|  |  |
| --- | --- |
| Z:\Рабочий стол\Безымянный.png | Министерство образования и науки Челябинской области  государственное бюджетное образовательное учреждение  среднего профессионального образования  (среднее специальное учебное заведение)  «Южно-Уральский многопрофильный колледж» |

**Методическая разработка открытого урока**

по профессиональному модулю ПМ 03 «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением»,

МДК 03.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением».

Тема урока: Технология холодной прокатки труб.

Специальность: 22.02.05 «Обработка металлов давлением».

Автор: Валько Данила Валерьевич

Челябинск, 2015

ОДОБРЕНА: УТВЕРЖДАЮ:

Цикловой методической комиссией Заместитель директора

по специальности МЧМ и ОМД колледжа

Председатель ЦМК

\_\_\_\_\_\_\_ Г.В. Карзунова \_\_\_\_\_\_\_\_ И.Н. Тихонова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г. «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

Методическая разработка составлена в соответствии ФГОС по специальности среднего профессионального образования 22.02.05 «Обработка металлов давлением» и рабочей программой профессионального модуля ПМ 03 «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением».

Организация-разработчик: государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования (среднее специальное учебное заведение) «Южно-Уральский многопрофильный колледж».

Автор: Валько Данила Валерьевич – преподаватель междисциплинарного курса в рамках профессионального модуля ГБОУ СПО (ССУЗ) «ЮУМК».

Рецензент: Кулиненко Ирина Михайловна – старший методист ГБОУ СПО (ССУЗ) «ЮУМК».

© Валько Д.В.

© ГБОУ СПО (ССУЗ) ЮУМК, 2015 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**

на методическую разработку открытого урока

по профессиональному модулю ПМ 03 «Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением»,

МДК 03.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением»

Тема урока: Технология холодной прокатки труб.

Тип урока: урок-исследование.

Источники информации: программа дисциплины; тематический план; опорный конспект лекции; видеоматериалы.

Продолжительность занятия: 2 акад. часа.

Специальность: 22.02.05 «Обработка металлов давлением».

Год обучения: 2.

Группа: 2-ОМД

Цель данного урока – формирование исследовательской компетенции обучающихся при изучении темы " Технология холодной прокатки труб ". В ходе анализа методической разработки и хода проведения урока можно отметить следующие основные моменты: аудитория подготовлена к занятию в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами, проведено проветривание. Рабочее место преподавателя организовано в соответствии с целями занятия, мультимедийное оборудование в рабочем состоянии. В целях продуктивного использования времени занятия преподавателем был подготовлен краткий раздаточный материал для организации самостоятельной работы обучающихся.

В организационный этап включены: приветствие, организация рабочего места студентов, проверка присутствия. Преподаватель кратко объяснил цель и задачи предстоящего занятия, порядок проведения урока.

Структура занятия была выдержана. Цель занятия по итогам этапа закрепления знаний, считаю, успешно выполненной. Грамотное использование преподавателем методов и приемов обучения, применение информационных технологий, доступность изложения информации, обращение к личностным особенностям обучающихся, поддержание благоприятного психологического климата на занятии свидетельствует о наличии педагогического опыта работы со студентами данной возрастной категории и о высокой степени педагогического мастерства преподавателя. Темп ведения урока и смена видов деятельности способствовали сосредоточению внимания студентов на протяжении всего занятия. Взаимодействие между группой и преподавателем было доброжелательным, это способствовало установлению атмосферы сотрудничества и взаимопонимания.

Урок проведен на высоком методическом уровне, цели успешно выполнены и заслуживает оценки «отлично».

Старший методист И.М. Кулиненко

ГБОУ СПО (ССУЗ) «ЮУМК»

ПЛАН

проведения открытого урока «Технология холодной прокатки труб»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название этапа урока (время) | Деятельность преподавателя | Деятельность обучающихся | Методическое обеспечение |
| Организационный момент (3 мин.) | Преподаватель здоровается, отмечает отсутствующих, озвучивает тему и цель. | Приветствуют преподавателя стоя, староста называет отсутствующих. | Название темы на интерактивной доске (экране). |
| Проверка усвоения домашнего задания (5 мин.) | Проводит краткий интерактивный опрос по изученной теме. | Студенту отвечают на поставленные вопросы. | Опорные вопросы на интерактивной доске (экране). |
| Теоретическая часть  (25-30 мин.) | Объясняется теоретический материал занятия. Ставит проблему: разнообразия конструкции станов и общих схем прокатки. | Отвечают, чем обусловлены разные конструкции, основные причины различия схем. | Методическая разработка урока |
| Практическая часть (30 мин.) | Воспроизводится видеоматериал. | Анализируют видеоматериал, обсуждают общие схемы производства, находят отличия и общие моменты, строят схемы в тетради. | Методическая разработка урока, конспект |
| Рефлексия  (5-7 мин.) | Просит высказать мнение, выразить впечатление о проведенном занятии, в чем результативность и актуальность приобретенных навыков для современного студента. | Высказывают свое мнение о занятии, отвечают на вопросы, обсуждают проблему вместе с преподавателем. |  |

**Технологическая карта урока**

**Данные о преподавателе:** Валько Данила Валерьевич

**Профессиональный модуль** ПМ 03. Подготовка и ведение технологического процесса обработки металлов давлением.

**МДК 03.02**Технологические процессы обработки металлов давлением.

**Тема урока:** Технология холодной прокатки труб.

**Тип урока:** урок изучения нового материала*.*

**Вид урока:**урок-исследование.

**Источники информации***:* программа дисциплины; тематический план; конспект лекции;

**Оборудование:** Персональный компьютер, проектор, тексты заданий, видеоматериал.

Характеристика предшествующих достижений обучающихся, для которых проектируется урок:

Обучающиеся владеют компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| ОК 1. | Понимают сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявляют к ней устойчивый интерес |
| ОК 6. | Умеют работать в команде, эффективно общаться с товарищами и преподавателем. |

У большинства обучающихся не достаточно сформированы компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| ПК 3.2. | Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3. | Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |

Цели урока как планируемые результаты обучения, планируемый уровень их достижения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид планируемых компетенций** | **Планируемые действия для достижения компетенций** | **Планируемый уровень достижения результатов обучения** |
| ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | 1) оценивают свое отношение к сущности и социальной значимости своей будущей профессии | 2 уровень — обучающиеся высказывают свою точку зрения |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | 1) самостоятельно преобразуют практическую задачу в познавательную, формулируют вопросы | 2 уровень — самостоятельное действие обучающихся на основе усвоенного алгоритма действий |
| 2) планируют собственную деятельность, определяют средства для ее осуществления | 3 уровень — самостоятельное действие обучающихся на основе имеющихся знаний о методах исследования |
| ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. | 1) решение нестандартных профессиональных задач | 3 уровень — самостоятельное решение проблемных задач в области профессиональной деятельности |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | 1) сбор и выделение существенной информации из различных информационных источников. | 2 уровень — совместные (групповые), выполняемые под руководством преподавателя действия обучающихся. |
| 2) анализируя и оценивая факты, определяют технологические схемы холодной прокатки труб. | 3 уровень — реконструкция (преобразование) информации |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | 1) планируют совместную деятельность, делятся информацией друг с другом, объясняют сложные моменты. | 2 уровень — совместные (групповые) выполняемые под руководством преподавателя действия обучающихся |
| ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах. | 1) решение стандартных профессиональных задач | 3 уровень — самостоятельное решение проблемных задач в области профессиональной деятельности |

**Таблица – схема «План урока»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока, время этапа** | **Задачи этапа** | **Методы, приемы обучения** | **Формы учебного взаимо-действия** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность обучающихся** | **Формируемые компетенции** |
| Оргмомент |  |  | Фронталь-ная, индивиду-альная | 1. Приветствие обучающихся, выявление отсутствующих.  2. Организация внимания.  3. Проверяет готовность обучающихся к уроку. | 1. Слушают, отвечают на вопросы. | ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| Мотивацион-но-целевой этап | • вызвать эмоциональный настрой и познавательный интерес к теме;  • организовать самостоятельное формулирование вопросов и постановку цели | Создание проблем-ной ситуации сомнения | Фронталь-ная, индивиду-альная | 1. Предлагает обучающимся вспомнить ранее изученные сведения о сортаменте труб.  2. Создание проблемной ситуации сомнения.  3. Предлагает задать вопросы, возникшие в связи с данной информацией, обращает внимание обучающихся на расхождения во мнениях.  4. Предлагает сформулировать вопросы, возникшие после обмена мнениями. | 1. Воспроизводят в письменной форме известные сведения.  2. Обдумывают информацию.  3. Формулируют и записывают вопросы. Высказывают предположения о технологических схемах холодной прокатки труб.  Обнаруживают расхождения во мнениях и осознают неполноту своих знаний.  4. Формулируют вопросы, на которые необходимо найти ответы, чтобы разрешить возникшие сомнения (цель). | ОК 1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| Ориентиро-вочный этап | • организовать самостоятельное планирование и выбор методов исследования | Беседа | Групповая, фронталь-ная | Задает вопрос о способах получения новых знаний, необходимых для ответа на возникшие вопросы. | Называют известные им методы исследования и определяют последовательность действий | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| Поисково-исследова-тельский этап | • организовать поиск решения проблемы | Исследо-вание (сбор и анализ фактов, обобще-ние данных, формули-рование выводов) | Фронталь-ная, индивидуальная | 1. Выдает тексты для ознакомления, координирует действия обучающихся.  2. Организует самостоятельное чтение текста с целью поиска ответа  3. Организует обмен сведениями: задает вопросы о прочитанном.  4. Предлагает составить опорный конспект по новому материалу.  5. Задает вопросы обобщающего характера | 1. Читают новый материал.  2. Читают текст, выделяют в нем необходимую информацию, делают выводы  3. Отвечают на вопросы преподавателя, слушают ответы товарищей  4. Слушают, составляют опорный конспект.  5. Отвечают на вопросы преподавателя, делают выводы | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.  ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.. |
| Практический этап | • обеспечить применение полученных знаний для объяснения новых фактов, доказательства своей точки зрения | Практи-ческая работа | Групповая, фронталь-ная | 1. Дает задание на составление технологической схемы холодной прокатки труб, организует обсуждение результатов ее выполнения.  2. Демонстрирует видеоматериалы на проекторе | 1. Обсуждают задание внутри малой группы, определяют требуемые параметры, формулируют ответ. | ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |
| Рефлексивно-оценочный этап | • осмысление процесса и результата деятельности | Беседа, создание ситуации успеха | Индиви-дуальная, групповая, фронталь-ная | 1. Предлагает оценить факт достижения цели урока: на все ли вопросы найдены ответы (самооценка).  2. Предлагает оценить правильность выполнения задания другими группами (взаимооценка).  3. Выдает домашнее задание. | 1. Оценивают степень достижения цели внутри малой группы, определяют круг новых вопросов (самооценка).  2. Проверяют работы, озвучивают результаты оценивания, слушают друг друга (взаимооценка).  3. Записывают домашнее задание | ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. |

**Теоретический материал**

Принцип работы валковых станов холодной прокатки труб

Прокатка труб на валковых станах осуществляется двумя или тремя рабочими валками, совершающими возвратно-поступательное и возвратно- качательное движение. Валки перемещаются вдоль оси прокатки, обкатывая и обжимая заготовку. Двигаясь поступательно, рабочие валки поворачиваются вокруг своих осей на угол, называемый углом разворота валков. Поворот валков происходит с помощью консольно закрепленных шестерен, которые находятся в зацеплении с неподвижной рейкой. После перемещения из одного крайнего положение в другое валки реверсируются и возвращаются в исходное положение. Цикл повторяется с частотой 20...250 движений в минуту в зависимости от типоразмера стана.

Непосредственно на валках или на калибрах, укрепленных в валках, нарезан ручей переменного сечения. В заднем положении валков ручей образует окружность, диаметр которой равен диаметру прокатываемой заготовки. По мере передвижения и разворота валков диаметр ручья уменьшается до диаметра готовой трубы. Деформированную трубу приближенно можно представить в виде усеченного конуса, диаметры основания которого равны диаметрам заготовки и готовой трубы, а высота - длине хода валков. Этот конус называют конусом деформации и он представляет собой развертку переменного ручья калибра.

Прокатку заготовок осуществляют на конической оправке. Перед каждым двойным ходом валков заготовка подается на определенную величину в осевом направлении. В этот момент калибр выходит из контакта с заготовкой к последняя свободно продвигается на оправке в осевом направлении через образовавшийся зев валков. Поворот заготовки вокруг своей оси осуществляется обычно в крайнем переднем положении клети в момент образования зева валков. Для сообщения заготовке необходимых движений служит система механизмов подачи и поворота.

Обжатие заготовки при установившемся процессе прокатки происходит следующим образом. В исходном положении рабочей клети механизмом подачи заготовка перемещается в сторону выхода готовой трубы на величину подачи. Поскольку прокатку ведут на конической оправке, то во время подачи образуется зазор между внутренней поверхностью рабочего конуса и оправкой. Поэтому по мере продвижения клети вперед валок, обкатывая рабочий конус, вначале редуцирует заготовку по диаметру до соприкосновения с оправкой и уже затем обжимают по стенке. По мере продвижения рабочей клети участки рабочего конуса, расположенные впереди калибров, смещаются вперед.

Особенностью процесса периодической прокатки является непостоянство размеров очага деформации, скоростных условий и силовых нагрузок по длине рабочего конуса. По всей длине рабочий конус деформируется неодинаково и его сечение постоянно изменяется. Это вызывает известные трудности при определении параметров очага деформации, в частности вытяжки, абсолютных и относительных обжатий в различных сечениях рабочего конуса, знание которых необходимо для вычисления усилий и момента прокатки.

Величина обжатия по длине рабочего конуса равна разности между высотой рассматриваемого сечения и высотой сечения, отстоящего от первого на таком расстоянии, при котором объем металла, заключенный между этими сечениями, равен объему подачи металла. Это положение следует из закона постоянного объема при прокатке. Задача определения обжатия сводится к поиску величины линейного смещения в процессе деформации, т.е. к вычислению расстояния между данными сечением рабочего конуса и искомым при условии, что объем, заключенный между этими сечениями, равен объему подачи металла.

Конструкция станов холодной прокатки труб

Рабочие клети. Валки станов холодной прокатки труб совершают возврат но-поступательное движение, при этом рабочие клети выполняют с подвижной и неподвижной станиной. Большинство станов ХПТ имеет подвижную станину. В случае большой массы рабочей клети (станы крупных типоразмеров, многониточные станы) применяется неподвижная станина с подвижными рабочими валками.

Рабочая клеть с подвижной станиной имеет два валка, собранных на подшипниках качения. Массивные стойки станины воспринимают вертикальную составляющую усилия прокатки. Основание станины выполнено массивным, благодаря чему повышается ее устойчивость и уменьшается износ опор. Рабочая клеть перемещается на ползунах в направляющих рамах. Валки устанавливают на ось прокатки с помощью клинового механизма. Подвижные рабочие клети конструкции АО ЭЗТМ оснащают предохранительными устройствами, которые размещают практически мгновенный аварийный подъем подушки верхнего валка в том случае, когда усилие прокатки превысит максимально допустимое значение.

В станах фирмы "Mannesmann-Demag" рабочие валки снабжены односторонним независимым приводом шестерен от неподвижных реек. Отсутствие синхронизирующих шестерен позволяет уменьшить массу рабочей клети, но несколько затрудняет извлечение ее из рамы. В станах конструкции АО ЭЗТМ клеть извлекают вверх при помощи мостового крана. При независимом приводе валков нижнюю шестерню нужно предварительно вывести из зацепления с рейкой.

Станины клетей работают в исключительно тяжелых условиях. Они воспринимают большую циклическую нагрузку, создаваемую усилиями прокатки и шатунами привода рабочей клети.

На современных станах число двойных ходов рабочей клети достигает 180...200 мин. Во избежание больших динамических нагрузок станина должна быть предельно легкой и в то же время прочной. Обычно станины изготавливают закрытого типа с оребрением стоек и поперечин для уменьшения массы. Рассчитываются станины обычным образом, однако допустимые напряжения принимаются более высокими, чем это принято в прокатном производстве.

Оригинальная конструкция станины, разработанной в Днепропетровской металлургической академии (ДМА) состоит из овальных рам, поперечины которых выполнены по закону провисания гибкой нити, определенному с учетом величины и характера нагрузки, передаваемой на станину цилиндрической поверхностью подушки во время прокатки. Нейтральная ось стойки станины направлена по цепной линии. Благодаря такой конструкции практически полностью исключается действие изгибающих моментов. Применение перемычки переменной толщины, которая соединяет внешнюю и внутреннюю оболочки станины, позволяет достичь равномерного нагружения всех ее элементов. В станине отсутствуют также концентраторы напряжений, возникающих в рабочих клетях других конструкций.

В рабочих валках станов ХПТ обжатие металла осуществляется специальными калибрами, установленными на рабочих валках. Применяют калибры трех видов: полудисковые, кольцевые и подковообразные. Первоначально использованы только полудисковые калибры, которые применяют в короткоходовых станах. В последнее время их заметно вытесняют кольцевые калибры, которые устанавливают в длинноходовых станах.

Полудисковый калибр занимает половину окружности валка и тем самым определяют размеры валка, массу рабочей клети, а также длину ее хода. Поскольку производительность станов во многом определяется числом ходов рабочей клети, которые, в свою очередь, зависят от ее массы, целесообразно чтобы масса клети была минимальной, а длина ее хода максимальной. Стремление к увеличению протяженности зоны деформации без увеличения диаметра валков, а значит, и к повышению производительности станов привело к созданию калибров новых типов и прежде всего к кольцевым калибрам.

Кольцевые калибры позволяют почти вдвое увеличить зону деформации. Они удобны в изготовлении, но для их смены требуется демонтаж рабочих валков. Обычно замену калибров выполняют на специальном стенде, а стан комплектуют двумя сменными клетями.

Рабочие клети с неподвижной станиной позволят получать переменный зазор между валками по длине хода клети благодаря раздельному регулированию левого и правого клиньев.

Механизмы привода рабочих клетей станов ХПТ.

Рабочие клети станов ХПТ приводятся в движение электродвигателями постоянного тока через кривошипно-шатунные механизмы, которые преобразуют вращательное движение вала электродвигателя в возвратно-поступательное перемещение рабочей клети.

Чтобы компенсировать ударные нагрузки и колебательные процессы в валках и шатунах привода, применяют упругое звено. В станах ХПТ конструкции АО ЭЗТМ в качестве упругого звена используют упругие муфты, которые устанавливают между электродвигателем и редуктором, а также между редуктором и быстроходным валом кривошипно-шатунного механизма привода клети. В станах ХПТ фирмы "Mannesmann-Demag" упругим компенсатором служит ременная передача. Благодаря такой передаче и отсутствию конических шестерен приводы указанных станов испытывают значительно меньшие динамические нагрузки в процессе эксплуатации. За каждый оборот кривошипного вала главный привод претерпевает неравномерную нагрузку. В первой половине прямого и обратного ходов клети двигатель ускоряет движущиеся массы, а во второй половине обоих ходов затормаживают их. При этом в звеньях приводного механизма наблюдается значительные знакопеременные напряжения.

Пневматические уравновешивающие устройства сложны в эксплуатации, поскольку необходимо тщательно соблюдать постоянный температурный режим. В случае перегрева воздуха пневматические цилиндры выходят из строя, что приводит к остановке стана.

В процессе прокатки на станах ХПТ стараются не допускать действия на трубу растягивающего осевого усилия. Поскольку прокатываемая труба обычно не удерживается в патроне подачи, растягивающие осевые усилия приводят к сдергиванию трубы с оправки, что влечет за собой смятие трубы калибрами, а также перегрузки узлов клети и рабочего инструмента. В этой связи стан ХПТ настраивают таким образом, чтобы на трубу и оправочный стержень во время прямого и обратного ходов действовали бы сжимающие осевые усилия. При отсутствии сжимающего осевого усилия равнодействующая Р должна быть направлена вертикально. В этом случае на рейку будет действовать минимальное усилие, равное усилию сопротивления передвижению валка. Для определения влияния осевого усилия на величину усилия в рейке и на величину сопротивления передвижению валка разложим равнодействующую Р на вертикальную и горизонтальную составляющие.

**Обеспечение учебного занятия**

|  |  |
| --- | --- |
| Аппаратное обеспечение | Персональный компьютер, мультимедийное оборудование, интерактивная доска. |
| Программное обеспечение | ОС Windows, ППП Microsoft office 2007, Windows Media Player. |
| Учебно-методическое обеспечение | Рабочая программа, презентация к учебному занятию, методическая разработка урока.  Видеоматериалы:   * производство холоднодеформированных труб; * стан холодной прокатки труб; * стан ХПТ (холодная прокатка труб). |
| Список рекомендованных источников | 4 наименования. |

**Список использованных источников**

1. http://is.gouchut.ru/course/view.php?id=934 – электронный курс МДК 03.02 «Технологические процессы обработки металлов давлением» в системе ProColledge ГБОУ СПО (ССУЗ) ЮУМК.

2. Шестаков, Н.А. Расчеты процессов обработки металлов давлением в Mathcad. Решение задач энергетическим методом. Учебное пособие / Н.А. Шестаков. – М.: МГИУ, 2008. – 344 с.

3. Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.М. Технология прокатного производства. М.: Металлургия, 1994. – 656 с.

4. Потапов И.Н., Коликов А.П., Друян В.М. Теория трубного производства. – М.: Металлургия, 1991. – 399 с.