

Уважаемые студенты! Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочесть лекционный материал
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.

Законспектированную лекцию и ответы на вопросы подготовить к проверке преподавателю

Результат выполненного задания прислать на адрес электронной почты преподавателя: **[helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru)** -

4. В случае возникновения вопросов в течении времени вашей пары можно обратиться к преподавателю **[helen-ivanova-1959@mail.ru](mailto:helen-ivanova-1959@mail.ru)** или по телефону. **0721689390**

### **Лекция**

#### **Рациональный раскрой металла, применяемого для изготовления сварных конструкций**

**Цель занятия :** Изучить рациональный раскрой металла, применяемого для изготовления сварных конструкций

#### **План лекции**

- 1 Суть раскроя металла
- 2 Виды отходов при раскрое металлов
- 3 Основные способы раскроя металла
- 4 Рубка гильотиной
- 5 Резка металла ленточными и дисковыми пилами
- 6 Просечные прессы
- 7 Газокислородная резка
- 8 Плазменный раскрой металла
- 9 Принцип работы, технология и оборудования для плазменного раскроя металла
- 10 Понятие лазерного раскроя металла

Раскрой листового и другого профильного проката является одной из важнейших операций при создании металлоконструкций.



Рисунок 1–Процесс раскроя металла

Именно эта операция во много определяет качество продукции и ее стоимость. За все время придумано и внедрено в эксплуатацию множество технологий, применяемых при раскрое листового и другого профиля.

Суть раскроя металла

Раскрой металла, вне зависимости от его формы – это заготовительная операция. Именно на стадии ее выполнения обретают черты будущие детали металлоконструкции. На машиностроительных предприятиях, да и в производственных комплексах других отраслей, существуют целые заготовительные подразделения, оснащенные самым разным оборудованием, предназначенным для формирования заготовок, а то и готовых деталей. Все зависит от применяемого оборудования и инструмента.

Термин раскрой металла можно истолковать следующим образом – это метод размещения заготовок на листе. Форма, может, быть в виде прямоугольника или любой другой. При проведении раскроя металла появляется определенный объем возвратных и невозвратных отходов. Их объем напрямую зависит от технологии, которую использовали при раскрое.

### **Виды отходов при раскрое металлов**

Отходы от заготовительных операций можно разделить на два класса:

- технологические;
- раскроя.



Рисунок 2–Технологические отходы в виде стружки

К первому типу отходов относят тот металл, которые теряют вследствие технологической обработки. Например, при использовании газовой резки – это оплавление, в виде стружки, снимаемой с поверхности заготовки по время течения или фрезерования. К отходам относят ту часть металла, которая уже не будет использована в дальнейшем.



Рисунок 3–Отходы от раскроя металла

К отходам от раскроя листового металла можно отнести те остатки, которые образуются формой заготовки и отсутствием кратности при разметке раскроя. Под первыми понимают ту часть металла, которая располагается между наружным контуром одной или нескольких заготовок и неким контуром, который очерчивает габариты заготовок. Вторые – это те, которые образуются при сравнении размеров листа и раскроя заготовок. Эти отходы появляются в том случае, если размеры листа не совпадает с суммой размеров заготовок, расположенных вдоль ее сторон.

### **Основные способы раскроя металла**

Производственники, в целях оптимального раскроя материала и минимизации объема отходов, стремятся подобрать оптимальный способ раскроя листового материала или проката исходя из технологий, применяемых для разделки металла на заготовки. Например, при использовании дисковых ножниц или газового резака, допустимо расположение заготовок в любом месте листа. В то время как, при раскрое на гильотинных ножницах необходимо следовать определенным ограничениям. Заготовку необходимо так размещать, что существовала возможность реализовать прямолинейные резы вдоль или поперек листа и прямых резов под углом.



Рисунок 4—Станок для резки листового металла с дисковыми ножницами

В случае необходимости обработки большой партии заготовок имеет смысл использовать комбинированный метод. Он заключается в том, что заготовки, имеющие разную форму, укладывают в прямоугольник с минимизированными размерами. Затем эти прямоугольники используют для лучшего заполнения листа. Формирования размерной последовательности. Перемещая эти формы по поверхности, получают улучшенную форму конфигурации.



Рисунок 5—Метод лучшего заполнения короткой стороны листа

Метод лучшего заполнения короткой стороны листа – это позволяет снизить количество отходов, вызываемых отсутствием кратности. Остающаяся часть листа будет несколько короче чем вдоль длинной стороны. Заготовки должны быть подобраны таким образом, чтобы их размеры позволили оптимальным образом заполнить меньшую сторону листа. Для разметки вдоль длинной стороны выполняют аналогичную работу.

Суть способа формирования размерных последовательностей заключена в следующем — заготовки располагают на листе от крупных к мелким.

На основании проведенных работ составляют карту раскроя. Затем, определяют потребное количество материалов (листа или другого проката). Кстати, это основной документ, который должен быть на рабочем месте оператора заготовительной машины.



Рисунок 6—Из плотной бумаги или картона подготавливают шаблоны заготовок, которые необходимо раскроить. Шаблоны располагают на лист и путем передвижения и их совмещения между собой получают оптимальный раскрой листового материала.

### **Рубка гильотиной**

История этого оборудования, по официальным данным, берет свое начало со времен Французской революции. В то время ее применяли для устранения «врагов народа» и только множество лет, спустя, ей нашли другое применение, а именно, в раскрое листового металла. С использованием некоторых приспособлений на гильотине (механических ножницах) можно резать прокат, арматура.

Раскрой листа происходит в течение ряда операций.

1. Лист устанавливают на рабочий стол. С тыльной стороны станка установлена линейка, на которой выставляют размер отрезаемой заготовки.
2. После того как лист выставлен, оператор станка запускает его. Передняя плита прижимает лист к поверхности стола, а вторая, на которой установлены ножи, после этого опускается и под своим весом разрезает лист в установленный размер.

Следует отметить, что если ножи имеют подобающую заточку и установлены с минимальной погрешностью, то рез получается без заусенцев и замятий. При этом, на листе не будет возникать кривизна, так как рез происходит во всей длине листа одновременно.



Рисунок 7—Рубка гильотиной

Оборудование этого класса оснащают электрическими двигателями. У одних марок, например, Н177, перемещение передней и задней плиты

осуществляет с помощью механизма, основу которого составляет довольно габаритный маховик. На таких станках допустимо резать листы до 12 – 14 мм, разумеется, толщина зависит от свойств и марки материала.

Существуют станки этого класса, в котором плиты перемещают с помощью гидравлического механизма. Но в отличие от механических устройств они требуют к себе бережного отношения, постоянного контроля над уровнем и состояния масла и пр. На таких станках допустимо резать материалы до 30 мм толщиной.

Современные гильотинные ножницы, оснащают цифровой техникой выставления размеров, возможностью настройки усилия реза и другими опциями. Существуют и станки, оснащенные системами числового управления. Оборудование этого класса, выполняет раскрой металла с минимальными погрешностями.

Для создания изделий из жести (оцинкованного металла) применяют ручные ножницы. В зависимости от конструкции на них можно заниматься кройкой листов жести с шириной двух и более метров при толщине до 20 мм.

Существует еще одна разновидность гильотин – сабельные. Их также используют в кустарных мастерских или небольших производствах.



Рисунок 8–Гильотина для раскроя металла сабельного типа

Кстати, ножницы гильотинного типа нашли свое применение не только при изготовлении металлических конструкций но и в полиграфии, с их помощью разрезают большие стопки бумаги.

### **Резка металла ленточными и дисковыми пилами**

Для раскроя металла используют и такой инструмент, как дисковые пилы. Этот инструмент применяют для обработки крупных заготовок. Надо отметить, что при работе с таким инструментом требуется использование довольно большого количества физической силы. Рабочий орган этого инструмент – диск, изготовленный из инструментальной стали.

Этот инструмент наиболее эффективен при работе со сталью и другими материалами, в том числе и с цветными металлами и сплавами. Чаще всего этот метод обработки металла выбирают для обработки листового материала, трубы. Рез выполняют прямо, но, возможно, и его выполнение под заданным углом.

Дисковый инструмент отличается высокой производительностью, безопасностью и простой эксплуатацией при раскрое сложных заготовок. Этот инструмент — вот уже длительное время обладает широкой популярностью и среди производителей, и среди домашних мастеров. Это вызвано в том числе и его доступностью. На рынке представлено множество моделей дисковых пил, в том числе и стационарных и приобрести их может каждый.

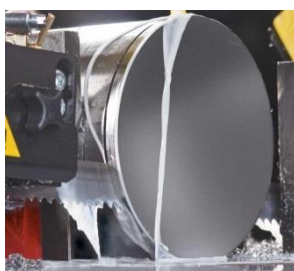


Рисунок 9—Ленточнопильный раскрой металла

Другой, не менее популярный, способ раскроя, это обработка заготовок на ленточной пиле. Рабочий орган этого оборудования — ленточная пила, которая работает как обычная ножовка. Полотно ленточной пилы замкнуто в кольцо и отличается большой длиной. То есть, по сути, ленточная пила представляет собой кольцо, с одного края которого расположены зубья. Для производства ленточной пилы применяют углеродистые стальные сплавы, но существуют и биметаллические модели.

В комплект ленточнопильного станка входят два шкива, которые вращаются от электрической силовой установки.

Станки этого класса представляют массу возможностей при обработке прутков, фасонных профилей, труб. На станках некоторых марок допустимо выполнять не только прямые резы, но и фигурные.



Рисунок 10—Фигурный раскрой металла на ленточной пиле

На рынке представлены разнообразные модели начиная от однотумбовых станков, управляемых вручную и заканчивая машинами портального типа, работающих под управлением компьютера.

### **Просечные прессы**

Главное предназначение этого оборудования – это раскрой заготовок из металла. Прессы этого класса отличаются высокой точностью работы и широким диапазоном пробиваемых отверстий.



Рисунок 11–Просечные прессы для раскроя металла

Просечные прессы применяют для изготовления перфорированных листов. Предельные размеры, обрабатываемых листов зависят от марки применяемого станка.

Конструкция просечных прессов обеспечивают высокую производительность изготовления готовой продукции.

### **Газокислородная резка**

К самым экономичным способам раскроя металла можно отнести газокислородную резку.

Для обеспечения реза металла применяют смесь кислорода и горючего газа (пропана, ацетилен и пр.).



Рисунок 12–Газокислородная резка металла

Последовательность реза состоит из следующих этапов:

1. Открытое пламя прогревает металл до температуры возгорания.
2. После этого на разогретое место подают струю кислорода, окисляющий металл.



3. Перемещая резак, создают неширокий рез, из которого необходимо удалять шлак.

Качество реза напрямую связано с маркой материала, качества поверхности, толщины металла, скорости выполнения раскроя.

Такая технология позволяет выполнять раскрой низколегированных сталей при толщине профиля до нескольких десятков сантиметров.

Несмотря на то, что постоянно происходит появление новых технологий раскроя металла газопламенная остается самой экономичной.

Более того, при толщине металла в 900 мм альтернативы такой технологии нет.

### **Плазменный раскрой металла**

Чтобы понимать, как работает установка плазменного кроя металла, надо будет вспомнить, что такое плазма – это ионизированный газ, который образует нейтральные молекулы и заряженные частицы.

Плазма зарождается при нагреве газа до сверхвысоких температур, при этом происходит его ионизация. За счет перемещения молекул газа, она обладает определенной токопроводимостью.



Рисунок 13–Плазменный метод раскроя металла

Рез металла при помощи плазмы – это один из методов раскроя металлических заготовок. При этом рабочим органом выступает пучок плазмы.

### **Контрольные вопросы**

1 Что выступает рабочим органом при резке металла при помощи плазмы

2 Назовите главное предназначение просечных прессов

1 Когда используют дисковые пилы

4 В чем заключается комбинированный метод.

5 Назовите суть раскроя металла