

## **Тема 17. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РУЧНЫМ ОПЕРАЦИЯМ ПО ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ И МЕТАЛЛОВ (10 ЧАСОВ)**

### **Лекция 17.3. Формирование умений и навыков по ручной обработке материалов**

#### **Часть 1.**

Каждая трудовая операция имеет свои особенности. Поэтому есть отличия и в методике обучения выполнению разметки, рубки, резания и других операций. Вместе с тем, обучая любой трудовой операции, учитель исходит из единых требований и руководствуется рядом общих дидактических положений.

Так, при подготовке к урокам, связанным с формированием умений и навыков по выполнению какой-либо операции ручной

обработка материалов, учитель решает следующие общие вопросы:

- 1) подбирает объекты работы, посильные для учащихся;
- 2) определяет методику изложения нового материала;
- 3) организует самостоятельную работу учащихся.

Решать указанные вопросы приходится каждый раз на базе конкретного учебного материала. Охарактеризовать в данном пособии все возможные варианты методики обучения трудовым операциям невозможно. Поэтому рассмотрим лишь некоторые примеры, опираясь на которые, учитель может найти правильный подход к построению урока в каждом конкретном случае.

Подбор работы, посильной для учащихся. Объект работы должен, прежде всего, отвечать учебной программе и быть посильным для учащихся с точки зрения их интеллектуальной и физической подготовки. К изделиям учащихся необходимо предъявлять определенные технические требования, в частности относительно точности обработки. Если к качеству изделий предъявлять определенные требования, то учащиеся работают внимательнее и достигают лучших результатов. Однако, ставя перед учащимися требования к точности работы, надо помнить, что возможности учащихся ограничиваются их способностью управлять рабочими движениями.

С возрастом физиологические возможности учащихся возрастают, однако остаются довольно ограниченными. Поэтому необходимо подбирать такие объекты труда, которые по требуемой точности были бы посильными для учащихся. В связи с этим учителю приходится довольно часто изменять конструкции изделий, чтобы учащиеся могли изготовить их с меньшей точностью, но не снижая их эксплуатационных качеств.

Сказанное выше можно распространить на другие трудовые операции по ручной обработке материалов.

Объект работы должен быть посильным для учащихся и в связи с физической нагрузкой. По этому вопросу проведено пока очень мало исследований. Однако и те данные, которыми мы располагаем, показывают, что фактор физической нагрузки необходимо учитывать.

Установлено, например, что, разрезая металл ножницами, не закрепленными в тисках, учащимся приходится прикладывать значительные усилия, чтобы удерживать инструмент в нужном положении. Поэтому нервно-мышечное напряжение учащихся сохраняется на протяжении всей работы. При работе ножницами, закрепленными в слесарных тисках, такой недостаток устраняется, и учащиеся могут резать более толстый и твердый листовый материал.

Работая со столярным рейсмусом, учащиеся испытывают некоторые трудности: им тяжело удерживать обрабатываемую заготовку. Поэтому первое время заготовку целесообразно закреплять в зажимных коробках верстака.

В частности, необходимо подбирать приемы работы, наиболее отвечающие возможностям детей, применять приспособления и др. Основная трудность в том, что нет каких-либо нормативов. Поэтому учителям приходится самостоятельно, следя за внешними проявлениями утомления, определять посильность работы для учащихся и соответственно этому применять различные меры, направленные на нормирование физической нагрузки.

#### *Определение методики изложения нового материала.*

Готовясь к конкретному уроку, учителю приходится каждый раз определять содержание и формы инструктажа. Опыт показывает, что эффективность инструктажа во многом зависит от умения рационально сочетать рассказ с демонстрацией. Такое утверждение опирается на экспериментальные исследования. Проиллюстрируем это на примере обучения операции опиливания металлов. Учащиеся были разделены на три группы. Первую группу обучали, показывая образцы изделий, приемы опиливания, рабочую позу, приемы проверки результатом работы и демонстрируя соответствующие плакаты. На плакате было изображено положение инструмента в различные моменты работы. Силу, прилагаемую к инструменту, изображали в виде стрелок разной длины. Величина стрелок показывала сравнительную величину усилий левой и правой рук. Никаких дополнительных устных объяснений учитель не давал. Вторую группу обучали с помощью подробного объяснения приемов опиливания, ритма и темпа работы, значения самоконтроля. Тут также были показаны образец изделия и плакат. Однако в этой группе учитель не

демонстрировал приемы работы с напильником. В третьей группе показ сочетался с подробным объяснением.

После четырех занятий была проведена контрольная работа по опиливанию во всех трех группах. Результаты позволили сделать вывод, что при обучении опиливанию одного показа недостаточно, точно так же недостаточно и одного объяснения. Этот вывод подтверждается тем, что наилучшие результаты показала третья группа, где объяснение сочеталось с показом.

### *Организация самостоятельной работы учащихся.*

В настоящее время применяется главным образом традиционная методика формирования умений и навыков, которая складывалась десятилетиями. В последнее время стало заметным стремление повысить эффективность трудового обучения за счет усиления роли самоконтроля в процессе формирования умений и навыков. В связи с тем, что программой на изучение обработки древесины либо металлов отводится небольшой отрезок времени, возникает необходимость создавать на уроках технического труда такие условия для тренировки и самоконтроля, которые не выступали бы как самоцель и не отвлекали внимание учащихся от изготовления общественно полезных вещей. Создать такие условия нелегко, но опыт передовых учителей показывает, что это возможно. Идти к этому можно различными путями. Некоторые учителя усложняют условия выполнения рабочих приемов, повышая при этом роль восприятия (через кинестезию) учащимися отклонений рабочих движений. Например, предлагается выполнять операцию рубки металлов с помощью молотка и зубила с заууженными бойками. В VII классе был проведен эксперимент: часть учащихся работала обычным инструментом, а часть — молотками с диаметром бойка 8 мм и зубилами 5 мм. По сравнению с обычными инструментами требования к меткости повышались при этом в 3-4 раза. Работа стала возможной лишь при внимательной координации положения левой и движения правой руки. Даже незначительное несоответствие в действиях левой и правой рук приводило к промаху. Чтобы сделать работу безопасной, на зубило была надета предохранительная шайба из толстой резины, которая прикрывала левую руку, держащую зубило. Кроме того, чтобы молоток не соскакивал с зубила, вокруг центральной части бойка была сделана канавка. Неметкий удар (промах) воспринимался, прежде всего, кинестезически, и на основе этого учащийся должен был вносить соответствующие коррективы. Операция выполнялась на протяжении трех занятий, а затем была проведена регистрация меткости ударов с помощью специальной

аппаратуры. Данные показали, что меткость ударов в экспериментальных классах возросла на 26%.

Создать условия для самоконтроля иногда за счет очень простых приемов: перекрестного опиливания, резания металлов и древесины по линии разметки и др.

Остановимся теперь на методике обучения отдельным операциям слесарной обработки металлов.

*Разметка.* Операция разметки довольно часто стоит на первом месте в технологическом процессе слесарной обработки деталей. Существует несколько способов разметки: по шаблону, по образцу детали, по чертежу. Первые два обеспечивают большую производительность, однако применяются только при изготовлении партии одинаковых деталей. В условиях трудового обучения в школе разметка чаще всего выполняется по чертежу. При этом учащимся приходится выполнять построение различных геометрических фигур. Начинать следует с простейшего задания, которое выполняется как учебное упражнение. Ознакомив учащихся с содержанием операции разметки, применяемым инструментом и вспомогательными материалами, им предлагают подготовить поверхность под разметку, а затем нанести ряд прямых произвольных рисок, ряд параллельных рисок, проходящих через данные точки, сопряженных под углом, построить простейшие геометрические фигуры (квадрат, прямоугольник).

С самого начала внимание учащихся обращается на необходимость правильно держать линейку, угольник, чертилку и правильно проводить риски. Учащимся рассказывают, к каким последствиям в процессе обработки детали приводят ошибки в разметке — волнистые линии, проведение рисок за несколько проходов.

На первых порах учащиеся допускают ошибки при откладывании размеров по линейке, начиная отсчет не от нуля, а от единицы. Поэтому необходим тщательный контроль за качеством работы учащихся (уже на первом этапе овладения ими операцией разметки).

Овладев начальными умениями разметки, учащиеся переходят к применению указанной операции при изготовлении изделий. Поэтому объекты работы следует подбирать так, чтобы сложность задания по разметке постепенно возрастала.

Практикой установлено, что начинать следует с разметки от кромки заготовки, а затем переходить к разметке от осевых линий. Научившись построению простых геометрических фигур, учащиеся переходят к нанесению прямых рисок, сопряженных с криволинейными, и после этого к приемам нанесения криволинейных рисок, сопряженных с криволинейными.

При разметке сложных контуров применяют шаблоны. При всей кажущейся простоте приёмов разметки по шаблону приходится констатировать, что учащиеся довольно часто допускают ошибки. Обычно они плохо прижимают шаблон к заготовке, и он смещается во время разметки. На это следует обращать внимание учащихся.

Сложные контуры разметки бывает необходимо накернить. При этом учащиеся тоже довольно часто допускают типичную ошибку: неправильно устанавливают кернер (вершина кернера не совпадает с линией разметки), делают одно углубление за несколько ударов, а не за один, как это положено.

*Правка, гибка, клепка, рубка.* Перечисленные операции выполняются с помощью молотка. Поэтому их называют ударными.

Важно установить целесообразную последовательность изучения ударных операций. Так, операция правки требует умения наносить точные удары молотком (обычно локтевые и кистевые), гибка сопровождается более сложными условиями труда, чем простая правка, так как приходится пользоваться оправками; при клепке требования к точности попадания возрастают еще больше, так как промахи приводят к порче поверхностей соединяемых деталей, что трудно устранить последующей обработкой. Ряд ударных операций завершается рубкой, как наиболее сложным видом обработки в группе ударных операций. При рубке необходимо уметь попадать молотком точно в головку зубила, так как промахи приводят к травмам левой руки. Дополнительная сложность в данной работе обусловлена необходимостью изменять после каждого удара положение зубила. Таким образом, рубка требует умелой координации движений правой и левой рук.

Изготовление детали довольно часто начинается с *правки* заготовки. Нередко учащиеся склонны рассматривать правку как вспомогательную операцию, не играющую важной роли в технологическом процессе. Поэтому следует убедить их, что от правильности выполнения правки во многом зависит качество будущего изделия.

Поскольку заготовки могут быть разнообразными, постольку и приемы правки применяются различные. Учащихся знакомят с приемами правки жести, проволоки, листового и полосового материала, сортового проката. Конечно, с этими приемами учащихся знакомят, когда возникает необходимость выправлять заготовку. Специально же деформировать заготовки, чтобы познакомить учащихся со всеми возможными видами правки, не следует.

Выполняя правку, учащиеся должны, прежде всего, научиться правильно держать молоток. На первый взгляд, это очень простое требование, однако, как показывает практика, выполнить его бывает

довольно сложно. Многие учащиеся склонны держать молоток у самой головки. Иногда это, правда, объясняется тем, что им дают слишком тяжелый инструмент. Поэтому необходимо придерживаться нормативов, установленных на размеры инструментов. Иногда учащиеся приходят в мастерские уже с неправильным навыком работы молотком, и их приходится переучивать. Времени на это жалеть не следует, так как если учащиеся в процессе правки не научатся правильным приемам работы молотком, то они будут также неправильно выполнять гибку, клёпку и рубку.

В процессе правки очень важно уметь правильно располагать заготовку. Весьма часто ее приходится держать (придерживать) левой рукой. И если заготовка расположена неправильно, удар отдает в руку.

Работая с жестью и проволокой, учащиеся овладевают операцией *гибки* металла. При этом желательно применять различные оправки и приспособления, чтобы изделия получались красивыми и производительность труда была достаточно высокой. Выполнение приемов гибки металлов требует значительного внимания и старательности. На это следует обратить внимание учащихся, так как кое-кто из них пытается работать быстро, но не точно. На первый взгляд может показаться, что изготовить, например, чертилку очень просто, однако оказывается, что придать ей красивую форму можно только в процессе кропотливого труда. Необходимо, чтобы учащиеся это осознали, начиная овладевать приемами гибки металлов.

Приемов гибки известно много. Учащихся следует познакомить с наиболее распространенными из них. Овладение приемами гибки происходит в процессе изготовления полезных предметов. Опыт показывает, что учащихся следует научить гнуть кольца в тисках с помощью молотка и круглой оправки, навивать пружины, гнуть из листового металла изделия цилиндрической и конической формы, сгибать листовую металл под углом с помощью оправки, познакомить с устройством и работой приспособлений для гибки листового металла и толстой проволоки.

В процессе овладения приемами гибки учащиеся должны научиться соразмерять силу удара с размерами заготовки и механическими свойствами материала, из которого она изготовлена; правильно располагать заготовку относительно оправки; надежно и правильно закреплять заготовку с оправкой в тисках; уметь дифференцировать силу удара на различных стадиях гибки.

Операция *клевки* в условиях современного промышленного производства применяется редко. Она вытеснена более производительными способами соединения деталей, прежде всего сваркой.

Несмотря на это, отказываться от клепки на уроках технического труда в V-IX классах не следует, так как в условиях школьных мастерских она оказывается в ряде случаев наиболее доступной и приемлемой с точки зрения требований эстетики, предъявляемых к изделиям.

Учащихся следует познакомить с видами заклепочных соединений и возможными вариантами расположения заклепок. Что же касается содержания практических работ, то они будут определяться характером изделий, запланированных в качестве объектов работы учащихся.

*Рубка* является одной из наиболее сложных слесарных операций. Изучение рубки начинается с усвоения рабочей позы. Учащиеся по несколько раз принимают правильную рабочую позу. Опыт показывает, что сначала они допускают некоторые типичные ошибки; становятся слишком близко или слишком далеко от тисков, принимают неправильную рабочую позу.

Усвоив положение корпуса при рубке, учащиеся переходят к серии кратковременных упражнений по выработке кистевого удара без разжимания и с разжиманием пальцев.

Рекомендуется, чтобы удар отрабатывался под команду учителя, так как учащиеся часто убыстряют темп и преждевременно устают. В этот период на зубило надевают предохранительную шайбу из резины, которая прикрывает руку учащегося, и он работает смелее и увереннее.

Учитель требует, чтобы в процессе работы учащиеся смотрели не на головку, а на режущую кромку зубила. Такое требование объясняется тем, что после каждого удара зубило отскакивает и ему необходимо придавать правильное положение.

После кратковременных тренировочных упражнений учащиеся совершенствуют свои умения при обработке изделий.

Практическое ознакомление учащихся с приемами выполнения локтевого и плечевого ударов также начинается с кратковременных упражнений, которые предшествуют изготовлению изделий, где указанные приемы будут применяться.

Учащимся приходится выполнять рубку в тисках и на плите. Первый прием является более легким, поэтому начинать следует с него.

При выполнении рубки металлов особенное значение приобретают правила техники безопасности: рабочие места должны иметь заградительные решетки, применяется только исправный инструмент, последние удары наносятся слегка, чтобы левая рука не сорвалась после скалывания стружки и не ударилась о заготовку. Все это учитель подробно рассказывает учащимся до начала работы.

## Часть 2.

*Резание металлов.* Резание (кусачками, ножницами и ножовкой), опилование, шабрение и притирка металлов составляют группу нажимных операций.

В группе нажимных операций не имеет места такая прямая преемственность между операциями, как в группе ударных операций, но по сложности применяемых трудовых приемов их можно расположить в ряд. Наиболее простой при обучении является операция резания кусачками и ножницами. Правой рукой выполняют при этом однообразные движения разведения и сведения половинок ножниц (кусачек), а левой поддерживают заготовку. Следовательно, здесь имеет место координация движений обеих рук. При резании металла ножовкой материал сначала зажимают в тисках, затем руками удерживают инструмент и сообщают ему правильное положение в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Выполнить эту операцию сложнее, чем резание ножницами. Поэтому наблюдается так много случаев поломки учащимися ножовочного полотна, особенно в начальном периоде обучения.

При *опиловании* металлов ограничений относительно расположения напильника и пространстве меньше, зато требования к точности перемещения инструмента в горизонтальной плоскости возрастают. Характеризуя операции шабрения и притирки, можно сказать примерно то же самое, что и об опиловании: движения здесь с точки зрения кинематики довольно простые, но они должны быть очень точными. Поэтому шабрение и притирка относятся к квалифицированным работам и содержанием технического труда в V-IX классах не предусматриваются.

Резание металлов вручную в зависимости от профиля материала можно выполнять различными способами: кусачками, ножовкой, ножницами, труборезами. Последний способ школьной программой не предусматривается.

Начиная обучение резанию металлов ножницами, необходимо учащимся объяснить, что резать следует средней частью режущих кромок и что разрезаемая заготовка должна располагаться под прямым углом к щекам ножниц. Упражнения начинают с помощью ножниц, закрепленных одной ручкой в тисках по произвольно проведенной линии разметки. После кратковременных упражнений учащиеся вырезают заготовки по размеченному контуру.

В школьных мастерских часто встречаются рычажные ножницы. Учитель привлекает учащихся к работе на них. Это допускается, но необходимо особенно точно выполнять правила техники безопасности.



Ознакомление учащихся с приемами работы кусачками не вызывает особых трудностей, если подобрать для резания достаточно мягкую сталь.

Изучая приемы резания металлов ножонкой, учащиеся должны овладеть умениями и навыками по сборке и разборке слесарной ножовки, установке корпуса, хватке инструмента и выполнению им рабочих движений, разрезанию в тисках изготовок различного профиля, отрезанию заготовки с повернутым ножовочным полотном. Учащимся объясняют, что резание начинают с заднего ребра заготовки, а затем ножовку постепенно переводят в горизонтальное положение.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что, работая ножовкой, необходимо использовать полотно по всей длине. Тогда оно срабатывается равномерно и служит дольше.

Сначала учащиеся режут прутковый материал, который легче обрабатывается. Лишь после этого переходят к резанию полосового материала. При этом внимание учащихся обращают на то, что в работе должно находиться одновременно не менее 2-3 зубьев, так как иначе они будут выкрашиваться.

Успешность выполнения трудовых приемов в значительной мере зависит от того, насколько правильно учащийся держит ножовку. Поэтому, показав учащимся, как накладывать левую и правую руки на инструмент, целесообразно предложить им сделать это самостоятельно несколько раз. Необходимы кратковременные упражнения и в овладении рабочей позой.

В процессе резания ножовка все время как бы стремится отклониться от правильного положения. Это относится как к полотну, так и к станку. Отклонения полотна от заданного направления приводят к тому, что прорезь отклоняется от линии разметки, а само полотно может сломаться. Для более успешного и быстрого овладения навыком перемещения инструмента применяется тренажер (рис.9), позволяющий осуществлять самоконтроль.

Тренажер дает возможность следить за правильностью резания. Деталь устанавливают в тисках одновременно с тренажером. Причем деталь устанавливают так, чтобы линия разметки будущей прорези была влево от толкателя на 5-10 мм параллельно его вертикальной стороне. Отжимая толкатель влево, устанавливают полотно на линию разметки. Стрелка индикатора занимает при этом определенное положение, которое не должно меняться до конца резания. Если полотно отходит влево или вправо от линии разметки, стрелка индикатора также изменяет свое исходное положение, сигнализируя учащимся о характере и величине

допускаемой ошибки. При замене детали индикатор остается между губками тисков на двух установочных шпильках.

*Соединение деталей.* Согласно программе учащиеся должны научиться соединять детали из листового материала простым Сивом и заклепками, а также соединять отрезки проволоки.

Соединение деталей простым швом дается учащимся обычно с большим трудом. Поэтому опытные учителя проводят занятия в фронтальной форме, причем обучение соединению деталей простым швом делят на этапы: учащиеся получают инструктаж перед первым этапом работы, выполняют ее, затем — инструктаж перед вторым этапом и т. д. Всего получается восемь таких этапов:

- 1) разметка линии сгиба фальца на заготовке;
- 2) зажатие заготовки с помощью прямоугольной оправки в тисках так, чтобы риска, которая обозначает место сгиба фальца, была на уровне вершины угла оправки;
- 3) сгибание фальца под прямым углом;
- 4) догибание фальца на плите, чтобы он расположился параллельно основной плоскости заготовки, но не соприкасался с ней;
- 5) сгибание второго фальца;
- 6) соединение фальцев;
- 7) замковая осадка металла рядом с фальцами;
- 8) осадка и выравнивание шва.

Выполнение работы на каждом этапе тщательно контролируется учителем.

О клепке как ударной операции уже говорилось выше; рассматривая ее как один из способов соединения деталей, учащихся необходимо ознакомить с различными трудовыми приемами, обеспечивающими совпадение отверстий и соединяемых деталей, и объяснить, что несовпадение отверстий приводит к браку в работе.

*Опиливание.* Операции опиливания включает в себя приемы по обработке плоских, криволинейных поверхностей, распиливания, припасовки и измерения обрабатываемых поверхностей.

На уроках технического труда в V-IX классах чаще всего ограничиваются обработкой плоских поверхностей.

Обучение операции опиливания начинают с кратковременных упражнений по выработке правильной стойки и хватки инструмента. Приступая к опиливанию, учащиеся часто допускают типичные ошибки: во время работы поднимают либо опускают локоть левой руки, что мешает балансированию напильника; слишком разворачивают корпус вправо, покачивают корпусом и др. Поэтому учитель должен внимательно

наблюдать за работой учащихся и, если одна и та же ошибка повторяется у многих учащихся, проводить фронтальный текущий инструктаж.

По общему признанию, наиболее сложным для овладения является прием балансирования напильника. Это объясняется тем, что учащимся трудно контролировать свои действия во время работы. Стремясь помочь учащимся в овладении приемом балансирования напильника, методисты и учителя разработали ряд тренажеров, которые применяются учащимися для периодического самоконтроля. Один из таких тренажеров (координатор движений) показан на рис.10, Координатор движения состоит из кронштейна 5, прикрепленного к слесарным тискам, и пары роликов 2, установленных в кронштейне. Ролики можно перемещать вверх или вниз с помощью гайки 3 и фиксировать в нужном положении винтом 4.

Когда заготовка 1 закреплена в тисках, ролики устанавливаются по высоте так, чтобы напильник во время работы не мог наклоняться больше, чем на заданный угол (обычно на  $3^\circ$ ), так как, начиная работать, учащиеся обычно наклоняют напильник именно на этот угол. Постепенно, по мере усвоения учащимися приемов работы ролики поднимают выше.

Ощущая, что напильник касается роликов координатора, учащийся вынужден выравнивать его положение в горизонтальной плоскости, что содействует формированию правильных навыков. Ролики можно включать в электрическую цепь (низкого напряжения) так, чтобы касание напильника с ними приводило к замыканию цепи и вызывало звуковые либо световые сигналы.

Большое значение при обучении опиливанию имеет самоконтроль учащихся за качеством работы. Поэтому необходимо обучить их приемам проверки ровности поверхности на просвет, взаимной параллельности и перпендикулярности прямолинейных поверхностей.

*Нарезание резьбы.* Известно много способов нарезания резьбы, среди которых наименее эффективными являются способы выполнения этой работы с помощью метчиков и плашек. Однако именно эти способы изучают в условиях школьных мастерских, потому они сравнительно просты и не требуют дополнительного оборудования.

При обучении операции нарезания резьбы нецелесообразно применять фронтальную форму организации работы учащихся. Лучше, если каждый учащийся нарезает резьбу тогда, когда в этом возникает практическая необходимость.

Работая метчиками и плашками, учащиеся должны помнить, что указанные инструменты весьма хрупки. Поэтому, начиная работу, следует быть осторожным, стремиться установить инструмент вертикально по оси отверстия и не перекашивать его в процессе работы. Для этого же, а также для того, чтобы не портилась обработанная поверхность, необходимо периодически поворачивать метчик и плашку в обратном по отношению к рабочему движению направлении. При обучении

нарезанию наружной резьбы необходимо прояснить, подготовили ли учащиеся торец детали, то есть сняли ли фаску.

Чтобы помочь учащимся усвоить приемы нарезания резьбы метчиками и плашками и при этом не допустить поломки инструментов, рекомендуется начинать с нарезания резьбы с крупным шагом и лишь после этого с мелким.

*Окончательная отделка изделий.* Исходя из требований эстетического воспитания, необходимо добиваться, чтобы изделия учащихся имели приятный внешний вид. Это достигается за счет окончательной декоративной их отделки: зачистки наждачной бумагой, окраски и др. Окончательная декоративная отделка находит еще большее применение при изготовлении изделий из древесины. Поэтому во избежание повторения связанные с ней методические советы будут даны несколько позже, при рассмотрении операций по ручной обработке древесины.