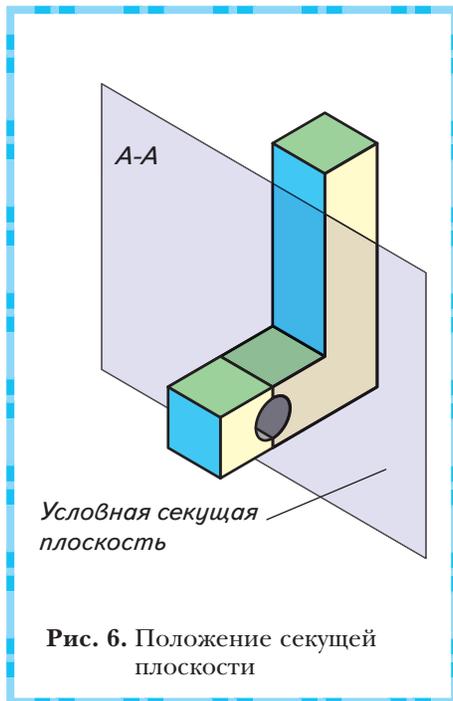


Рис. 5. Виды детали и их проекционные связи

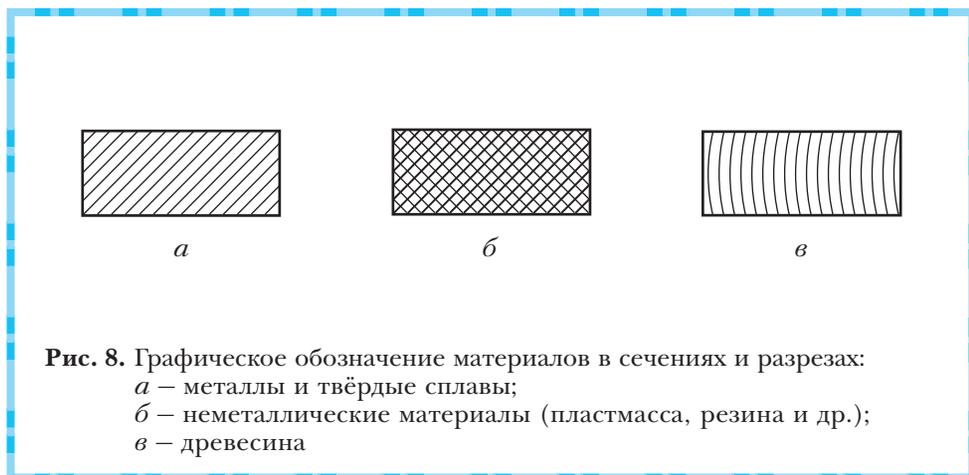
Количество видов на чертеже зависит от сложности детали и должно быть минимальным. Например, для выполнения чертежа шара достаточно одного вида, призмы – двух, а для сложных деталей может понадобиться и шесть видов.

Если деталь имеет отверстия, полости, углубления, то их показывают с помощью разрезов и сечений.

Разрез и сечение – это изображения детали, получающиеся при рассечении предмета условной плоскостью (рис. 6). Эта плоскость называется *секущей*. Положение секущей плоскости показывают линией сечения (разомкнутая линия), а стрелками – направление взгляда. Сечения и разрезы обозначают буквами (А–А) и заштриховывают тонкой сплошной линией (рис. 7). На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней; в сечении – только то, что попадает в секущую плоскость.



Для облегчения чтения чертежа и определения материала детали в разрезах и сечениях используют условные графические обозначения материалов (рис. 8). Линии штриховки проводят под углом 45° к линии контура изображения.



Выполняют чертежи различными линиями (табл. 1).

Таблица 1

Виды линий, используемых на чертежах

Наименование	Начертание	Толщина
Сплошная толстая основная		S (S = 0,5...1,4 мм)
Сплошная тонкая		S/2 ... S/3
Штриховая		
Штрихпунктирная тонкая		

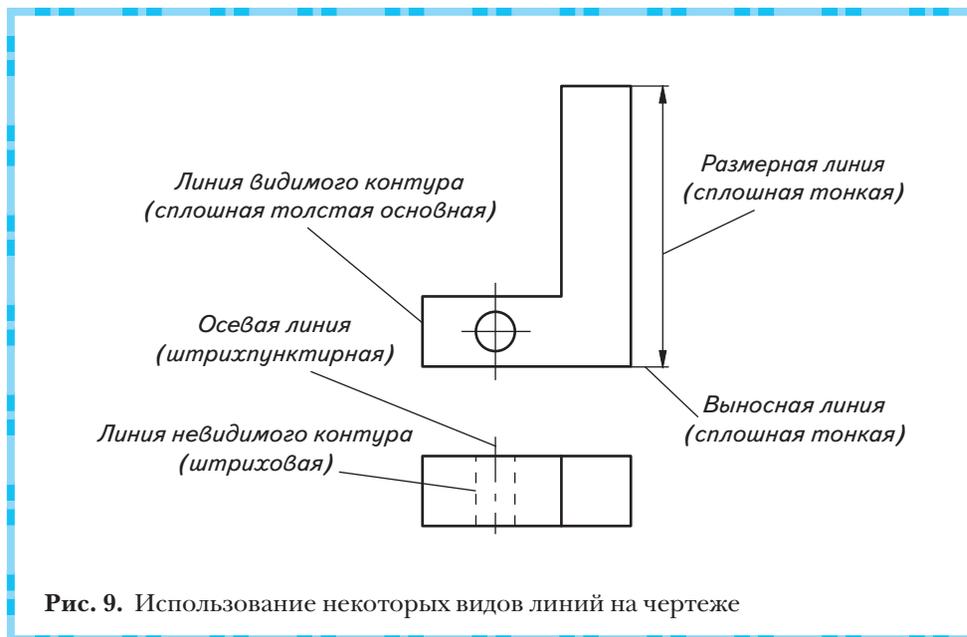


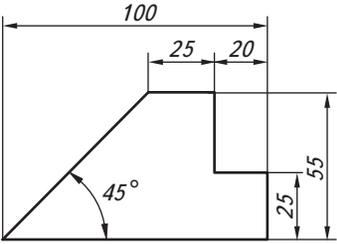
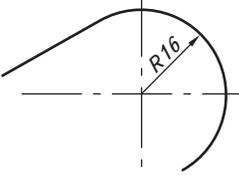
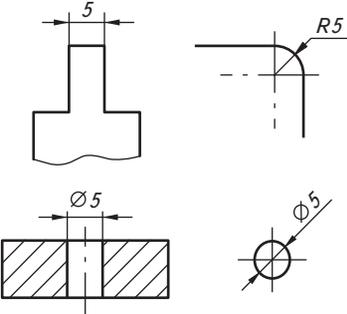
Рис. 9. Использование некоторых видов линий на чертеже

Для нанесения размеров используют выносные и размерные линии (рис. 9).

Некоторые правила нанесения размеров показаны в таблице 2.

На сборочном чертеже указывают только габаритные размеры изделия и размеры, которые нужны для его крепления и присоединения к нему другого изделия.

Правила нанесения размеров

№ п/п	Формулировка	Пример
1	<p>Размерная линия параллельна отрезку, размер которого указывают, и находится от него на расстоянии не менее 10 мм. Стрелки размерной линии упираются в выносные линии. Выносные линии выходят за концы стрелок на 1...5 мм. Ближе к изображению наносят размерную линию меньшего размера. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм</p>	
2	<p>При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву <i>R</i>. Центр дуги изображают пересечением центровых линий. Размерная линия радиуса ограничивается стрелкой со стороны дуги</p>	
3	<p>При указании размера диаметра перед размерным числом ставят знак \varnothing</p>	
4	<p>При недостатке места на чертеже размерную линию продолжают за выносные линии. Стрелки наносят на внешних продолжениях размерной линии. Размерные числа проставляют так, как показано на чертежах в примерах</p>	

Линейные размеры на чертежах указывают в миллиметрах (но единицу измерения не пишут), угловые — в градусах (с обозначением единицы измерения). Количество размеров должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия. Размеры не должны повторяться.



Изображать окружающие предметы люди научились раньше, чем писать. До нашего времени сохранились рисунки на скалах и стенах пещер.

Чертежи стали использовать для возведения зданий, строительства дорог и т. п.

При раскопках Вавилона была найдена статуя зодчего, который читает чертёж, изображённый на каменной плите.

Появление первых машиностроительных чертежей связано с развитием мануфактурного производства.

Производственный и технологический процессы.

Технологическая документация

В **производственный процесс** входят технологический процесс изготовления деталей (изделий) и вспомогательные процессы (транспортировка материалов и заготовок, изготовление инструмента и приспособлений, ремонт оборудования и др.). **Технологический процесс** — это часть производственного процесса, которая включает в себя все действия по изменению формы, размеров, физических свойств заготовки для получения из неё детали (изделия) требуемых размеров, формы и качества.

Чертёж показывает, **что надо сделать**, а технологический процесс отвечает на вопрос, **как надо делать**. Технологический процесс изготовления каждой детали и сборки изделия определяет, сколько понадобится материалов, какие будут нужны инструменты и приспособления.

Законченная часть технологического процесса, которая выполняется на одном рабочем месте, называется *операцией*.

Технологический процесс описывают в технологических документах — маршрутных и операционных картах. В *маршрутной* карте, которую часто называют *технологической*, указывается только последовательность обработки детали (маршрут). В *операционной* карте подробно расписывается выполнение каждой операции.

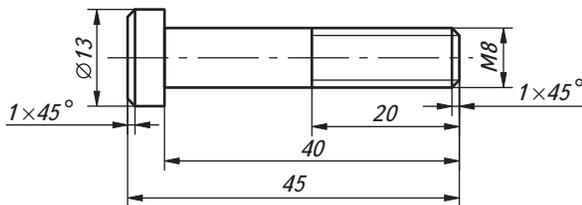
Технологические документы составляют по определённой форме, установленной Единой системой технологической документации (ЕСТД).

Запись операции в технологическом документе начинают с ключевого слова — глагола в неопределённой форме, характеризующего метод

обработки: точить, сверлить, гнуть, кернить, зенковать, клепать, зачистить, нарезать, опилить, отрубить, отрезать, править, полировать. Маршрутная карта оформляется в виде таблицы (табл. 3).

Таблица 3

Маршрутная карта изготовления болта М8



Номер перехода	Содержание перехода	Инструмент	
		режущий	измерительный
1	2	3	4
A	Установить и закрепить заготовку		
1	Подрезать торец	Резец	—
2	Точить цилиндр, выдерживая $\varnothing 7,9$ и длину 40 мм	Резец	Штангенциркуль
3	Точить цилиндр, выдерживая $\varnothing 13$ и длину 50 мм	Резец	Штангенциркуль
4	Точить фаску, выдерживая угол 45° и длину 1 мм	Резец	Штангенциркуль, шаблон
5	Нарезать резьбу М8, выдерживая длину 20 мм	Плашка	Штангенциркуль
6	Отрезать заготовку, выдерживая размер 46 мм	Резец	Штангенциркуль
Б	Установить и закрепить заготовку		

1	2	3	4
1	Подрезать торец, выдерживая длину 45 мм	Резец	Штангенциркуль
2	Точить фаску, выдерживая угол 45° и длину 1 мм	Резец	Штангенциркуль, шаблон

Технологический процесс должен обеспечивать высокую производительность труда при требуемом качестве продукции. Производительность труда измеряется количеством продукции, изготовленной за единицу времени (час, урок, смена), или количеством времени, затраченного на изготовление единицы продукции. Например, если ученик изготовил два болта за одно занятие (два урока), то его производительность труда – один болт за урок.

Технологический процесс можно постоянно совершенствовать, добиваясь повышения качества продукции и производительности труда. Для этого специалисты улучшают инструменты, оборудование, технологию изготовления. Таких людей называют *рационализаторами*, а предложения, которые они вносят, – *рационализаторскими*.

Новое техническое решение задачи, обладающее существенными отличиями от ранее известных, является *изобретением*.

Взаимозаменяемость, допуск на размер детали, шероховатость поверхности

Чтобы понять, что такое взаимозаменяемость, можно привести такой пример: если нам нужно заменить гайку в болтовом соединении, то мы не задумываясь берём другую такого же диаметра. Свойство деталей, позволяющее устанавливать их в процессе сборки или ремонта вместо других таких же деталей без дополнительной обработки или подгонки, называют **взаимозаменяемостью**.

Впервые принцип взаимозаменяемости был применён в начале XVIII в. на Тульском оружейном заводе.

Взаимозаменяемость возможна только при условии, что детали изготавливают с требуемой точностью. Точность размеров устанавливает *конструктор*. Для этого он указывает на чертеже предельные отклонения от номинального размера – верхнее и нижнее. Например, если на чертеже указан размер $\varnothing 24_{-0,3}^{+0,1}$, то номинальным размером является $\varnothing 24$, ве-

личина $+0,1$ является верхним предельным отклонением от номинального размера, а величина $-0,3$ – нижним предельным отклонением. Верхнее и нижнее предельные отклонения определяют максимальный и минимальный предельные размеры детали. В нашем примере максимально допустимый размер детали равен $24 + 0,1 = 24,1$ мм, а минимально допустимый – $24 - 0,3 = 23,7$ мм. Разность между допустимыми размерами называют **допуском на размер** ($24,1 - 23,7 = 0,4$ мм).

Как бы тщательно ни были обработаны детали, получить идеально гладкие поверхности не удастся. На них всегда есть неровности – выступы и впадины. Поскольку эти неровности очень малы, их называют микронеровностями. Высота микронеровностей измеряется в микрометрах (мкм) ($1 \text{ мкм} = 0,001 \text{ мм}$). Совокупность микронеровностей на определённом участке обрабатываемой поверхности называют **шероховатостью поверхности**. Шероховатость поверхности влияет на прочность деталей, надёжность неподвижных соединений деталей, трение между ними в подвижных соединениях. В процессе изготовления деталей шероховатость поверхности определяют, сравнивая эти детали с образцами (эталоном шероховатости), или с помощью специальных приборов.



1. Назовите правила нанесения размеров на чертеже.
2. Что представляет собой технический рисунок?
3. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
4. Под каким углом наносят линии штриховки в разрезах и сечениях на чертеже?
5. В чём различие между маршрутной и операционной картами?
6. Как вы понимаете термин «производительность труда»?
7. Что означают термины «допуск», «шероховатость поверхности»?