

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально–педагогический  
университет»

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СВАРЩИКОВ В УСЛОВИЯХ  
КОРПОРАТИВНОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА**

Выпускная квалификационная работа  
Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение(по отраслям)  
Профиль Машиностроение и материалобработка  
Профилизация Технологии и технологический менеджмент в сварочном про-  
изводстве  
Идентификационный код ВКР: 127

Екатеринбург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально–педагогический  
университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и  
металлургии

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:  
Заведующий кафедрой ИММ  
\_\_\_\_\_ Б.Н.Гузанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СВАРЩИКОВ В УСЛОВИЯХ КОРПОРАТИВНОГО УЧЕБНОГО ЦЕНТРА**

Исполнитель:  
студент группы СМ-403 \_\_\_\_\_ В.А. Тумаков

Руководитель:  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.Т. Плаксина

Нормоконтролер:  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Д.Х.Билалов

Екатеринбург 2018

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит 128 листов машинописного текста, включая приложение из 55 страниц, 19 таблицу, 20 рисунков, 30 использованных источников, графическую часть на 6-ми листах формата А1.

Ключевые слова: КОРПОРАТИВНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР, КОМПЕТЕНЦИЯ, ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ, ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ.

Тумаков В.А. Разработка учебно-методического обеспечения практических занятий для сварщиков в условиях корпоративного учебного центра/ В.А. Тумаков, Л.Т. Плаксина; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Инж.-пед. образования, Каф. Инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. – Екатеринбург, 2018. – 128 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Разработка учебно-методического обеспечения практических занятий для сварщиков в условиях корпоративного учебного центра».

2. Цель работы: разработка методики проведения и организации практических занятий в условиях корпоративного образовательного центра.

3. В работе были изучены теоретические сведения о проекте «Будущее белой металлургии», проанализирована нормативная и учебно-программная документация в рамках подготовки по профессии «Сварщик ручной (частично механизированной сварки (наплавки)), разработаны инструкционно-технологические карты для практических занятий. Так же изучены сведения о чемпионате WorldSkills и составлены типовые задания для подготовки студентов – сварщиков к данному конкурсу.

4. Результаты данной работы могут быть использованы при подготовке по профессии 15.01.05. «Сварщик ручной (частично механизированной сварки (наплавки)), а так же при переподготовке рабочих кадров предприятия.

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
1.Реализация программы «Будущее белой металлургии группой компаний «ЧТПЗ» .....	2
1.1. Компания «ЧТПЗ» .....	6
1.2. Сведения об образовательном центре группы «ЧТПЗ» .....	9
1.3. Структура, возможности корпоративного обучения в профессиональном образовании.....	12
1.4. Реализация дуального образования в условиях корпоративного учебного центра.....	17
2. Изучение нормативной документации для обучения по специальности 15.01.05 «Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))» .....	22
2.1Изучение стандартов, применяемых для подготовки сварщиков.....	23
2.2 Учебный план .....	32
2.3 Рабочая программа ПМ.02 .....	36
2.4. Инструкционно - технологические карты, как средство организации самостоятельной работы учащихся.....	41
3. Разработка инструкционно -технологических карт для проведения практических занятий для сварщиков.....	49
3.1. Алгоритм разработки инструкционно – технологических карт .....	49
3.2. Инструкционно – технологическая карта к практическому занятию .	51
3.3. План-конспект урока с применением инструкционно-технологических карт.....	59
4. Подготовка студентов к конкурсу WorldSkills на факультативах.....	63
4.1. Разработка технологии 4 модуля WorldSkills в компетенции «Сварочные технологии» .....	65
Заключение .....	70
Список используемых источников.....	72
Приложение А - Комплект инструкционно-технологических карт.....	77
Приложение Б - Конкурсные задания компетенции.....	124

## ВВЕДЕНИЕ

Современные социально-экономические условия ставят перед предприятиями промышленного сектора России совершенно новые задачи. Обеспечение конкурентоспособности предприятия в условиях рыночной экономики напрямую зависит от обновления материальной базы цехов, что обуславливает появление новых видов умений, трудовых функций, появление новых профессий, что в свою очередь обуславливает необходимость подготовки кадров в тесной связке – предприятие - учебное заведение.

Актуальность создания и развития этой системы обусловлена быстрыми темпами технико-технологического перевооружения промышленности, глобализацией и появлением новых профессий, возрастанием профессиональной мобильности, что ведёт к необходимости нового подхода к подготовке и переподготовке персонала промышленных предприятий.

Корпоративный учебный центр реализует идею взаимодействия бизнеса, образования и науки для организации системы внутрифирменного обучения, которая выстроена в рамках идеологии и стратегии развития компании и охватывает все основные категории персонала.

*Объектом* разработки является процесс профессиональной подготовки рабочих по профессии «Сварщик».

*Предметом* – процесс формирования профессиональных компетенций при изучении Профессионального модуля 03 «Наплавка дефектов деталей и узлов машин, механизмов, конструкций и отливок под механическую обработку и пробное давление» при использовании активных методов обучения.

Целью дипломной работы является разработка методики проведения и организации практических занятий в условиях корпоративного

образовательного центра в рамках подготовки по профессии «Сварщик ручной (частично механизированной сварки (наплавки)).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить теоретические сведения об особенностях подготовки рабочих кадров в условиях корпоративного учебного центра;
- проанализировать учебно-нормативную документацию подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Сварщик»;
- определить место и роль МДК 02.01 «Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом» в процессе профессиональной подготовки квалифицированных рабочих по профессии «Сварщик»;
- изучить особенности создания и методики применения инструкционно-технологических карт в учебный процесс;
- разработать для каждого практического занятия инструкционно-технологическую карту
- разработать методику проведения практических занятий с применением данного средства обучения;
- разработать методические материалы для проведения учебных занятий.

Таким образом, в выпускной квалификационной работе будет разработана методика проведения и организации практических занятий в условиях корпоративного образовательного центра МДК 02.01 «Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом».

В процессе выпускной квалификационной работы будут использованы следующие методы:

- теоретические методы, включающие анализ педагогической, психологической и технической литературы, а также обобщение, сравнение, конкретизацию данных, расчеты;
- эмпирические методы, включающие изучение практического опыта и наблюдение.

## **1 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ «БУДУЩЕЕ БЕЛОЙ МЕТАЛЛУРГИИ» ГРУППОЙ КОМПАНИЙ «ЧТПЗ»**

«Будущее Белой металлургии» - образовательная программа Группы ЧТПЗ по подготовке специалистов рабочих профессий для металлургической отрасли России, реализуемая на основе государственно-частного партнерства в Свердловской и Челябинской областях. Обучение студентов проводится по дуальной системе, где 40 % учебного процесса занимает теория, а 60 % отводится практике. По окончании обучения каждый из студентов, овладев 4-5 рабочими профессиями, может трудоустроиться на предприятия Группы ЧТПЗ в Челябинске и Первоуральске. За шесть лет реализации образовательной программы Группы ЧТПЗ в Первоуральске ее выпускниками стали сотни свердловчан, значительная часть которых сегодня успешно работает в компании.

Впервые образовательная программа Группы ЧТПЗ представлена президенту Российской Федерации (на момент презентации председателю правительства РФ) Владимиру Владимировичу Путину в 2010 году во время запуска нового электросталеплавильного цеха «Железный Озон 32» на площадке Первоуральского новотрубного завода (ПНТЗ, входит в Группу ЧТПЗ). В том же году на Челябинском трубопрокатном заводе стартовал еще один современный цех «Высота 239» по производству сварных труб большого диаметра.

Развитие высокотехнологичного производства и расширение рынков сбыта послужило импульсом для начала реализации Группой ЧТПЗ в России масштабной образовательной программы «Будущее Белой металлургии» по подготовке квалифицированных специалистов, умеющих работать на современном высокотехнологичном оборудовании, установленном в производственных цехах компании.

Главная цель проекта: обеспечить приток высококвалифицированных молодых специалистов рабочих профессий, не только полностью соответствующих требованиям высокотехнологичного производства, но и погруженных в корпоративную философию Группы ЧТПЗ – Белую металлургию и производственную систему.

После презентации образовательной программы «Будущее Белой металлургии» президенту России (на момент презентации председателю правительства Российской Федерации) Владимиру Владимирову Путину в рекордно короткие сроки в Первоуральске на площадке ПНТЗ построен корпоративный образовательный центр Группы ЧТПЗ. Современный двухэтажный корпус площадью 7500 тысяч квадратных метров оборудован комплексами учебных тренажеров немецкой компании Festo и итальянской Prosoft, лабораториями со слесарным, электротехническим, механическим и гидравлическим оборудованием ведущих компаний мира, симуляторами трубопрокатных станков, а также лекционными аудиториями и компьютерными классами. Во время учебы в Образовательном центре в Первоуральске студенты успешно получают не только теоретические знания, но и практические навыки работы на современном оборудовании, используемом в металлургической промышленности России.

Еще один современный комплекс общей площадью 1000 кв. метров с высокотехнологичным инженерно-лабораторным оборудованием был построен в Республике Татарстан в 2017 году. В настоящее время в рамках образовательного проекта Группы ЧТПЗ «Колледж будущего Татарстана» на территории завода «Алнас» (входит в Группу ЧТПЗ) ведется его строительство. В комплексе будут размещены учебные классы, лаборатории с высокотехнологичными универсальными, а также малогабаритными и промышленными токарно-фрезерными станками с числовым программным управлением (ЧПУ). Учебное оборудование Колледжа будет аналогично тому, что используется в современных производственных цехах Белой металлургии. Таким образом, студенты смогут получать практические



навыки и развивать компетенции, которые впоследствии потребуются им для работы на производственных площадках Группы ЧТПЗ.

## **1.1 Компания «ЧТПЗ»**

ЧТПЗ – промышленная группа металлургического комплекса России, является одной из крупнейших отечественных компаний-производителей трубной продукции с общей долей рынка около 18%. Выручка компании превышает \$2 млрд, на заводах компании ЧТПЗ работает около 25 000 человек. Входит в десятку крупнейших трубных компаний мира. Группа ЧТПЗ объединяет предприятия и компании черной металлургии: Челябинский трубопрокатный завод, Первоуральский новотрубный завод, складской комплекс, осуществляющий реализацию трубной продукции Группы в регионах, компанию по заготовке и переработке металлолома "МЕТА"; предприятия по производству магистрального оборудования "СОТ", "ЭТЕРНО", MSA (Чехия); нефтесервисный бизнес представлен компанией "Римера".

Основной целью Группы ЧТПЗ является комплексное удовлетворение потребностей российских и мировых компаний топливно-энергетического комплекса за счет разработки и поставки интегрированных решений для магистрального и внутрипромышленного трубопроводного транспорта.

Обладая достаточным количеством мощностей по производству сварных и бесшовных труб широкого сортамента, развитой системой складов, ЧТПЗ позиционирует себя как эффективного универсального игрока на трубном рынке России и стран СНГ, специализирующегося на изготовлении трубной продукции для всех основных секторов экономики.

Сегодня основной продукцией компании являются:

- трубы электросварные диаметром 12 – 76 мм,

- трубы сварные большого диаметра 508 – 1422 мм (в том числе с покрытием: наружным и внутренним антикоррозионным, внутренним гладкостным),
- трубы бесшовные горячедеформированные диаметром 32 – 550 мм, в т.ч. нержавеющие диаметром 89 – 159 мм,
- трубы бесшовные холоднодеформированные диаметром 0,3 – 426 мм, в т.ч. нержавеющие диаметром 0,3 – 426 мм,
- насосно-компрессорные трубы диаметром 60 – 114 мм, обсадные трубы диаметром 114 – 178 мм и 245 – 426 мм, муфты к ним,
- профильные трубы,
- баллоны для сжатых газов,
- керамические флюсы для сварки и наплавки.

В рамках стратегии непрерывного совершенствования Группа ЧТПЗ продолжает укреплять лидирующие позиции на российском трубном рынке и стремится стать ключевым поставщиком комплексных решений для добычи и транспортировки нефти и газа.

Для достижения этих целей компания ЧТПЗ провела модернизацию и реконструкцию существующих мощностей по производству стальных труб, реализовала три крупных инвестпроекта – построила Финишный центр и электросталеплавильный комплекс "Железный Озон 32" на Первоуральском новотрубном заводе и один из самых больших в Европе цех по производству труб большого диаметра "Высота 239" на Челябинском трубопрокатном заводе.

Присутствие в составе Группы ЧТПЗ заводов магистрального оборудования, нефтяного машиностроения, центра геофизических исследований и сети нефтесервисных предприятий позволяет компании предложить нефтегазовому комплексу услуги по разведке и обустройству месторождений, а также проектированию и строительству трубопроводов.

С запуском высокотехнологичных производств, ставших прорывными для трубной отрасли, связано зарождение понятия Белая металлургия. На новейших высокотехнологичных производствах компании впервые в стране был сформирован и применен новый подход к организации и оформлению производственного пространства, построению рабочей среды и главное - к созданию уникальной корпоративной культуры, в центре которой лежит человеческая личность. Призванная нести позитивные изменения и внедрять новые стандарты, Белая металлургия, ставшая образом жизни для "белых" цехов и шагнувшая за пределы предприятий, получила определение философии преобразования - личности, рабочей среды, производственного пространства и социума. Прочным фундаментом Белой металлургии является производственная система с одноименным названием, созданная на основе собственного многолетнего опыта трубных заводов ЧТПЗ с применением лучших мировых практик, в том числе бережливого производства и практики непрерывного совершенствования.

Понятие "Белая металлургия" ассоциируется со сферами высоких технологий - медициной, микроэлектроникой, где приоритетными являются точность и ответственность, а рабочей одеждой персонала традиционно являются белые халаты. Благодаря использованию новейших технологий, Белая металлургия ЧТПЗ разрушает один из наиболее устойчивых в прошлом стереотипов о том, что работа с металлом никак не может ассоциироваться с чистой одеждой и белым цветом, традиционно относится к "черным", грязным производствам.

Миссия Группы ЧТПЗ - разделяя идеи Белой металлургии - философии преобразования - мы несем успех и процветание нашим клиентам и обществу.

## 1.2 Сведения об образовательном центре группы «ЧТПЗ»

Образовательный центр группы Челябинских трубопрокатных заводов (ЧТПЗ), территориально находящейся в городе Первоуральске. Этот учебный центр был создан в 2011г. в рамках совместного проекта группы ЧТПЗ, правительства Свердловской области и Первоуральского металлургического колледжа (ПМК) по подготовке рабочих кадров для металлургической отрасли России. Проект получил название «Будущее белой металлургии».

Деятельность Образовательного центра ЧТПЗ направлена на решение целого комплекса научно-образовательных, организационных, технико-технологических, дидактических, управленческих задач, содержательный контур которых определяется следующим:

- в таких крупных компаниях, как группа ЧТПЗ, большое значение играет корпоративная культура, в данном случае так называемая «философия белой металлургии», которая включает в себя культуру профессионального поведения (поддержание порядка на рабочем месте, особое отношение к рабочему времени, профессионально-грамотное отношение к оборудованию и выполнению своих функций и обязанностей); культуру профессионального общения; культуру профессионального мышления.

- требования к уровню технико-технологической подготовки определяются высокотехнологичной производственной средой предприятий ЧТПЗ. На таких новых производствах, где уровень автоматизации, программного обеспечения, технической сложности каждой единицы оборудования очень высокий, необходимы работники с современными техническими знаниями, сформированными практическими навыками, способными к совмещению нескольких профессий, владеющие корпоративной культурой, ориентированные на данное производство, что в свою очередь определяет задачи корпоративного образовательного центра;

- реализация процессов подготовки и переподготовки персонала требует анализа и оптимизации образовательных программ. Изучение ранее

действующих учебных планов, соотнесение их с требованиями производства, позволило прийти к выводу о необходимости перераспределения учебного времени. Для повышения эффективности и практико-ориентированности обучения, формирования необходимых умений и навыков в профессиональном контексте, было принято решение реализовывать дуальную систему образования, где 40% учебного времени уделяется теории, а 60% - практике. Таким образом, идёт непростой процесс инновационных разработок образовательных программ и поиск соответствующих педагогических технологий.

Для реализации поставленных задач эффективность использования традиционных технологий обучения ограничена. Необходимы технологии, позволяющие разрешить объективные противоречия между деятельностью учения и профессиональной деятельностью; между быстро меняющимися потребностями в образовании и жесткой фиксированностью содержания и структуры традиционных образовательных программ; между необходимостью ориентировать содержание обучения на личностные качества обучаемого и ограниченными возможностями традиционных технологий обучения.

К преимуществам обучения по программе «Будущее белой металлургии» относится:

- возможность приоритетного трудоустройства в Группу ЧТПЗ по окончании обучения;
- стажировка и практика в цехах Белой металлургии и в крупнейших нефтегазовых компаниях, во время которой на студентов распространяется «социальный пакет», действующий для сотрудников предприятия – частичная компенсация питания, бесплатное посещение спортивных, тренажерных и фитнес-залов Группы ЧТПЗ;

- прохождение производственной практики на современном высокотехнологичном оборудовании, установленном в цехах Белой металлургии под кураторством опытных наставников;
- развитие профессиональных компетенций в рамках международного движения WorldSkills;
- участие в культурно-массовых, спортивных и научно-технических мероприятиях, организуемых Группой ЧТПЗ, органами государственной власти и образовательными учреждениями;
- предоставление студентам удобной спецодежды – белых халатов для занятий в учебных кабинетах и комбинезонов корпоративного цвета для практики в лабораториях.

В 2017 году в образовательную программу «Будущее Белой металлургии», реализуемую Группой ЧТПЗ в Свердловской области, поступило 225 выпускников девярых классов. На специальности и профессии Белой металлургии в этом году претендовали 286 абитуриентов из образовательных школ Свердловской, Челябинской и Кировской областей, Пермского края, Санкт-Петербурга, а также стран СНГ.

Самой востребованной у абитуриентов оказалась специальность «Обработка металлов давлением» - конкурс на нее в 2017 году увеличился на 12 % по сравнению с 2016 годом, а средний балл аттестата составил 3,9. Новыми для приемной кампании 2017 года в Первоуральске стали специальность «Технология машиностроения» и профессия «Станочник» - в 2016 году набор на них не осуществлялся.

Первыми студентами образовательной программы «Будущее Белой металлургии», стартовавшей на юге Урала в 2017-2018 учебном году, стали 150 выпускников девярых классов образовательных школ. Набор первокурсников проводился на четыре наиболее востребованные в Группе ЧТПЗ специальности и профессии. На 150 бюджетных мест образовательной программы Группы ЧТПЗ, реализуемой в Южно-Уральском регионе,

претендовало 220 выпускников школ из Челябинской и Курганской областей. Самыми популярными оказались специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» и «Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики». Среди профессий наиболее востребованными стали «Токарь — универсал» и «Сварщик».

### **1.3 Структура, возможности корпоративного обучения в профессиональном образовании**

В настоящее время понятие корпоративное образование уже прочно вошло в нашу жизнь. Известны успешные проекты, связанные с наставничеством в корпоративных учебных центрах, программы частного-государственного партнерства с колледжами, техникумами, ВУЗами крупных промышленных предприятий. Но все же, что мы вкладывается в понятие «корпоративное обучение». Сам термин состоит из 2 слов:

Корпорация –(лат.corporatio – сообщество) слово корпорация является экономическим понятием, это сообщество, союз, объединение людей ради достижения какой-либо цели (чаще всего экономической).

Обучение – это в первую очередь процесс освоения каких-либо навыков или знаний в определенной области. Схема соприкосновения обучения и корпорации, представлена на рис. 3.

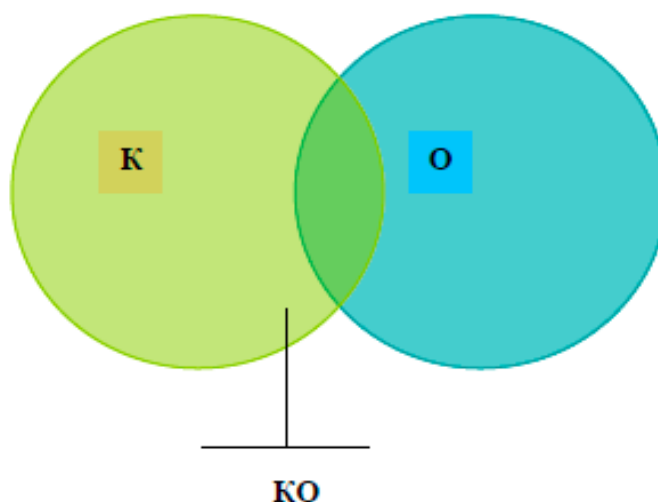


Рисунок 1 - Соприкосновение обучения и корпорации

Профессиональное образование – это процесс овладения, развития знаний, умений, навыков применительно к конкретной области работ, по конкретной специальности или профессии.

Таким образом, корпоративное образование, корпоративное обучение находится на стыке и включает в себя два процесса: процесс достижения экономических целей предприятия или конгломерата предприятий и процесс развития знаний, навыков и умений, необходимых компании в конкретный период времени посредством обучения персонала.

Корпоративное обучение становится наиболее актуальным на определенных стадиях развития компании:

1. Стадия, когда компания активно растет, реализует инвестиционные проекты, открывает новые производства и представительства. На данной стадии развития основная задача корпоративного образования - обеспечить новые представительства и производства работниками базового уровня подготовки для того, чтобы закрыть острую потребность в кадрах и избавиться от проблем с кадрами на



этом этапе. Яркими примерами таких компаний, являются продуктовые сети, такие как «Магнит», «Пятерочка».

2. Стадия 2, когда компания находится в стабильном положении, и есть потребность наращивания конкурентного преимущества в кадрах, постоянном снижении себестоимости продукции за счет сокращения численности персонала, обучение персонала на вторые и третьи профессии, проведение курсов по обучению на современном оборудовании.

В корпоративном виде образования есть существенные характерные признаки, такие как:

1. Обучение происходит только в необходимых объёмах;
2. По тем видам обучения, которые проходят в корпоративном образовательном центре, можно определить планы компании или корпорации на ближайшие годы;
3. Обучение, проходящее в корпоративных обучающих центрах, направлено на гибкий ответ конкурентной среде в рамках персонала конкретного предприятия;
4. Происходит адаптация новых работников под корпоративную культуру или получение необходимых навыков в короткий срок;
5. Переподготовка со специальностей и профессий, которые в ближайшем времени станут «умирающими» профессиями на актуальные и перспективные, решая таким образом сокращение набора новых кадров из внешней среды компании. Задачи, выполняемые корпоративным образованием, представлены на рис. 4.

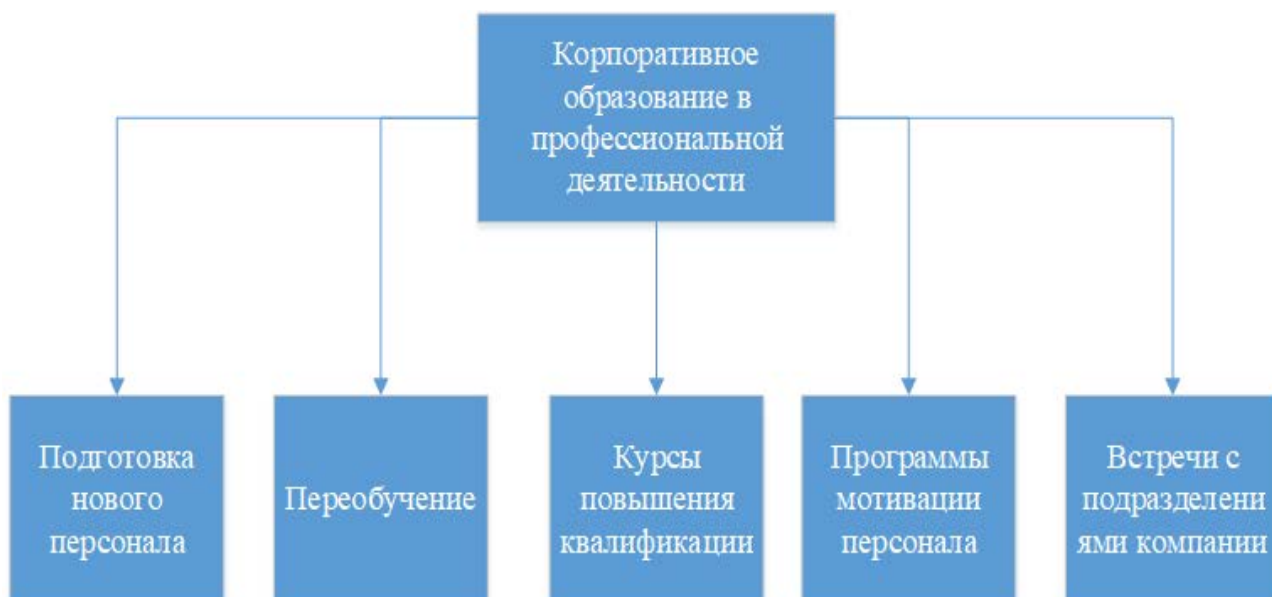


Рисунок 2 - Задачи, выполняемые корпоративным образованием

Структура корпоративного обучения в профессиональном образовании имеет следующие возможности для разных типов участников этого процесса.

Для работников:

- обучение как способ увеличить свою стоимость на рынке труда;
- обучение как гарантия сохранения рабочего места;
- обучение как способ получения знаний, навыков и умений для своей работы;
- обучение как способ занять более интересную должность, создавая образ человека, желающего непрерывно развиваться;
- обучение как возможность завести полезные знакомства с руководителями компании или коллегами.

Для организации:

- обучение как способ актуализации знаний и навыков у работника для выполнения им трудовых функций;
- обучение персонала как часть подготовительных процедур к захвату новых рынков и ниш;

- обучение как средство построения корпоративной культуры у персонала;
- обучение как способ разрядки психологических проблем, связанных с ростом в должности;
- обучение как средство дополнительной мотивации персонала;
- обучение как этап выращивания руководителей структурных подразделений;
- обучение и переобучение как способ уменьшения текучести кадров во вне компании.

Для общества:

- обучение как способ построения более развитого общества;
- обучение как способ увеличения производительности труда в целом по стране или региону.

Одной из форм корпоративного образования является сетевое взаимодействие с учебным заведением.

Очень часто перед крупными компаниями встает вопрос глобального обновления кадров в целом по компании. Многие крупные компании после тяжелых времен перестройки приходят к пониманию массового обновления существующего персонала, на что есть ряд причин:

1. Возникновение крупных инвестиционных проектов, требующих наличие гибких кадров, способных переобучаться и осваивать новые профессии и навыки;
2. Введение корпоративной культуры, которую достаточно сложно привить людям со сформировавшимися установками;
3. Требования отрасли, где наличие одной профессии уже недостаточно, а получение 2-3 профессий персонал воспринимает как рабство.

С одной стороны, можно открыть массовый набор работников с уже имеющимися профессиями, что не гарантирует их качественную работу и

приверженность компании, с другой стороны можно вступить в сетевое взаимодействие с профильными учебными заведениями, обновить материальную базу и начать обучать персонал под требования своей компании.

Многие крупные компании выбирают путь Государственно-частного партнерства (ГЧП). При этой форме взаимодействия с учебными заведениями можно совместить требования Федерального Образовательного стандарта, на который ориентируется учебное заведение, требованиям профстандарта и должностных инструкций, на которые ориентируется предприятие и обучить студентов еще на младших курсах корпоративной культуре, на семинарах и тренингах.

Безусловно, это потребует дополнительных финансовых вливаний, которые смогут окупиться лишь в течение последующих 7-10 лет, однако такая форма взаимодействия обеспечит работоспособность гибкого инструмента по обучению кадров под требование конкретных производств данной компании и избавит от затрачивания ресурсов на разработку методических материалов для обучения. Пример государственно-частного партнерства – Группа Челябинских трубопрокатных заводов, которая с 2011 года реализует проект ГЧП совместно с Первоуральским Металлургическим колледжем.

#### **1.4 Реализация дуального образования в условиях корпоративного учебного центра**

Дуальное образование – это подготовка рабочих и специалистов на основе государственно-частного партнерства при участии государственной образовательной организации (техникума, колледжа, ВУЗа) и конкретного предприятия-работодателя, который инвестирует средства в образовательные

программы, предоставляет оборудование и базу практики, а также наставников для обучения студентов на рабочем месте.

Одной из отличительных черт дуального образования является создание дисбаланса и перевес всех занятий в пользу практических, среднее значение при дуальном образовании составляет теория – 40%, практика – 60%. Отличительной особенностью реализации системы дуального образования является прохождение практических занятий студентами либо в лабораторных корпусах предприятия, либо в корпоративном образовательном центре. Данный вид партнерства предполагает теснейший контакт с работодателем. Такая организация образовательного процесса распространения в Европе (Германия, Франция, Италия) и в Азии (Сингапур, Китай), но наиболее успешным и рациональным признан немецкий опыт дуального образования [22, 21, 23, 37, 53, 55, 60].

Нормативно-правовой базой реализации дуальной системы обучения в России являются:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 марта 2015 года №349-р.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июля 2014 г. № 1250-р.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 марта 2015 года №366-р

Особенностями дуального образования являются:

1. Методическая документация учебного процесса составляется в тандеме образовательное учреждений-предприятие, участвующие в ГЧП.
2. Обучающийся получает реальные профессиональные знания и умения, востребованные на рынке труда;
3. Практические занятия проходят в производственном коллективе предприятия, что благотворно влияет на адаптацию будущего выпускника при трудоустройстве;

4. Лучшие студенты получают вакантные должности еще на этапе обучения;

5. Процент трудоустройства по специальности или профессии при таком взаимодействии всегда крайне высок.

Преимуществами дуального образования являются:

1. Образовательные организации больше не готовят специалистов для эфемерных отраслей и предприятий. Благодаря такой форме взаимодействия существует совершенно конкретный заказ производства на выпускников;

2. Еще на этапе младших курсов обучаемый начинает осваивать принципы корпоративной культуры предприятия, находящегося в ГЧП, что формирует лояльное отношение компании.;

3. Благодаря отстроенной системе успеваемости студентов кадровые службы предприятия имеют в наличии исчерпывающую информацию о каждом соискателе, что сокращает количество ошибок кадровых служб;

4. Ввиду ежегодной подпитки предприятия новыми кадрами, существенно сокращаются затраты на рекрутинг из вне;

5. На базе разработанных методических разработок для обучающихся, можно организовать внутрифирменное обучение.

В качестве удачного примера государственно-частного партнерства с применением дуальной системы образования в настоящей работе рассматривается опыт корпоративного учебного центра группы Челябинских трубопрокатных заводов, которые с 2011 года реализуют и разрабатывают модель дуального образования для потребности своей компании.

Ввиду того, что внутренние документы корпоративного профессионального образования являются закрытыми материалами, приводится пример процессной модели подготовки рабочих кадров на основе модели дуального образования группы трубопрокатных заводов ПАО ЧТПЗ, пример модели представлен на рис. 5.

## ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

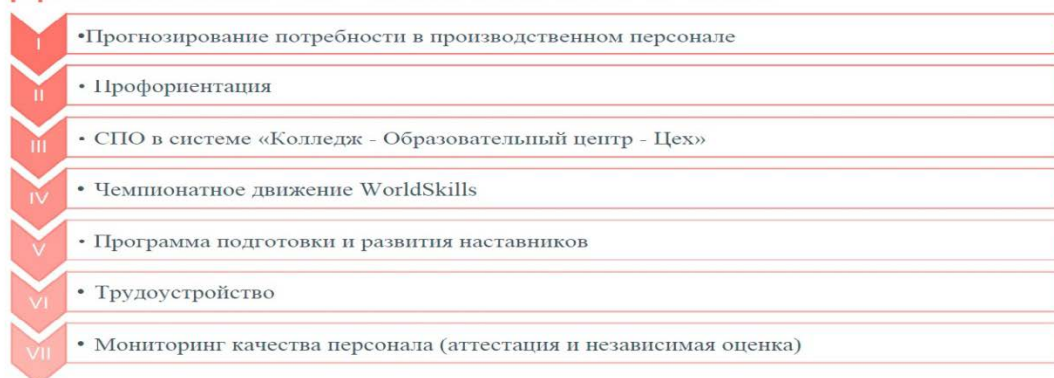


Рисунок 3 - Процессная модель подготовки рабочих кадров ПАО ЧТПЗ

Общая модель дуального обучения, реализуемая в корпоративных образовательных центрах, работающих в частно-государственном партнёрстве требует оценки результатов деятельности. Пример модели оценки результатов ПАО ЧТПЗ, представлен на рис. 6.

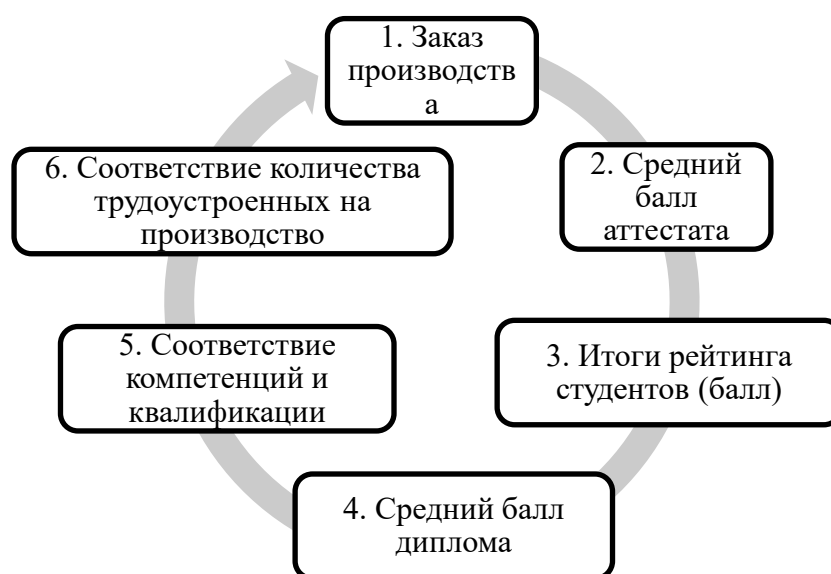


Рисунок 4 - Оценка ключевых результатов деятельности

1. Заказ производства на молодых квалифицированных рабочих и специалистов с заданными компетенциями и квалификациями (чел. в год).
2. Средний балл аттестата при приеме студентов (балл).

3. Итоги промежуточного (по итогам 2 курса) рейтинга студентов (% студентов с высоким рейтингом).
4. Средний балл диплома при выпуске студентов (балл).
5. Соответствие компетенций и квалификации выпускников требованиям производства (% соответствия) по итогам квалификационного/демонстрационного экзамена.
6. Соответствие количества трудоустроенных на производство выпускников плановым показателям (% трудоустройства выпускников за период).



## **2 ИЗУЧЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 15.01.05 «СВАРЩИК (РУЧНОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ (НАПЛАВКИ))»**

Учебно-программная документация – это совокупность нормативных документов, определяющих цели и содержание образования и обучения по конкретной профессии (специальности).

К учебно-программной документации относятся профессиональные характеристики профессий, учебные планы, учебные программы, тесты и другая документация .

В методическом пособии В.А.Скакуна «Методика профессионального обучения в схемах и таблицах» представлено следующее определение учебно-методической документации.

Учебно-методическая документация – это совокупность документов, обеспечивающая осуществление конструирования, планирования, выбора и применения по конкретному предмету, обуславливающее их развитие и совершенствование.

Анализ учебно-программной документации является одной из основных видов деятельности педагога, проводимой с целью проектирования учебного процесса. В учебном процессе результаты анализа учебно-программной документации необходимо учитывать при составлении педагогом планирующей документации при подготовке к занятию.

При проведении занятий преподаватель руководствует государственным образовательным стандартом по специальности, учебным планом, учебной программой.

## **2.1 Изучение стандартов, применяемых для подготовки сварщиков**

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) — совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

Рассмотрев ФГОС СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), в рамках профессионального модуля 02 (ПМ.02), сделал вывод, что срок получения СПО ППКРС в очной форме обучения для профессии «Сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе составляет 2 года 10 месяцев.

Так в соответствии с ФГОС НПО можно сделать выводы о характеристике профессиональной деятельности выпускников для ПМ.02:

4.1 Область профессиональной деятельности выпускников: изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки) во всех пространственных положениях сварного шва.

4.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: технологические процессы сборки, ручной и частично механизированной сварки (наплавки) конструкций;

сварочное оборудование и источники питания, сборочно-сварочные приспособления;

детали, узлы и конструкции из углеродистых и конструкционных сталей и из цветных металлов и сплавов;

конструкторская, техническая, технологическая и нормативная документация

4.3 Обучающийся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), в рамках ПМ.02 готовится к следующим видам деятельности:

4.3.1 Проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки;

4.3.2. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

Изучив ФГОС СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), в рамках ПМ.02 следует сделать выводы о том, какие компетенции должны формироваться при изучении МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами:

5.1 Выпускник, освоивший ПМ.02, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

5.2 Выпускник, освоивший ПМ.02, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.

ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей. В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен

Иметь практический опыт:

- проверки оснащённости сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- проверки наличия заземления сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- подготовки и проверки сварочных материалов для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;

- настройки оборудования ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом для выполнения сварки;
- выполнения ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций; выполнения дуговой резки

Знать:

- основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;
- основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;
- сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;
- основы дуговой резки; причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом;

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля осуществляется в учебном кабинете «Теоретические основы сварки и резки металлов», слесарной и сварочной мастерской, лаборатории «Материаловедение».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- работы из методического фонда, раздаточный материал;

- учебные фильмы по некоторым разделам профессионального модуля;

- технологическая документация;
- комплект учебно-методической документации;
- учебно-наглядные пособия;

Технические средства обучения:

- Персональный компьютер CPU – 1
- Проектор Acer Projector – 1
- Телевизор НИК SAMSUNG – 1
- DVD плеер Philips – 1

Оборудование мастерской и рабочих мест слесарной мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- набор инструментов для разметки, гибки, правки, рубки и опилования металла;

- сверлильный станок;
- угловая шлифовальная машина;
- технологические карты по этапам работы по подготовке металла к сварке.

Оборудование мастерской и рабочих мест сварочной мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- электросварочное и газосварочное оборудование;
- сверлильный станок;
- заточной станок;

- угловая шлифовальная машина;
- набор инструментов и сборочно-сварочных приспособлений;
- технологические карты по этапам подготовительно-сварочных работ.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- набор наглядных пособий: коллекция демонстрационных плакатов, макетов, работы из методического фонда.

Для реализация программы модуля необходимы обязательные учебная практика в учебно-производственных мастерских, согласно перечню учебно-производственных работ и производственная практика на рабочих местах организаций, предприятий района, согласно договоров на прохождение производственной практики.

Профессиональный стандарт – это характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности.

Для работодателей профессиональный стандарт будет являться основой для установления более конкретных требований при выполнении трудовой функции работника с учетом специфики деятельности организации.

Положения соответствующих профессиональных стандартов должны учитываться при формировании федеральных государственных образовательных стандартов профессионального образования. Таким образом должна решиться появившаяся в последние годы проблема, когда выпускник учебного заведения обладает одними профессиональными навыками, а работодателю требуются совсем другие.

Изучим профессиональный стандарт 40.002 для сварщиков в рамках ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом:

1. Основная цель вида профессиональной деятельности:

Изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки).

Обобщенные трудовые функции и трудовые функции, относящиеся к ПМ.02 указаны в таблице 1.

Таблица 2.1 – Функциональные характеристики рабочих профессий «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
Сварка (наплавка, резка) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, полимерных материалов).	Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками.
Сварка (наплавка, резка) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности.	Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности

Каждая трудовая функция определяет необходимые знания, умения и трудовые действия.



Знания:

- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах
- Основные группы и марки материалов, свариваемых РД
- Сварочные (наплавочные) материалы для РД
- Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
- Техника и технология РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей
- Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях
- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления
- Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.2 настоящего профессионального стандарта
- Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РД
- Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РД
- Основные группы и марки материалов сложных и ответственных конструкций, свариваемых РД
- Сварочные (наплавочные) материалы для РД сложных и ответственных конструкций

- Техника и технология РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва

- Методы контроля и испытаний сложных и ответственных конструкций

- Порядок исправления дефектов сварных швов

Умения:

- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД

- Настраивать сварочное оборудование для РД

- Выбирать пространственное положение сварного шва для РД

- Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке

- Владеть техникой РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла

- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД, настраивать сварочное оборудование для РД с учетом его специализированных функций (возможностей)

- Владеть техникой РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла
- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Исправлять дефекты РД сваркой

Трудовые действия:

- Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками;
- Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности;

## **2.2 Учебный план**

Учебный план – документ, который устанавливает перечень, количество рабочего времени, очередность и разделение по этапам подготовки учебных дисциплин, факультативов, модулей, стажировки, других видов практической педагогической деятельности и, если другое не определено Федеральным законом об образовании, виды промежуточной оценки учеников.

Учебный план подготавливается учреждением самостоятельно, осуществляется и одобряется согласно порядку, который определяется её уставом. Преподаватели вправе на творческую инициативу, создание и использование авторских программ и способов обучения и воспитания в границах осуществляемой образовательной программы, отдельного учебного предмета, а также право на участие в подготовке образовательных программ, в том числе рабочих программ учебных дисциплин. В учреждении может быть один Учебный план или несколько учебных планов. Обучение в рамках Учебного плана является бесплатным. Учебный план осуществляется с помощью расписания и является обязательным документом. Учреждение отвечает за выполнение Учебного плана в полном объеме и за качество его выполнения. Учебный план школы предусматривает обеспечение выполнения Федерального закона «Об образовании в РФ», требований ФГОС НОО. При создании учебного плана, учитываются цели и задачи, которые стоят перед школой, а так же без внимания не остаются интеллектуальные возможности педагогического коллектива, осуществление права учащихся на выбор предметов, которые наиболее полно отвечают его умениям и потребностям, а также учитываются ценностные ориентиры и приоритеты политики в области образования.

Рассмотрим учебный план, в рамках ПМ.02 разработанный Первоуральским металлургическим колледжем (ГАПОУ СО «ПМК»). Это учебный план подготовки СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) сроком обучения 2 года 10 месяцев. Этот учебный план состоит из обязательной части и профессионального цикла.

По представленному учебному плану выявили, что на изучение ПМ.02 выделено 653 часа, в которые входит учебная практика (36 часов) и производственная практика (444 часа). Значит на изучение МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки) неплавящимся

электродом в защитном газе выделено 173 часов, из них аудиторная нагрузка - 78 часов, практические занятия 38 часов. На самостоятельную работу студентов выделяется 57 часов.

Таблица 2.1 - Фрагмент учебного плана для подготовки по профессии 15.01.05 «Сварщик ручной (частично - механизированной сварки (наплавки))

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации			Учебная нагрузка обучающихся, час.					
		экзамен	дифференцированный зачет	зачет	максимальная	самостоятельная	Обязательные учебные занятия, ч.			
							всего	в том числе		
								занятия на уроках	лаборат. - практич. занятия	курс. проект (работа)
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ПМ.02</b>	<b>Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом</b>				<b>653</b>	<b>57</b>	<b>596</b>	<b>78</b>	<b>518</b>	<b>0</b>
МДК.02.01	Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами	4			<b>173</b>	57	<b>116</b>	78	38	
<b>УП.02</b>	<b>Учебная практика</b>			4	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	
<b>ПП.02</b>	<b>Производственная практика</b>	6Ккв		6	<b>444</b>		<b>444</b>	<b>0</b>	<b>444</b>	

## 2.3 Рабочая программа ПМ.02

Рабочая программа – индивидуальный инструмент педагога, в котором он определяет наиболее оптимальные и эффективные для определенного класса содержание, формы, методы и приемы организации образовательного процесса с целью получения результата, соответствующего требованиям стандарта.

Таким образом, рабочая программа является локальным (созданным для определенного образовательного учреждения) и индивидуальным (разработанным учителем для своей деятельности) документом образовательного учреждения. Она показывает как с учетом конкретных условий, образовательных потребностей и особенностей развития обучающихся педагог создает индивидуальную педагогическую модель образования на основе ГОСа. Рабочая программа – это индивидуальный инструмент педагога, в котором он определяет наиболее оптимальные и эффективные для определенного класса содержание, формы, методы и приемы организации образовательного процесса с целью получения результата, соответствующего требованиям стандарта.

Рабочая программа учебного предмета может быть единой для всех учителей, работающих в данной школе и обязательной для административного контроля ее полноты и качества ее реализации.

Рабочая программа может включать в себя следующие структурные элементы:

- титульный лист,
- пояснительная записка,
- тематический план,
- содержание учебного предмета,

- перечень обязательных лабораторных, практических, контрольных и других видов работ,
- требования к уровню подготовки учащихся,
- критерии и нормы оценки ЗУН обучающихся применительно к различным формам контроля знаний,
- список литературы для обучающихся и педагогов.

Рассмотрим рабочую программу, составленную Первоуральским металлургическим колледжем (ГАПОУ СО «ПМК»). В таблице 3 представлен тематический план из рабочей программы данного учебного заведения для ПМ.02

Таким образом, результатом обучения МДК 02.01 Техника и технология ручной (частично механизированной сварки (наплавки)) станет формирование знаний о технике и технологии ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом, сварочном оборудовании для данного вида сварки, знания о различных видах электродов, основные группы и марки материалов, используемых для сварки данным способом. Так же в результате освоения этого междисциплинарного курса станет умение проверять работоспособность сварочного оборудования; уметь выполнять сварку плавящимся электродом во всех пространственных положениях, настраивать сварочное оборудование.



Таблица 2.2 – Фрагмент рабочей программы для ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК. 02.01.</b> Технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами		<b>116</b>	
Тема 1.1. Технология ручной дуговой сварки покрытыми электродами	<b>Содержание</b>	<b>68</b>	
	1. Ручная дуговая сварка: область применения; преимущества и недостатки	42	3
	2.Параметры режима ручной дуговой сварки: определение «режим сварки»; основные параметры режима сварки; способы определения параметров режима сварки (расчетный, опытный, табличный и графический); влияние параметров режима сварки на геометрические размеры сварного шва		3
	3. Технология ручной дуговой сварки: способы зажигания дуги; способы выполнения сварных швов; особенности выполнения швов в различных пространственных положениях		3
	4. Сварка углеродистых и легированных сталей: свойства и классификация сталей; группы свариваемости; технология ручной дуговой сварки сталей		3
	5. Сварка цветных металлов: алюминия и его сплавов; меди и ее сплавов; никеля и его сплавов.		3
	6. Характеристика различных присадочных материалов при сварке.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>26</b>	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Зажигание дуги и поддержание её горения	2	2
	<b>Практическое занятие № 2</b> Выполнение сварки в нижнем положении стыковых швов	4	2
	<b>Практическое занятие № 3</b> Отработка навыков техники сварки в нижнем положении угловых швов	4	2
<b>Практическое занятие № 4</b> Выполнение сварки в вертикальном положении стыковых швов	4	2	

1	2	3	4
	<b>Практическое занятие № 5</b> Выполнение сварки в вертикальном положении угловых швов	4	2
	<b>Практическое занятие № 6</b> Выполнение сварки в горизонтальном положении стыковых швов	8	2
	<b>Практическое занятие № 7</b> Выполнение сварки в потолочном положении стыковых швов	8	2
Тема 1.2. Дуговая наплавка металлов	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	<b>2</b>
	1. Общие сведения о наплавке: назначение; сущность наплавки; способы и их	18	3
	2. Материалы для наплавки: электроды; флюсы; твёрдые сплавы.		3
	3. Техника наплавки различных поверхностей: тел вращения и плоских поверхностей		3
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Изучение особенностей дуговой наплавки плавящимся электродом	6	
Тема 1.3. Дуговая резка металлов	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	1. Дуговые способы резки: сущность, назначение и область применения	18	
	2. Технология ручной дуговой резки плавящимся электродом		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Изучение особенностей дуговой и воздушно-дуговой резки металлов	6	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ .02.</b> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям; - подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ и подготовка их к защите; - подготовка к выполнению индивидуальных заданий; - подготовка и защита докладов по разделу 1 ПМ.01: «Типы и марки электродов для сварки углеродистых и легированных сталей»; «Типы и марки электродов для сварки цветных металлов и их сплавов»; «Типы и марки электродов для наплавки»; «Методы повышения производительности ручной сварки и наплавки покрытыми электродами»; «Дуговая наплавка под флюсом»; «Дуговая наплавка в защитных газах»; «Дуговая наплавка		<b>57</b>	

1	2	3	4
	<p>порошковыми проволоками»; «Лазерная резка металлов»; «Плазменная резка металлов: сущность, назначение и область применения»; «Плазмотроны для резки металла».</p>		
<p><b>Тематика домашних заданий</b></p>	<p>Определить основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах.</p> <p>Перечислить основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой.</p> <p>Назвать марки сварочных материалов, используемых для ручной дуговой сварки цветных металлов и сплавов.</p> <p>Перечислить критерии проверки сварочных материалов для ручной дуговой сварки.</p> <p>Изложить технику и технологию ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва.</p> <p>Указать основные параметры режима ручной дуговой сварки.</p> <p>Перечислить оборудование сварочного поста ручной дуговой сварки.</p> <p>Установить этапы проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.</p> <p>Сформулировать этапы настройки оборудования ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.</p> <p>Определить основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений из цветных металлов и сплавов, и обозначение их на чертежах.</p> <p>Перечислить сварочные материалы для ручной дуговой сварки цветных металлов и сплавов.</p> <p>Перечислить марки сварочных материалов, используемых для дуговой наплавки металлов.</p> <p>Объяснить технику наплавки различных поверхностей.</p> <p>Установить марки сварочных материалов, используемых для дуговой резки металлов.</p> <p>Изложить технологию ручной дуговой резки плавящимся электродом.</p>		
<p><b>Всего</b></p>		<p><b>173</b></p>	

## **2.4 Инструкционно - технологические карты, как средство организации самостоятельной работы учащихся**

Инструкционно- технологическая карта (ИТК) – это средство обучения для организации самостоятельной работы студентов, включающее не только содержание, свойственное технологической карте, но и указания и положения о правилах выполнения работ.

В момент изучения отдельных трудовых операций (операционный период), когда обучаемые только начинают освоение своей профессии, когда у них еще не сформированы профессиональные умения, навыки профессионально значимые качества, когда для студентов все изучаемое является новым, непонятным, когда учащиеся нуждаются в подробных разъяснениях, инструкциях, в этот период используются инструкционные карты.

После овладения студентами основными трудовыми операциями, в период, когда учащиеся начинают выполнять простые комплексные работы, когда они отработывают простой технологический алгоритм трудовых операций, его соединение, но необходимость в пояснениях, инструкциях не исчезла, в этот период целесообразнее всего использовать инструкционно-технологические карты.

Максимальный эффект управления процессом обучения профессии и самостоятельности студента даёт такая организация применения ИТК, когда они имеются у каждого обучаемого на рабочем месте. Такой индивидуальный подход позволяет студентам многократно, независимо от других, обращаться к рекомендациям по выполнению работ, содержащимся в инструкции, в момент необходимости в любых условиях работы. Имея “под рукой” ИТК, учащийся может постоянно контролировать свои действия и осознанно их корректировать.

Опытные мастера, как правило, начинают изложение с краткого вступления. В нем дается общее представление о сущности и практическом значении и применении темы, определяются главные вопросы предстоящего изложения. Все изложение должно быть последовательным, логически правильно построенным, вестись доступным для студентов языком. Важно, чтобы учащимся была ясна связь между рассматриваемыми вопросами.

Например, при рассмотрении какой-либо операции мастер первоначально говорит о ее назначении, целях и проводит ее сравнение с другими операциями, уже известными студентам, подчеркивая сходство и различия. Исходя из назначения трудовой операции, он дает ей общую характеристику, подчеркивая составные ее части. Это направляет внимание обучаемых на подробное изучение отдельных составных частей операции, на ее анализ.

После разбора операции по частям мастер вновь разбирает операцию, но уже более целостно, т. е. переходит к синтезу.

Объяснение постоянно сопровождается демонстрацией наглядных пособий, разбором технической документации, имеющихся в наличии документов письменного инструктирования – инструкционных и технологических карт, показом трудовых действий.

Для практики производственного обучения (ПО), прежде всего в учебных мастерских и лабораториях, характерны такие основные виды документов письменного инструктирования как:

- инструкционные карты - применяются при освоении и отработке трудовых приемов, способов, операций, видов работ;
- инструкционно-технологические и технологические карты – используются при выполнении учащимися учебно-производственных операции комплексного характера;
- учебные алгоритмы - используются на различных этапах учебного процесса.

Особое значение среди документов письменного инструктажа занимают инструкционные карты. Их применение способствует освоению учащимися азов профессии, что впоследствии сильно помогает освоению профессии, специальности в целом.

В инструкционных картах предоставляется информация в двух видах: словесная – описания наиболее рациональной последовательности, правил, рекомендаций и указаний о выполнении изучаемых различных приемов, способов, правил и критериев контроля и самоконтроля выполняемых функций, правил и способов безопасности при выполнении действий, указания о применяемых средствах выполнения трудовых действий. Вторая часть – графическая, представляющая из себя рисунки, схемы, графики и др., имеющие определенную инструктивную значимость. Таким образом, инструкционная карта дает построчно развернутую ориентировочную основу деятельности учащихся при освоении соответствующей изучаемой трудовой операции, вида работы.

Уместен вопрос: а можно ли обучать без использования инструкционных карт? Конечно, и без использования таких карт можно обучать студентов. Но при использовании инструкционной карты качество обучения лучше. Во-первых, использование инструкционных карт повышает оперативность инструктирования студентов, особенно на первых этапах освоения новых трудовых операций, способов, видов работ. Во-вторых, такие карты разрабатываются высококвалифицированными специалистами как в области получаемой профессии, так и в методическом плане, в силу этого раскрывают наиболее эффективные способы труда и методическую сторону обучения учащихся. В этом смысле инструкционные карты могут являться неким своеобразным учебным пособием для начинающих мастеров производственного обучения.

Инструкционные карты описывают изучаемый трудовой процесс в методически обработанном виде. Поэтому документацию такого инструктирования следует рассматривать и использовать не только как

учебное пособие для учащихся, но и методическую документацию для мастера ПО.

Одним из требований к разработке инструкционных карт является соответствие их содержания учебной программе. При этом хотелось бы обратить внимание на необходимость анализа содержания программного материала и определения на этой основе структурного построения инструкционной карты. Во-первых, необходимо четко выделить «законченные» содержательные части программного материала (назовем их упражнениями), дать каждому упражнению соответствующее название, расположить упражнения в порядке изучения с соблюдением преемственности и повышения сложности. Во-вторых, важно оценить новизну и сложность учебного материала, предусмотренного учебной программой, отобрать действительно новые и требующие специального разъяснения, предусмотренные к изучению трудовые приемы и способы, виды работ, которые и включить в карту. Ранее изученные простые для освоения трудовые приемы и способы работы в карту включать нет необходимости. Это позволит сделать карту более компактной и удобной для пользования. В-третьих, на основе анализа учебного материала учебной программы необходимо наметить рациональную последовательность раскрытия в карте приемов и способов операции, имея в виду, что в программе только перечислены подлежащие освоению составные части учебной операции - темы программы; наиболее рациональный порядок их освоения определяет мастер, в данном случае составитель инструкционной карты.

Инструкционная карта раскрывает изучаемую операцию с двух позиций: «что делать» и «как делать». Главное в инструкционной карте - «как делать» - в этом суть инструктивных указаний и пояснений к каждому элементу раздела карты - «порядок выполнения упражнений». В этом и состоит сложность разработки инструкционных карт. Инструктивные указания и пояснения в карте необходимо формулировать четко, сжато, максимально доходчиво, наглядно, но в то же время полно по содержанию.

Это требует определенного навыка, что доступно далеко не каждому мастеру производственного обучения. Надо не только знать и уметь делать, но и уметь педагогически грамотно, убедительно и доходчиво излагать суть указаний и рекомендаций. Поэтому так мало инструкционных карт разрабатывается непосредственно в учебных заведениях. Однако это не означает, что с таким положением нужно смириться и не пытаться создавать инструкционную документацию письменного инструктирования непосредственно в учебных заведениях. Во-первых, хорошо писать можно научиться, и к этому надо стремиться. Во-вторых, на первых порах, а быть может, и не только на первых хороший эффект может дать сотрудничество в подготовке инструкционной документации опытного методиста и опытного мастера, владеющего развитым профессиональным и педагогическим мастерством.

Важна также рациональная методика использования инструкционных карт на уроках, имея в виду ценность их на первоначальных, самых важных этапах производственного обучения, когда у учащихся закладывается база, фундамент будущей профессии. А каков фундамент, таково и возводимое на нем здание.

Способ использования инструкционных карт дает наибольший эффект, если они имеются у каждого учащегося на его рабочем месте, имея в виду, что упражнения по отработке трудовых приемов и способов изучаемой операции проводятся, как правило, фронтально. У мастера при этом должна быть такая же карта, выполненная в крупном масштабе (обычно 800x1000 мм), используемая в качестве пособия при проведении вводного инструктажа.

Очень важно, чтобы содержание инструктивных указаний и пояснений, содержащиеся в карте, органически было «вплетено» в содержание вводного инструктирования учащихся мастером.

Ни в коем случае нельзя допускать такого положения, когда инструктаж – сам по себе, а карта – сама о себе. Тогда ею учащиеся



пользоваться не будут, так как наглядно видят, что мастер обходится без нее. Если же мастер каждое свое пояснение и указание будет подтверждать ссылкой на соответствующие пояснения и указания карты, больше того, если мастер будет идти от карты к собственным пояснениям – тогда учащиеся наглядно будут убеждаться в нужности и полезности карты.

Особо важно учить учащихся пользоваться картой, имеющейся на их рабочих местах, в процессе выполнения упражнений по отработке соответствующих трудовых приемов и операций.

Если мастер в ходе текущего инструктирования обнаружил, что учащийся что-то выполняет не так, как было показано и что пояснено в карте, то не следует сразу указывать ему на ошибку, а предложить внимательно прочитать соответствующие пояснения в карте и самостоятельно исправить ошибку. Так же следует поступать, если учащийся сам обращается к мастеру за повторными пояснениями. Подобная методика обучения с применением инструкционных карт постепенно приучит, привьет «вкус» учащимся к использованию учебной документации не только на начальных периодах обучения, но и в дальнейшем, когда основным документом письменного инструктирования будет уже не инструкционная, а технологическая документация.

Другой типичный документ письменного инструктирования, используемый в производственном обучении, - инструкционно-технологические и технологические карты. Такие карты являются фактически технологической документацией, применяемой на предприятиях для соответствующих профессий, приспособленной для учебных целей. На предприятиях технологическая документация имеет разные названия: инструкции, технологические, маршрутные, операционные карты, технологические графики и т. п. Суть их от этого не изменяется - все они в более или менее подробном изложении раскрывают последовательность обработки, изготовления, ремонта, наладки, обслуживания и т. п. технологического оборудования. В учебных целях технологические карты

(или карты технологического процесса) обычно разрабатываются для учебно-производственных работ в целях дальнейшей отработки ранее изученных трудовых приемов и способов работы, характерных для соответствующей профессии, специальности, освоения учащимися специфики выполнения реальных трудовых процессов, совершенствования основ профессионального мастерства и являются более подробными по сравнению с производственной документацией.

На первых этапах включения в учебный процесс работ комплексного характера обычно применяются инструкционно-технологические карты, в которых вместе с раскрытием оптимальной, логической последовательности выполнения учебно-производственных работ «законченного» характера даются необходимые для правильного их выполнения инструктивные указания и пояснения, аналогичные инструкционным картам. Более широко применяются технологические карты (без инструктивных указаний и пояснений), раскрывающие рациональную последовательность технологических операций, переходов, техническое оснащение (оборудование, инструментарий, приспособления и т.п.), наиболее рациональные режимы и параметры, контрольно-проверочные операции.

Инструкционно-технологические и технологические карты преимущественно разрабатываются непосредственно в учебных заведениях, имея в виду, что они отражают реальный трудовой процесс, предполагающий определенные реальные условия учебного заведения: материальное оснащение, материалы и заготовки, инструментарий, технические требования и конечные параметры.

Информация в инструкционно-технологических и технологических картах, как и в инструкционных, представляется двух видов: словесная и графическая - эскизы обработки, схемы, диаграммы и т. п. При разработке карт на изготовление «вещественной» продукции (изделия и детали, характерные для токарей, слесарей, электромонтажников, портных и т. п.) возможно вместо поэтапных эскизов на щиты с картами в соответствующих

местах помещать натуральные объекты (образцы) работ, обработанных на соответствующей стадии технологического процесса. Это придает карте значительно большую наглядность и действенность, так как в этом случае учащиеся не только руководствуются картой в определении последовательности обработки (изготовления), но имеют возможность сравнить свою работу с образцом.

Методические приемы использования технологических карт на уроках производственного обучения в принципе не отличаются от использования инструкционных карт. Особенность их использования заключается в том, что при проведении вводного инструктажа подробно рассматриваются и иллюстрируются инструкционно-технологическими или технологическими картами технологии выполнения наиболее типичных для данного урока учебно-производственных работ. Порядок и особенности выполнения основных, наиболее сложных технологических операций и переходов других работ, на которые нет технологических карт, мастер объясняет устно с необходимыми демонстрациями. В процессе выполнения этих работ в ходе урока на правильность соблюдения рациональной технологии их выполнения обращается особое внимание.

### **3 РАЗРАБОТКА ИНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СВАРЩИКОВ**

Для проведения практических занятий по МДК 02.01. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом для студентов обучающихся по специальности 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) было принято решение об использовании в образовательном процессе такого средства обучения как инструкционно – технологическая карта (ИТК). Для ее успешной разработки были изучены различные учебные пособия, например, такие как: сборник плакатов с участка сварочных технологий Образовательного центра АО «ПНТЗ», составленные старшим мастером производственного обучения Орловым В.Ю., был изучен учебник Шебеко Л.П. «Производственное обучение электрогазосварщиков», были изучены материалы Федуловой М.А. по разработке инструкционно – технологических карт. Так же для создания ИТК для проведения практических занятий по МДК 02.01. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) необходимо было изучить ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные.

#### **3.1 Алгоритм разработки инструкционно – технологических карт**

В первую очередь при создании ИТК выбираются темы практических занятий, которые должны соответствовать рабочей программе. Для МДК 02.01. были выбраны следующие темы:

1. Зажигание дуги и поддержание её горения;
2. Выполнение сварки в нижнем положении стыковых швов
3. Выполнение сварки в нижнем положении угловых швов
4. Выполнение сварки в вертикальном положении стыковых швов

5. Выполнение сварки в вертикальном положении угловых швов
6. Выполнение сварки в горизонтальном положении стыковых швов
7. Выполнение сварки в потолочном положении стыковых швов

Вторым этапом создания инструкционно – технологических карт является описание цели практического занятия.

На следующем этапе разработки ИТК является составление перечня необходимого оборудования и материалов для изучения определенной темы. Так, например, необходимо указать источник питания для сварки, тип электродов, необходимое вспомогательное оборудование (щетki с металлическим ворсом, молоток - шлакоотделитель, шаблоны сварщика, чертилка и т.д.).

После выбора оборудования и материалов для сварки нужно создать чертеж свариваемых деталей с габаритными размерами, а так же с указанием сварного шва, зазором между пластинами и маркой используемой стали.

После чертежа составляется перечень вопросов по чертежу, на которые студент должен дать ответы в инструкционно – технологической карте перед выполнением непосредственно сварочных работ.

Для успешного выполнения той или иной работы по инструкционно – технологической карте в ней должны быть краткие теоретические сведения о выполнении изучаемого вида сварки. Они могут быть представлены как словесно так и с помощью различных схем или рисунков.

И последним этапом разработки ИТК станет создание таблицы, содержащей последовательность трудовых операций, их название, инструкционные указания о выполнении работ, эскиз, применяемые для данной операции инструменты и необходимое оборудование. Нужно отметить, что одной из целей создания инструкционно – технологических карт является воспитание самостоятельности студентов, поэтому в

инструкционных указаниях о выполнении работ должен быть подробно описана вся трудовая операция, для того чтобы студент мог без помощи мастера производственного обучения выполнить работу.

По окончании работ мастер производственного обучения принимает деталь студента, проводит визуально-измерительный контроль, проверяет сварной шов на наличие дефектов. После проверки выставляет студенту оценку и объясняет, почему именно так была оценена его работа.

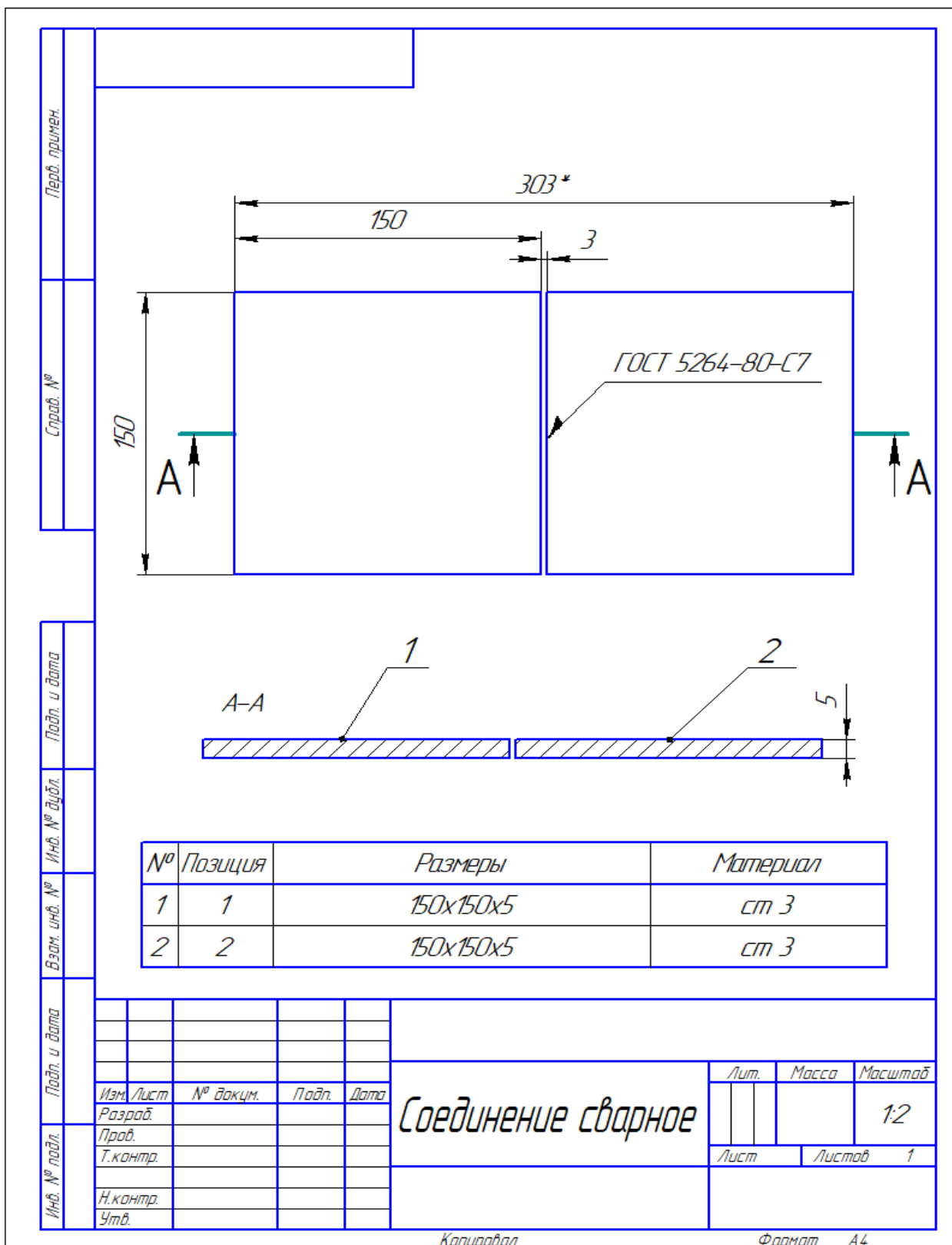
### **3.2 Инструкционно – технологическая карта к практическому занятию**

Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в нижнем положении стыковых швов.

Цель изучения: Научиться выполнять ручную дуговую сварку в нижнем положении стыковых швов, уметь выбирать оптимальные режимы сварки.

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 и 4 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка



\* Сварку выполнить в нижнем положении.

Рисунок 3.1 – Чертеж свариваемых деталей

**Проанализируйте чертеж 1 и ответьте на вопросы ниже.**

<b>№</b>	<b>Параметр</b>	<b>Ответ</b>
1	Название узла?	
2	Размер каждой из пластин?	
3	Общая длина конструкции?	
4	Зазор между пластинами?	
5	Толщина пластин?	
6	Определите, в каком положении можно выполнить сварку;	
7	Определите, какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
8	Для шва С7 – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТ 5264-80?	
9	Максимальная ширина шва по ГОСТ 5264-80?	
10	Максимальное усиление шва по ГОСТ 5264-80?	



Изучите плакаты, представленные на рисунках 5 и 6.

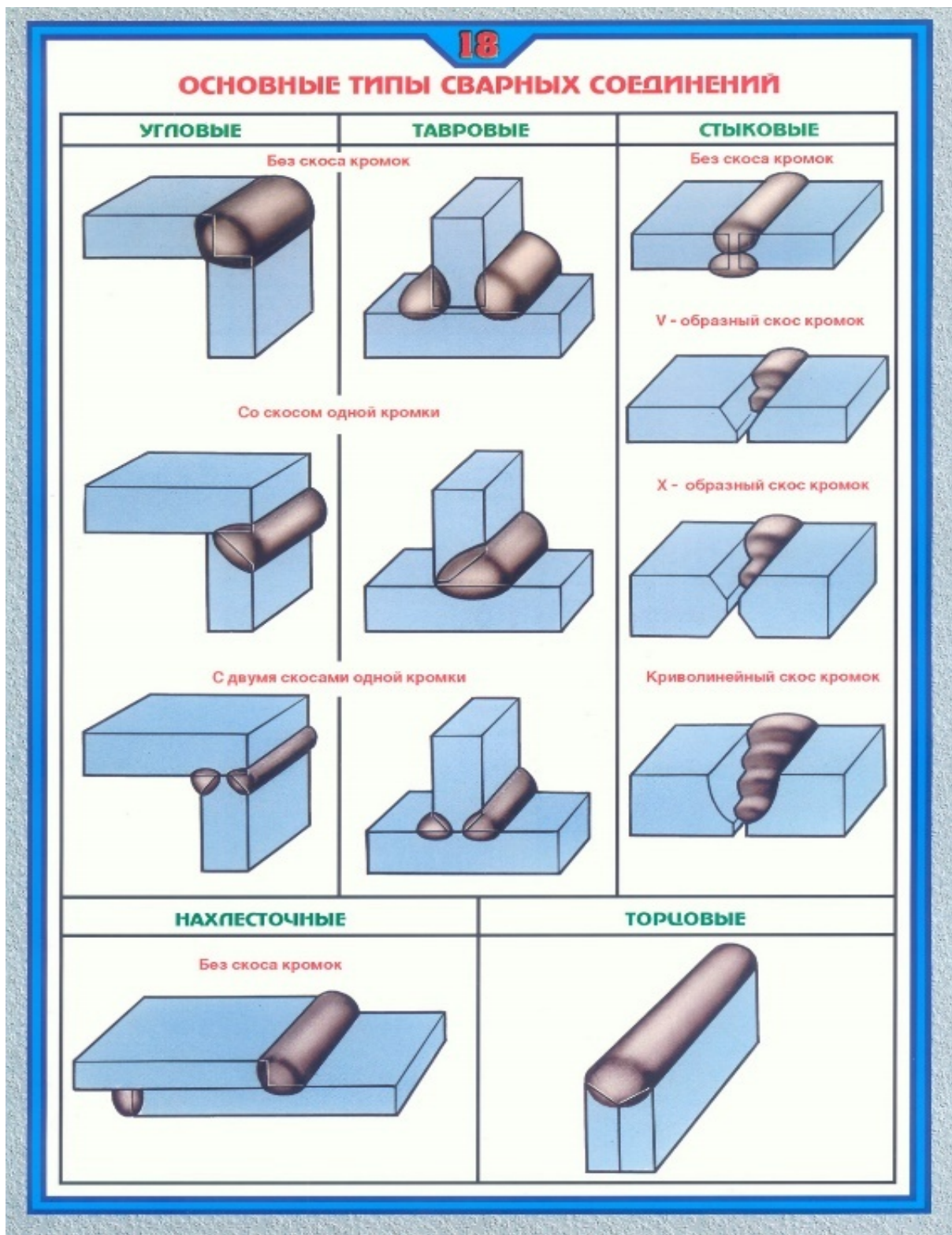


Рисунок 5 – Основные типы сварных соединений

# ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ


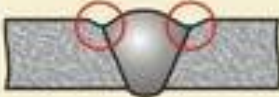










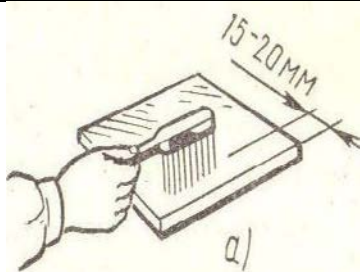
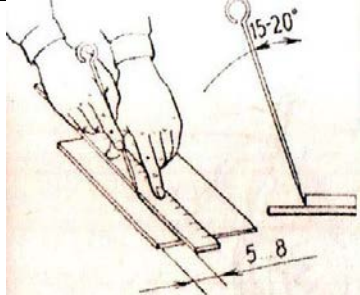

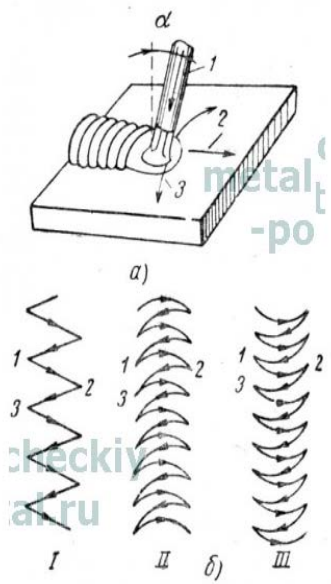
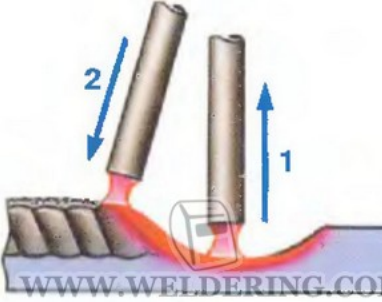
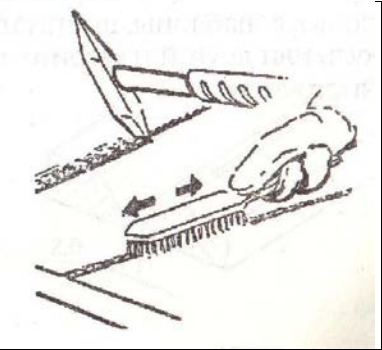
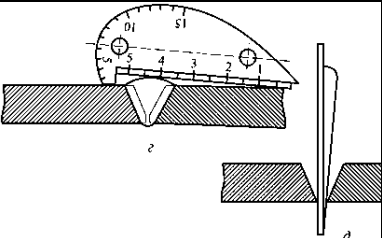
НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИЧИНА	НАИМЕНОВАНИЕ	ПРИЧИНА
<b>КРАТЕРЫ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обрыв дуги</li> <li>– Неправильное выполнение конечного участка шва</li> </ul>	<b>ПОДРЕЗЫ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой сварочный ток</li> <li>– Длинная дуга</li> <li>– При сварке угловых швов – смещение электрода в сторону вертикальной стенки</li> </ul>
<b>ПОРЫ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Быстрое охлаждение шва</li> <li>– Загрязнение кромок маслом, ржавчиной и т.п.</li> <li>– Непросушенные электроды</li> <li>– Высокая скорость сварки</li> </ul>	<b>НЕПРОВАР</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Малый угол скоса вертикальных кромок</li> <li>– Малый зазор между ними</li> <li>– Загрязнение кромок</li> <li>– Недостаточный сварочный ток</li> <li>– Завышенная скорость сварки</li> </ul>
<b>ВКЛЮЧЕНИЯ ШЛАКА</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Грязь на кромках</li> <li>– Малый сварочный ток</li> <li>– Большая скорость сварки</li> </ul>	<b>ПРОЖОГ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой ток при малой скорости сварки</li> <li>– Большой зазор между кромками</li> <li>– Под свариваемый шов плохо подката флюсовая подушка или медная подкладка</li> </ul>
<b>НЕСПЛАВЛЕНИЯ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Плохая зачистка кромок</li> <li>– Большая длина дуги</li> <li>– Недостаточный сварочный ток</li> <li>– Большая скорость сварки</li> </ul>	<b>НЕРАВНОМЕРНАЯ ФОРМА ШВА</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Неустойчивый режим сварки</li> <li>– Неточное направление электрода</li> </ul>
<b>НАПЛЫВ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большой сварочный ток</li> <li>– Неправильный наклон электрода</li> </ul>	<b>ТРЕЩИНЫ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Резкое охлаждение конструкции</li> <li>– Высокие напряжения в жестко закрепленных конструкциях</li> <li>– Повышенное содержание серы или фосфора</li> </ul>
<b>СВИЩИ</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Низкая пластичность металла шва</li> <li>– Образование закалочных структур</li> <li>– Напряжение от неравномерного нагрева</li> </ul>	<b>ПЕРЕГРЕВ (ПЕРЕЖОГ) МЕТАЛЛА</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Чрезмерный нагрев околошовной зоны</li> <li>– Неправильный выбор тепловой мощности</li> <li>– Завышенные значения мощности пламени или сварочного тока</li> </ul>

Рисунок 6 – Дефекты в сварных швах

Таблица 3.1 – Инструкционно – технологическая карта

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	2	3	4	5	6
1	Очистка поверхности металла	Разместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно-поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение параллельных линий	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие ширину шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При толщине металла 5мм применяют электрод диаметром 3мм. Выбираем величину сварочного тока: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 100 - 120 \text{ А}$			

4	Выполнение прихваток	<p>С помощью шаблона сварщика установить зазор, затем выполнить прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>	 <p>Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка, электрод диаметром 3 мм, УШС-3</p>	Сварочный пост, сварочный аппарат Lorch 160
5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <p>Равномерная и непрерывная подача электрода к детали по мере его плавления</p> <p>Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</p> <p>Колебательные движения концом электрода поперек шва.</p> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>	 <p>Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка, электрод диаметром 3 мм</p>	Сварочный пост, сварочный аппарат Lorch 160

6	Заварка кратеров	<p>Существует два способа заварки кратеров:          Кратер заваривают очень короткой дугой или путем частых коротких замыканий электрода с изделием          Электрод держать неподвижно до полного обрыва дуги</p>		Электрод диаметром 3 мм	Сварочный пост, сварочный аппарат Lorch 160
7	Удаление сварочного шлака	<p>Прижимают деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака</p>		Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка	Сварочный пост
8	Контроль качества	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p>		Шаблон сварщика	Сварочный пост

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

### 3.3 План-конспект урока с применением инструкционно-технологических карт

*Предмет:* «Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом»

*Тема:* «Отработка навыков сварки стыковых швов в нижнем положении»

*Цели занятия:*

Образовательные:

- *Научить технике выполнения ручной дуговой сварки стыковых швов в нижнем положении.*
- *Научить студентов правильно подбирать режимы сварки для выполнения швов в нижнем положении.*

*Развивающие цели: Развивать моторику рук, мышление, внимательность, усидчивость.*

*Воспитательные цели: Воспитывать интерес к дисциплине и будущей профессии, аккуратность, самостоятельность.*

*Вид занятия: Практическое занятие*

*План учебного занятия:*



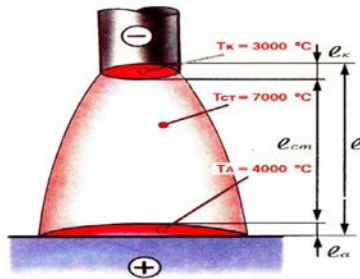
Таблица 3.1.-План учебного занятия

Этап учебного занятия	Время на этап
Организационный	15 минут
Мотивация	10 минут
Актуализация	10 минут
Работа с инструкционно – технологическими картами	160 минут
Оценивание результатов работ	20 минут
Уборка рабочих мест	25 минут

Продолжительность занятия 240 минут

Таблица 3.2 – План – конспект практического занятия

Этап урока, время	Содержание учебного материала	Методика осуществления учебных действий
1	2	3
<p>Организа- ционный  (15 минут)</p>	<p>Здравствуйте, уважаемые студенты. Давайте сразу отметим присутствующих. На сегодняшнем занятии мы с вами будем учиться выполнять сварку стыковых швов в нижнем положении. Но прежде чем начать заниматься, давайте вспомним требования охраны труда, предъявляемые к сварщикам. Итак, скажите мне</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие требования охраны труда перед началом работ нужно соблюсти?</li> <li>2. Требования охраны труда во время работ?</li> <li>3. Требования охраны труда в аварийных ситуациях?</li> <li>4. Требования охраны труда по окончании работ?</li> </ol> <p>Теперь обеспечьте себя средствами индивидуальной защиты, которые расположены в шкафчиках, проверьте их целостность. Так же каждый должен проверить свое рабочее место, чтобы на полу не было различных следов масла, сварочные кабели должны быть изолированы, электрододержатели исправны и т.д.</p>	<p>Приветствую студентов, провожу перекличку. Проверяю студентов на предмет охраны труда. Даю время на подготовку СИЗ сварщика и рабочего места.</p>
<p>Мотивация (10 минут)</p>	<p>Для сварщиков выполнение сварных швов в нижнем положении является наиболее простой задачей, т.е. по характеру выполнения он является самым простым. Поэтому обучение сварщиков выполнению стыковых соединений начинается именно с нижнего положения, так как это базовое умение, которому должны быть научены все сварщики. В процессе сварки жидкий металл из расплавленного электрода, под собственным весом, стекает в кратер и остается расплавленной металлической ванне. Сварные кромки свариваемых деталей удерживают расплавленный металл в жидкой ванне, препятствуя вытеканию.</p>	<p>Объясняет о важности данной темы, связывая ее с профессией студентов, таким образом, чтобы студенты заинтересовались. Студенты слушают внимательно преподавателя.</p>
<p>Актуализация (10 минут)</p>	<p>Как вы думаете, а какие умения и навыки, приобретенные ранее, помогут вам выполнить данный вид работы?</p> <p>Вы уже научились разжигать дугу и выполнять прихватки на прошлом занятии, давайте вспомним:</p>	<p>Задаю вопросы студентам, ответы на которые являются опорным материалом для изучения новой</p>

1	2	3
	<p style="text-align: center;"><b>СВАРОЧНАЯ ДУГА</b> <b>ВОЗНИКНОВЕНИЕ</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>СХЕМА ГОРЕНИЯ</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>ПРОЦЕССЫ</b></p> <p><b>ЭМИССИЯ</b> – появление электронов проводимости  <b>ИОНИЗАЦИЯ</b> – образование положительно заряженных частиц  <b>РЕКОМБИНАЦИЯ</b> – объединение отрицательных электронов и положительных ионов в нейтральные атомы</p> <p style="text-align: center;"><b>СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ</b></p>  <p><math>l_k</math> – катодная область  <math>l_a</math> – анодная область  <math>l_{ст}</math> – столб дуги  <math>l_d</math> – длина дуги  <math>l_d = l_a + l_k + l_{ст}</math>  <math>v_n = v_k = 10^2 + 10^3 \text{ см}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ ДУГИ</b></p> <p><math>Q = 0,24 k I_{св} U_d</math></p> <p>где <math>Q</math> – тепловая мощность, кал/с;  0,24 – коэффициент перевода электрических величин в тепловые, кал/Вт · с;  <math>k</math> – коэффициент снижения мощности дуги при сварке на переменном токе (0,7–0,97);  <math>I_{св}</math> – сварочный ток, А;  <math>U_d</math> – напряжение на дуге, В</p>	<p>темы. Так же обращаю внимание на плакат, связанный с возникновением сварочной дуги, чтобы студенты вспомнили материал с предыдущего практического занятия. Во время демонстрации плаката, напоминаю о том, какие существуют способы зажигания дуги.</p>
<p>Работа с ИТК (160 минут)</p>	<p>Сварку стыковых швов в нижнем положении вы будете учиться выполнять с помощью инструкционно-технологических карт, в которых подробно описана каждая операция. Так же в ней вы найдете необходимое оборудование для выполнения тех или иных трудовых функций, все необходимые расчеты, связанные величиной сварочного тока и диаметрами электродов. Кроме инструкционно-технологических карт для успешного выполнения работы каждый из вас получит ГОСТ 5264-80, где вы найдете вид сварного соединения. После получения ИТК и ГОСТа можете приступить к работе.</p>	<p>Даю задание на текущую практику, выдаю ИТК и ГОСТ.</p> <p>Провожу вводный инструктаж по работе с ИТК</p> <p>Во время работ периодически прохожу по сварочным постам, контролирую работу студентов.</p>
<p>Оценивание результатов работ</p>	<p>Сейчас к каждому из вас я подойду и оценю результат вашей работы. Смотреть я буду на следующие вещи: отсутствуют ли видимые дефекты, а так же соответствуют ли размеры тем, что указаны в ГОСТе.</p>	<p>Проверяю работу каждого студента, обращаю внимание на те</p>



1	2	3
(20минут)		<p>вещи, которые получились удачно, а потом указываю на ошибки, если они имеются</p>
<p>Уборка рабочих мест (25минут)</p>	<p>Все ли согласны со своими оценками? В случае возникновения каких-либо вопросов, подойдите ко мне по окончании нашего практического занятия.</p> <p>Сейчас вы можете начинать уборку рабочих мест, как закончите, сдаете на проверку рабочее место, и в случае если к вам нет замечаний, можете быть свободными.</p>	<p>Сообщаю о начале уборки, проверяю рабочее место каждого, отпускаю ребят.</p>

## 4 ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К КОНКУРСУ WORLDSKILLS НА ФАКУЛЬТАТИВАХ

WorldSkills International (WSI) – международное движение, целью которого является популяризация рабочих профессий, повышение статуса и стандартов профессиональной подготовки и квалификации по всему миру.

Образовательная программа «Будущее Белой металлургии» является стратегическим партнером WorldSkills Russia с момента вступления России в международное движение.

Сегодня в нашей стране движение WorldSkills набирает все большую силу. Популярность растет и воздействие на организации, которые готовят участников, усиливается, поэтому на сегодняшний день в корпоративном образовательном центре группы «ЧТПЗ» руководство считает необходимым, что в педагогический процесс нужно внедрять элементы подготовки участников к WorldSkills. На последнем региональном чемпионате, который проходил в Образовательном центре АО «ПНТЗ», приняло участие порядка 400 человек, из них 20 участников от Челябинского трубопрокатного завода, которые завоевали в общей сумме 12 медалей в различных компетенциях. Так же необходимость внедрения элементов подготовки участников к конкурсу WorldSkills обусловлено тем, что это не только подготовка высококлассных рабочих кадров для предприятия, но и тем, что попадание в призеры данного чемпионата является отличной рекламой для завода. В связи с этим, конкурс молодых профессионалов уже является неотъемлемой частью корпоративного образовательного центра ПАО «ЧТПЗ».

В 2015 году Образовательному центру группы ЧТПЗ присвоен статус Специализированного центра компетенций (СЦК) движения WorldSkills Russia – тренировочного центра по подготовке к конкурсам профессионального мастерства. Это решение принято министерством

образования Свердловской области в рамках развития программы Уральской инженерной школы. Главные задачи специализированного центра компетенций WSR – это организация подготовки команд для участия в соревнованиях по международным стандартам, а также формирование экспертного сообщества из числа преподавателей и мастеров производственного обучения и их подготовка в соответствии с требованиями WorldSkills.

В Образовательном центре осуществляется подготовка в компетенциях:

- «мехатроника»;
- «промышленная робототехника»;
- «фрезерные работы на станках с ЧПУ»;
- «токарные работы на станках с ЧПУ»;
- «сварочные технологии»;
- «реверсивный инжиниринг»
- «промышленная механика»
- «электромонтаж»

Поскольку на чемпионате WorldSkills в компетенции «Сварочные технологии» применяется не только ручная дуговая сварка, но и такие виды сварки, как: частично-механизированная сварка в защитном газе, частично-механизированная сварка порошковой проволокой, сварка в защитных газах неплавящимся электродом, то подготовка студентов к данному конкурсу проходит на факультативных занятиях.

Для подготовки студентов в образовательном центре Первоуральского новотрубного завода было разработано три конкурсных задания для чемпионата WorldSkills.

1. Конкурсное задание 1 модуля: Контрольные образцы;
2. Конкурсное задание 2 модуля: Резервуар, работающий под давлением;

3. Конкурсное задание 3 модуля: Конструкция из алюминия;
4. Конкурсное задание 4 модуля: Конструкция из нержавеющей стали.

Каждое конкурсное задание содержит информацию о времени выполнения модуля, особенности сборки, чертеж самого изделия, условия допуска к оценке ВИК.

#### **4.1 Разработка технологии 4 модуля WorldSkills в компетенции «Сварочные технологии»**

Подробное описание любой из компетенции на чемпионате WorldSkills дает документ техническое описание компетенции. Данный документ содержит вводную часть, спецификацию стандартов WorldSkills, оценочную стратегию и технические особенности оценки, схему выставления оценок, конкурсное задание, содержит правила управления компетенцией и общения, требования охраны труда и техники безопасности, а так же материалы и оборудование необходимое для реализации той или иной компетенции.

Для разработки 4 модуля конкурса было изучено техническое описание компетенции «Сварочные технологии», из которой сделали выводы о том, какими знаниями и умениями должен обладать участник для выполнения 4 модуля – сварка конструкции из нержавеющей стали:

Знать и понимать:

- Как интерпретировать сварочные обозначения на чертежах;
- Сварочные позиции, сварочные углы и скорости перемещения;
- Методы эффективного пуска/остановки;
- Техники, используемые для наплавления бездефектных стыковых и угловых сварных швов.

Уметь:

- Выполнять сварные швы в соответствии с международными спецификациями;
- Интерпретировать сварочную терминологию для выполнения задач согласно спецификациям;
- Выполнять сварку материалов из углеродистой стали, алюминиевого листа и листа из нержавеющей стали во всех позициях (кроме вертикального шва, накладываемого сверху вниз) на трубопроводе и листе;
- Осуществлять пуск/остановку;
- Выполнять стыковые и угловые сварные швы с полным проплавлением на трубопроводах и листах;
- Выполнять швы, используя комбинацию из однократного прохода по листу из нержавеющей стали и алюминия, проварки корня шва и облицовочного прохода.

Так же было изучено конкурсное задание компетенции для 4 модуля, разработанное Образовательным центром АО «ПНТЗ»:

#### **Четвертый модуль: Конструкция из нержавеющей стали**

Наименование: Частично закрытая конструкция из нержавеющей стали, которая будет сварена посредством TIG (141).

- Время: три часа;
- Размер: Общие размеры занимаемого пространства: приблизительно 150 x150x200
  - Толщина листа / материала трубы из нержавеющей стали (10X18Н10Т) : от 1,5 до 3 мм.

Все швы должны выполняться за один проход с использованием присадочного металла. При выполнении сварки без присадки или второго



Таблица 4.1.- Технологическая карта для изготовления конструкции из нержавеющей стали

№ операции	Наименование операции	Режимы операции	Оборудование и инструмент
1	Зачистка, провести зачистку кромок	-	Машинка углошлифовальная пневматическая METABO WS 7400 Щетка металлическая ГОСТ 6789-89
2	Сборка конструкции. Выполняется последовательно, в алфавитном порядке сборочных единиц (деталей) в соответствии с чертежом.	I= 90А; U=14В; Св-06Х19Н9Тdэ=2мм; Аргон Var= бл/мин	Сварочный пост, источник питания для сварки LincolnElectricInvertec 300ТРХ, магнитный угольник, струбцины.
3	Проверка правильности сборки конструкции вместе с экспертом (мастером ПО)	-	Чертеж, линейка
4	Сварка конструкции. Выполнять так же в алфавитном порядке в соответствии с чертежом.	I= 90А; U=14В; Св-06Х19Н9Тdэ=2мм; Аргон Var= бл/мин	Сварочныйпост, аппаратLincolnElectricInvertec 300ТРХ, магнитныйугольник, струбцины.
5	Зачистка всех швов конструкции	-	Машинка углошлифовальная пневматическая METABO WS 7400 Щетка металлическая ГОСТ 6789-89
6	Визуально-измерительный контроль конструкции из нержавеющей стали	-	Шаблон сварщика УШС-3 Шаблон Красовского; линейка, набор катетометров.

Для подготовки студентов к выполнению данного модуля на конкурсе WorldSkillsнецелесообразно применять инструкционно – технологические карты, поскольку одна из главных целей ИТК – это воспитание

самостоятельности обучаемых. В данном случае, на факультативных занятиях, более эффективным методом является индивидуальная работа мастера с каждым из студентов. На практических занятиях сложнее реализовать индивидуальный подход к каждому, так как количество учащихся на одном занятии составляет порядка 12-14 человек, и в течение одной практики достаточно сложно мастеру уделить оптимальное количество времени на каждого учащегося, а на факультативе для подготовки к конкурсу WS мастер занимается максимум с 3-4 студентами.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе были изучены сведения о партнерской программе «Будущее белой металлургии» правительства Свердловской области, группы компаний Челябинского трубопрокатного завода и Первоуральского металлургического колледжа. Так же были представлены сведения об особенностях подготовки рабочих кадров в условиях корпоративных образовательных центров на примере Образовательного центра Первоуральского Новотрубного завода и было рассказано о реализации дуальной системы обучения.

Во второй главе была изучена учебно-программная документация для подготовки по специальности 15.01.05 «Сварщик ручной (частично-механизированной сварки (наплавки)). Конкретно были рассмотрены такие документы как: ФГОС, профессиональный стандарт для специальности «Сварщик», так же рассмотрены учебный план и рабочая программа, разработанные Первоуральским металлургическим колледжем. Результатом изучения второй главы стали выводы о том, какими знаниями, умениями, практическими навыками должны обладать студенты, освоившие МДК 02.01. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом, сделаны выводы о количестве часов, отводимое на изучение данной темы, ее содержание и т.д. Так же во второй главе ознакомились с теоретической информацией о инструкционно-технологических картах.

В третьей главе приступили к разработке инструкционно-технологических карт для проведения практических занятий. В первую очередь был составлен алгоритм создания ИТК. Затем, по данному алгоритму созданы инструкционно-технологические карты к каждой практической работе. Так же в данной части был разработан план конспект одного из практических занятий с применением ИТК.

Подготовка студентов к чемпионату WorldSkills описана в четвертой главе. Здесь же рассказано о важности данного конкурса для Образовательного центра группы «ЧТПЗ» и об особенностях подготовки студентов к чемпионату в компетенции «Сварочные технологии». Четвертая глава содержит пример конкурсного задания с корпоративного чемпионата WorldSkills, а так же технологическую карту для выполнения данного задания.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О проекте «Будущее белой металлургии» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://bbmprof.ru>. (дата обращения: 20.05.2018).
2. Образовательный центр ЧТПЗ [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <mailto:mail@bbmprof.ru>. (дата обращения: 20.05.2018).
3. Окунева, А.О. О профессиональной компетентности / А.О. Окунева // Профессионал. 1995. - № 9. - С. 10-12.
4. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/uchebnyi-tsentr-predpriyatiya-kak-faktor-povysheniya-professionalnoi-kompetentnosti-rabochik#ixzz5JKLxn7kG> Опыт дуального обучения в Германии, Казахстане, России // Аккредитация в образовании [Электронный ресурс] // НЕД: международный открытый электронный журнал. Режим доступа: [http://www.akvobr.ru/opyt\\_dualnogo\\_obuchenia.html](http://www.akvobr.ru/opyt_dualnogo_obuchenia.html). (дата обращения: 26.05.2018).
5. Орчаков, О.А. Подготовка студентов инженерно-педагогической специальности к дидактическому проектированию.: Автореф. дис.... канд. пед. наук. Свердловск: Свердл. инж.-пед. ин-т, 1994. - 23 с.
6. Петров, Ю.Н. Дуальная система инженерно-педагогического образования- инновационная модель современного профессионального образования. 2009. Нижний Новгород: Изд-во ВГИПУ.
7. Плаксина, Л.Т. Взаимодействие образования и современного наукоемкого производства. Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса; экономические, правовые и социальные аспекты / Л.Т. Плаксина // Материалы VI Международной научно-практической конференции. - Т.1. – Воронеж: ВЦНТИ, 2015. - С. 61-66.

8. Плаксина, Л.Т. Конкурсы профессионального мастерства WorldSkills как фактор подготовки специалистов сварочного производства/ Л.Т. Плаксина // Сборник научных трудов «Современные проблемы сварочного производства». – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – С. 146-150.
9. Плаксина, Л.Т. Применение информационных технологий в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации/ Л.Т. Плаксина, Н.И. Климова // Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2018. – С. 92-95.
10. Плаксина, Л.Т. Технологии мультискиллинга в системе непрерывного образования. Непрерывное образование: теория и практика реализации/ Л.Т. Плаксина, В.Ю. Орлов // Материалы Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2018. – С. 230-233.
11. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям; под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. - 3-е, – М.: Из-во ЭГВЕС, 2010. – 406 с.
12. Скакун, В.А. Организация и методика профессионального обучения: учебное пособие / В. А. Скакун. – М.: Форум – ИНФРА–М., 2007. – 178 с.
13. Скаткин, М.Н. Методология и методика педагогического исследования /М.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1986. – 152 с.
14. Словарь-справочник современного российского профессионального образования. Выпуск 1 / Авторы-составители: В.И. Блинов, И.А. Волошина, Е.Ю. Есенина, А.Н. Лейбович, П.Н. Новиков. – М.: ФИРО, 2010. – 19 с.
15. Сохабеев, В.М. Управление профессиональной подготовкой студентов в условиях социального партнерства «ссуз – предприятие»: дис. канд. пед. наук. / В.М. Сохабеев. – Казань, 2007. – 217 с.

16. Шамова, Т.И. и др. Управление образовательными системами /Т.И. Шамова. - М.: Владос, 2002. - 320 с.
17. Шамрай, Н.Н. Педагогические основы адаптации учащихся к условиям рынка труда в процессе технологического образования/Н.Н Шамрай // : автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.01;. – М., 2000. – 34 с.
18. Шебеко, Л.П. Производственное обучение электрогазосварщиков / Л.П. Шебеко // Метод. пособие для сред. проф.- техн. училищ.- М.: Высш. шк., 1984-167с
19. Профессиональный стандарт «Сварщик» (код 40.002, рег. № 14, при-каз Минтруда России № 701н от 28.11.2013 г., зарегистрирован Минюстом России 13.02.2014г., рег. № 31301) [Электронный ресурс] - Электрон. текстовые дан. – ООО «НПП «Гарант-Сервис», 2018. - Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/70525014/paragraph/1:0>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 05.05.2018)
20. Степанов, В.В. Справочник сварщика / В.В. Степанов. – М.: Машиностроение, 1983. – 559 с.
21. Методические рекомендации по выполнению и оформлению выпускной квалификационной работы. / М.А Федулова, Д.Х. Билалов. - Екатеринбург: ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2016. – 49 с.
22. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 января 2016 г. N 50 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))".
23. Сварка и свариваемые материалы: справ. издание: в 3-х т. Т.1 Свариваемость материалов/ под ред. Э.Л. Макарова. – М.: Металлургия, 1991. – 528 с.
24. Международный центр развития модульной системы обучения [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://mtn-module.ru>. (дата обращения: 30.05.18).

25. Новиков, А.М. Модульная технология как средство повышения качества обучения в вузе/ А.М. Новиков, Букалова Г.В. // Стандарты и мониторинг в образовании, 2001.-№2.-С. 39-42.
26. Григорян, В.Г. Роль преподавателя в организации самостоятельной работы студентов / В.Г.Григорян // Высшее образование в России. 2009. №11. с. 26-32
27. Миняева, Н.М. Самообразование студента в вузе в свете ключевых идей гуманитарных наук / Н.М. Миняева // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 7. с. 132-139
28. Педагогика: учебное пособие для студентов пед. вузов пед. колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Российское пед. агенство, 1996. с. 154-167
29. Одинцова, В.А. Формирование познавательной самостоятельности студентов / В.А. Одинцова // Инновации в образовании. – 2009. - № 11. с.53-63.
30. Шогенова, Ф.А. Развитие системы исследовательской деятельности студентов в новых социальных условиях / Ф.А. Шогенова // Педагогика. – 2010. – № 9. с. 16-29
31. Тумаков, В.А. Проблемы и перспективы подготовки рабочих и служащих в профессионально – педагогических образовательных учреждениях / В.А. Тумаков Л.Т. Плаксина // Материалы Международной научно-практической конференции. Н. Новгород: НГПУим. К. Минина, 2015. – С. 93-96.
32. Плаксина, Л.Т. Применение модульной технологии обучения в условиях корпоративного учебного центра / Л.Т. Плаксина, В.Ю. Орлов, В.А. Тумаков // Сборник статей «Всероссийской научно - практической конференции. Екатеринбург: 2018. – с. 169-174.

Комплект инструкционно-технологических карт для проведения практических занятий по МДК 02.01. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытым электродом

1. Тема практического занятия: Отработка навыков зажигания дуги и поддержания её горения.

Цель изучения: Научиться разжигать сварочную дугу.

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка
- Керно
- Металлическая пластина размерами 200x100x5

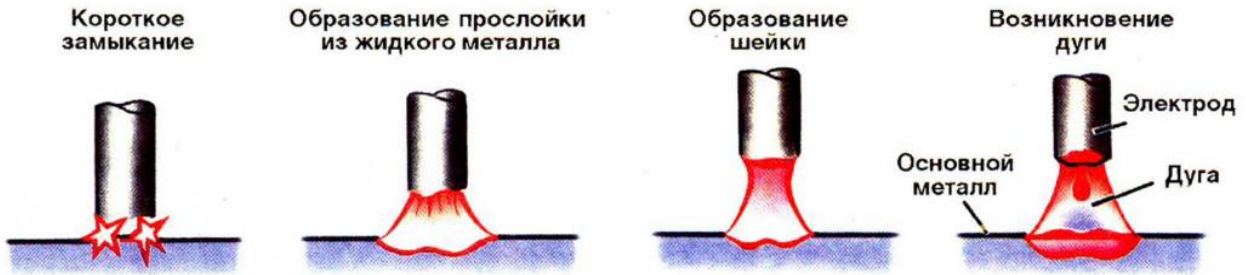
Изучите плакаты:



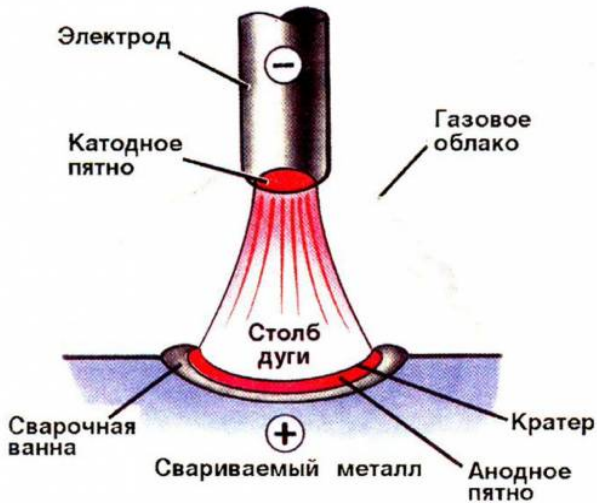
Рисунок 1 – Способы зажигания сварочной дуги

# СВАРОЧНАЯ ДУГА

## ВОЗНИКНОВЕНИЕ



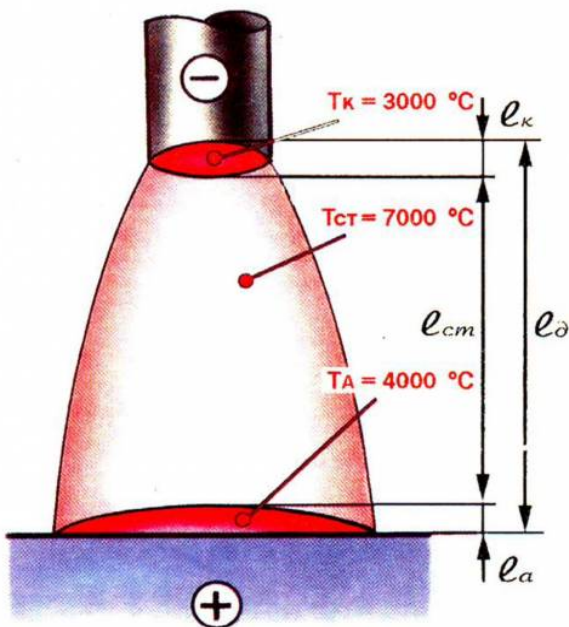
## СХЕМА ГОРЕНИЯ



## ПРОЦЕССЫ



## СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ



- $l_k$  - катодная область
- $l_a$  - анодная область
- $l_{ст}$  - столб дуги
- $l_д$  - длина дуги
- $l_д = l_a + l_k + l_{ст}$
- $l_a \approx l_k = 10^{-5} \div 10^{-3} \text{ см}$

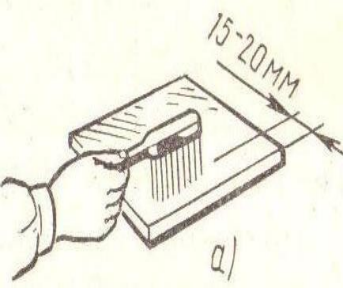
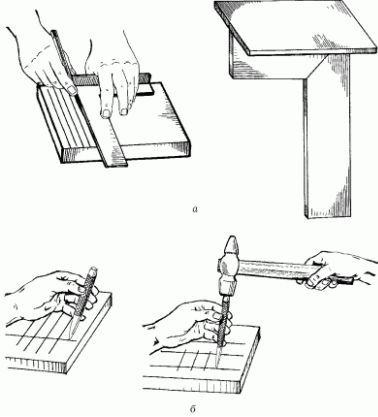
## ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ ДУГИ

$$Q = 0,24 k I_{св} U_д,$$

где  $Q$  - тепловая мощность, кал/с;  
 0,24 - коэффициент перевода электрических величин в тепловые, кал/Вт · с;  
 $k$  - коэффициент снижения мощности дуги при сварке на переменном токе (0,7-0,97);  
 $I_{св}$  - сварочный ток, А;  
 $U_д$  - напряжение на дуге, В

Рисунок 2 –Строение и характеристики сварочной дуги



№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструмен ты	Оборудов ание
1	Очистка поверхности металла	Поместить образец на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металличе ская щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести через каждые 20 мм горизонтальные и вертикальные линии, образующие сетку. На пересечении каждой линии с помощью молотка и керна разметить лунки.		Чертилка, линейка, угольник, молоток, керно	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	<p>При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока:</p> $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 100 - 140 \text{ А}$			

		$d_э=4\text{мм} - I_{св} = 160 - 200 \text{ А}$ $d_э=5\text{мм} - I_{св} = 220 - 280 \text{ А}$ $d_э=6\text{мм} - I_{св} = 280 - 340 \text{ А}$			
4	Выполнение упражнений по розжигу дуги	<p>Взять электроды ОК-46 d 3мм, выполнять упражнения по розжигу дуги. На каждой лунке вы должны разжечь дугу выбрав один из способов: «чирканьем» или «касанием». Таким образом, вы должны заполнить все лунки. Способы зажигания дуги указаны на плакате 1.</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
5	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака</p>		<p>Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост</p>

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

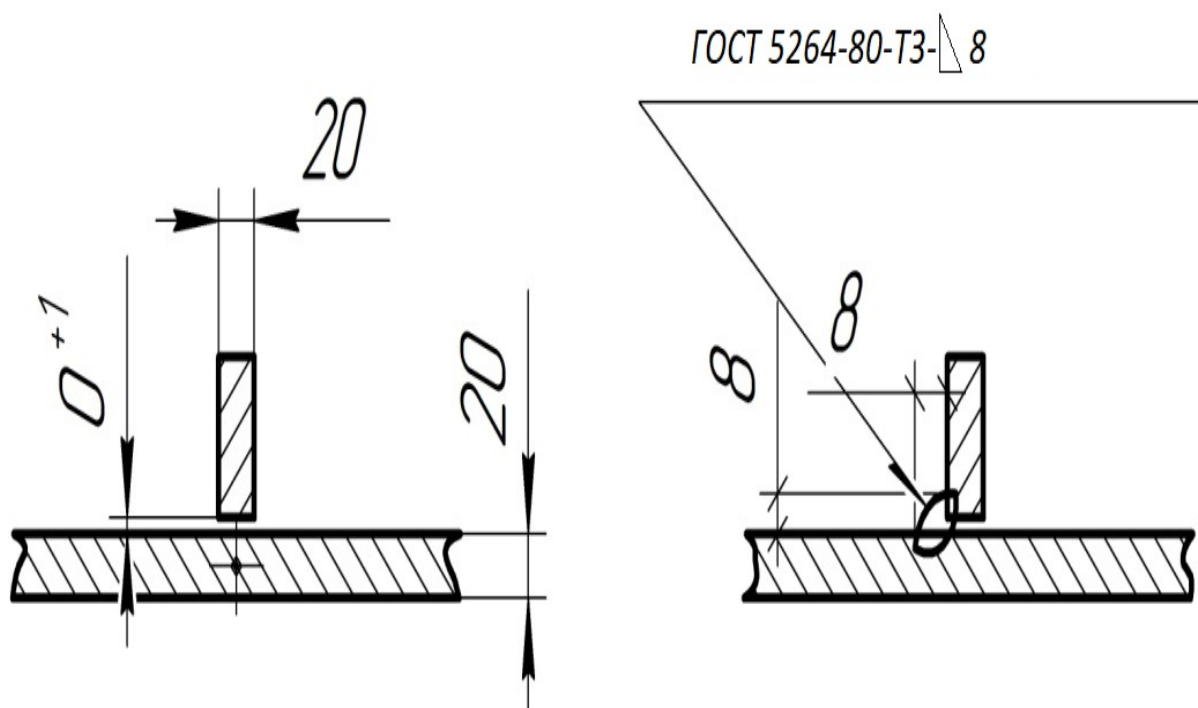
2. Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в нижнем положении угловых швов.

Цель изучения: научиться выполнять угловой шов в нижнем положении

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка

Изучите чертеж:



Сварку выполнять в нижнем положении.

Рисунок 1 – Чертеж таврового соединения

Проанализируйте чертеж и ответьте на вопросы ниже.

№	Параметр	Ответ
1	Название узла?	
2	Размер каждой из пластин?	
3	Общая длина конструкции?	
4	Зазор между пластинами?	
5	Толщина пластин?	
6	Определите в каком положении можно выполнить сварку;	
7	Определите какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
8	Для шва ТЗ – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТУ 5264-80?	
9	Максимальная ширина шва по ГОСТУ 5264-80?	
10	Максимальное усиление шва по ГОСТУ 5264-80?	
11	Величина катета данного шва?	

Изучите плакаты.

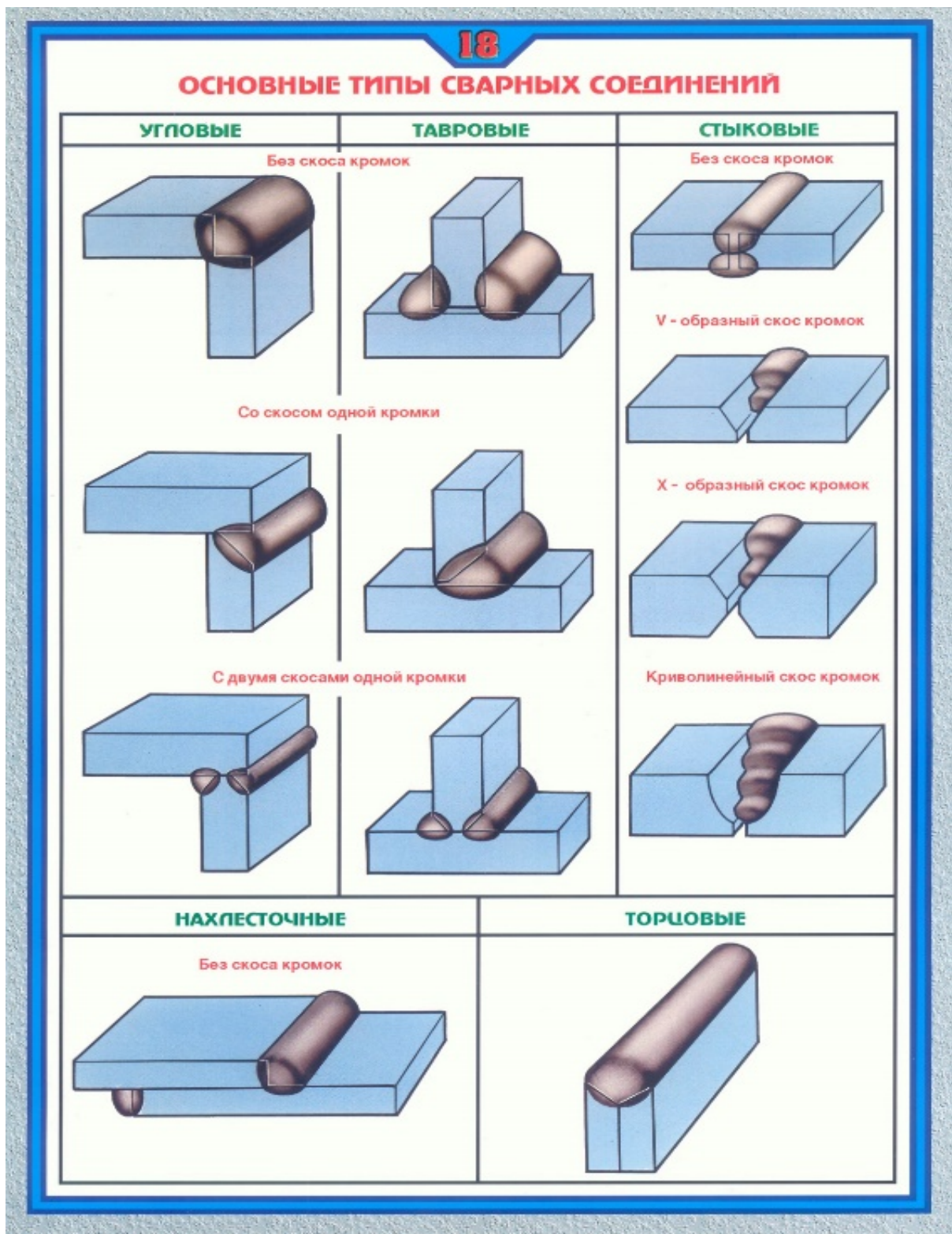


Рисунок 2 – Основные типы сварных соединений

## Сварка таврового соединения.

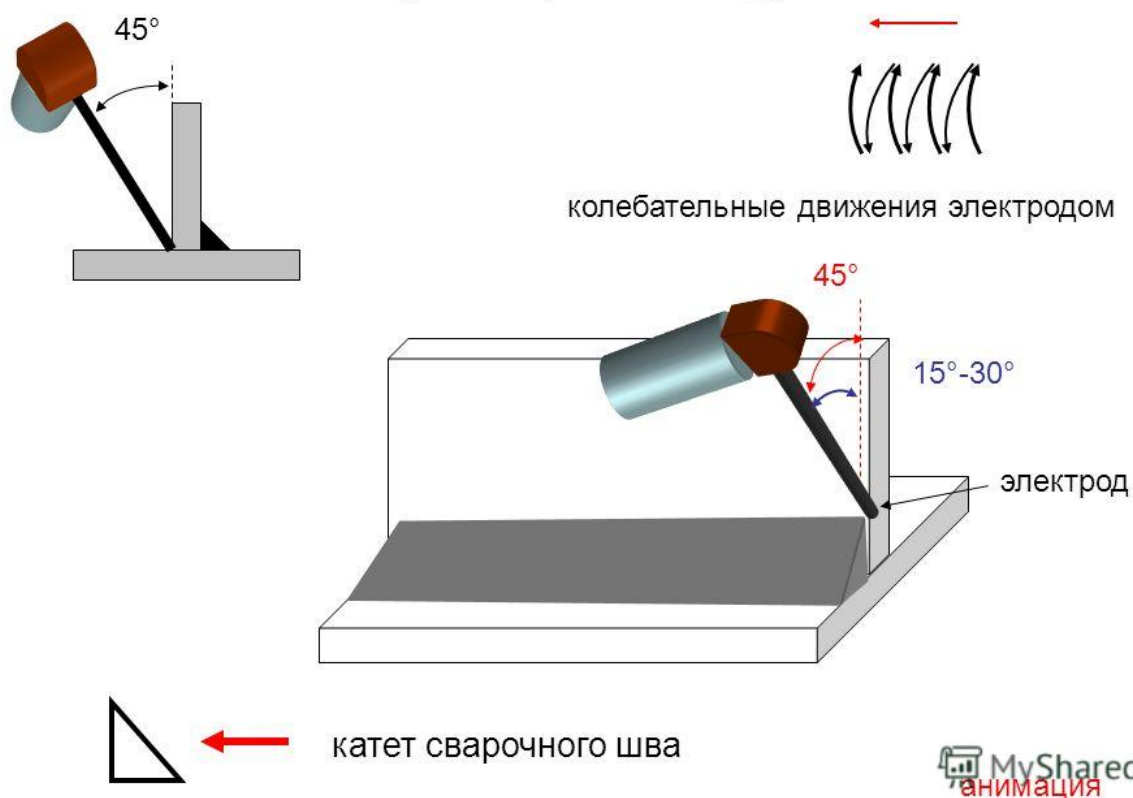
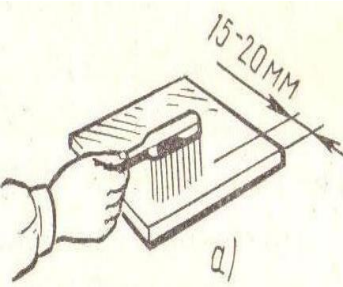
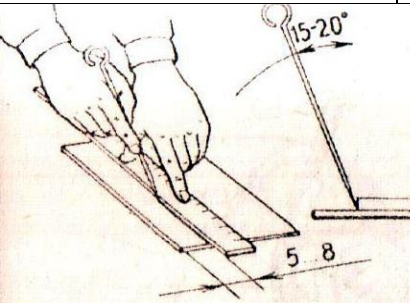
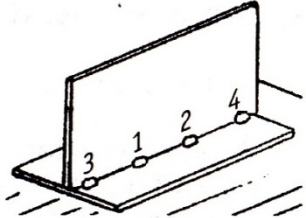


Рисунок 3 – Выполнение сварки таврового соединения

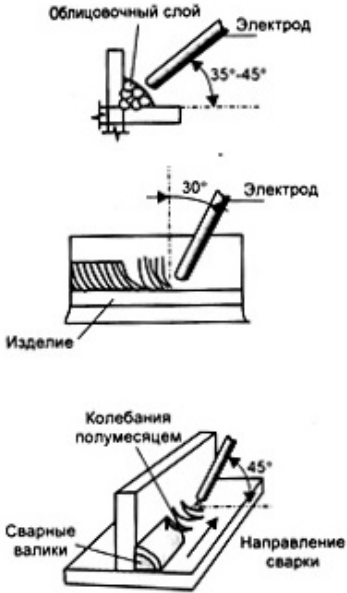
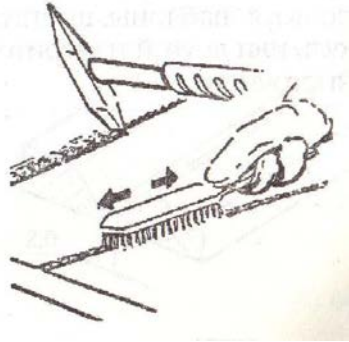
### Область применения таврового соединения

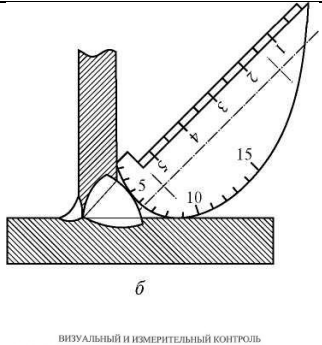
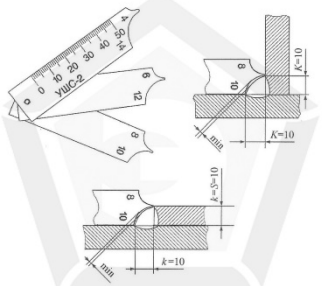
Тавровый сварной шов чаще всего можно встретить в высоких металлоконструкциях, где нужно создавать различные балки с перекрытиями, при сварке заграждений, создании корпусов и каркасов металлических изделий и так далее. В профессиональной деятельности он очень широко применяется. В бытовой сфере его не всегда можно встретить, так как из-за сложности создания его стараются избегать, хотя сварщик даже со средним опытом сможет сделать вполне качественное соединение. Часто тавровые швы делаются для усиления конструкции дополнительными планками, балками и прочими элементами, которые намного проще и легче закрепить именно перпендикулярно. Это может быть сделано как при первичной сборке металлоконструкции, так и при последующих ремонтах и ее дополнениях.

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	Очистка поверхности металла	Поместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие катеты шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 100 - 140 \text{ А}$ $d_{э}=4\text{мм} - I_{св} = 160 - 200 \text{ А}$ $d_{э}=5\text{мм} - I_{св} = 220 - 280 \text{ А}$ $d_{э}=6\text{мм} - I_{св} = 280 - 340 \text{ А}$			

4	Выполнение прихваток	<p>В первую очередь, с помощью универсального шаблона сварщика устанавливаем зазор между пластинами, затем выполняем прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. Длина прихваток и расстояние между ними зависят от вида изделия, толщины металла и длины шва. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм. При сборке деталей толщиной 3-4 мм и более и при значительной протяженности швов длина прихваток составляет 20-30 мм, а расстояние между ними - до 300-500 мм. Высота (толщина) шва в месте прихватки должна быть в пределах 0,5-0,7 толщины основного металла.</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
---	----------------------	--	---	---------------------------------------	---



5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равномерная и непрерывная подача электрода к детали по мере его плавления</li> <li>2. Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</li> <li>3. Колебательные движения концом электрода поперек шва.</li> </ol> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>		Электроды ОК-46 диаметром 3 мм	Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160
6	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака.</p>		Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка	Сварочный пост

7	<p>Визуально-измерительный контроль</p>	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p> <p>С помощью катетометра (УШС-2) измерить катет, приложив шаблон к шву, а шаблоном Красовского измерить высоту усиления шва.</p>	 <p>ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ</p>  <p>Рис. 2. УШС-2. Общий вид и схемы измерения катетов</p>	<p>Шаблон сварщика УШС-2, Шаблон Красовского</p>	<p>Сварочный пост</p>
---	---	--	--	--	-----------------------

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

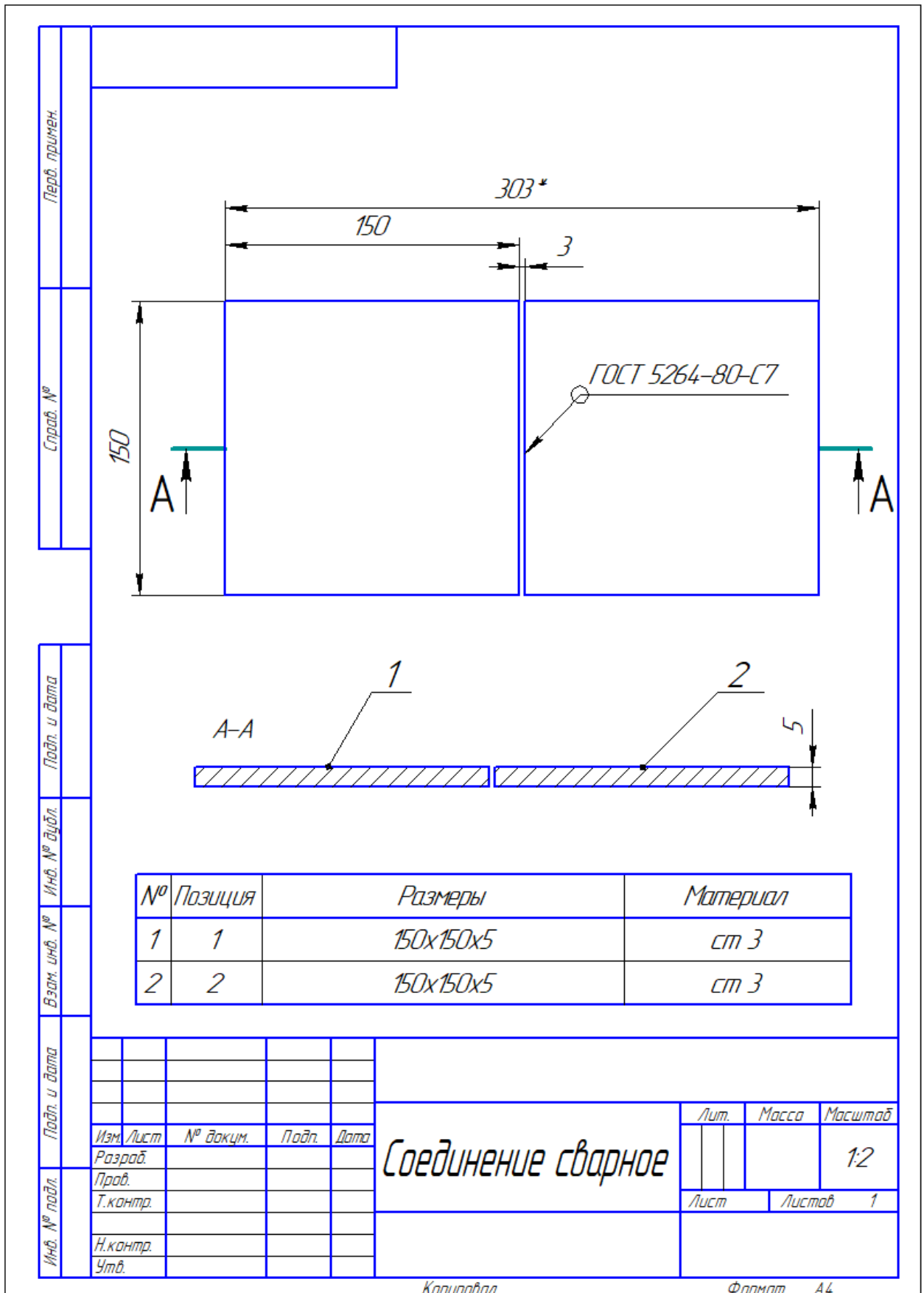
3. Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в вертикальном положении стыковых швов

Цель изучения: научиться выполнять стыковой шов в вертикальном положении

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка

Изучите чертеж 1.



\* Сварку выполнить в вертикальном положении.

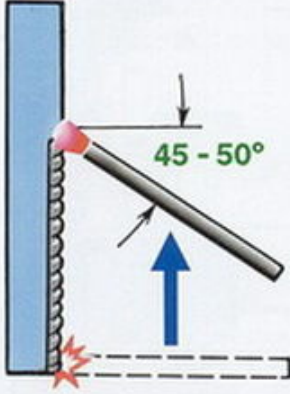
Проанализируйте чертеж 1 и ответьте на вопросы ниже.

Таблица 1

№	Параметр	Ответ
1	Название узла?	
2	Размер каждой из пластин?	
3	Общая длина конструкции?	
4	Зазор между пластинами?	
5	Толщина пластин?	
6	Определите в каком положении можно выполнить сварку;	
7	Определите какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
8	Для шва С7 – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТУ 5264-80?	
9	Максимальная ширина шва по ГОСТУ 5264-80?	
10	Максимальное усиление шва по ГОСТУ 5264-80?	

Изучите плакат:

### СНИЗУ ВВЕРХ (НА ПОДЪЕМ)



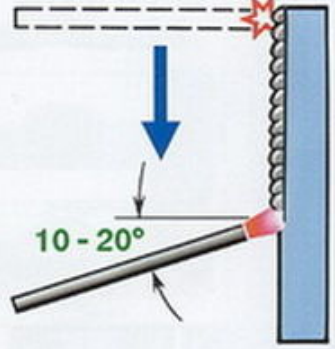
**45 - 50°**

Вертикальные швы выполняют с током на 10% меньшим, чем при сварке в нижнем положении. Чтобы металл не вытек из ванны, нужно поддерживать короткую дугу. Используются электроды, дающие быстротвердеющий тонкий слой шлака («короткие» шлаки)

**СПОСОБ СНИЗУ ВВЕРХ.** Дугу возбуждают в нижней точке шва. Сваркой подготавливают горизонтальную площадку сечением, равным сечению шва. При этом электрод совершает поперечные колебания. Наибольший провар достигается при положении электрода, перпендикулярном вертикальной оси. Стеkanie расплавленного металла предотвращают наклоном электрода вниз

**СПОСОБ СВЕРХУ ВНИЗ.** Дугу возбуждают в верхней точке шва. После образования капли жидкого металла электрод наклоняют так, чтобы дуга была направлена на жидкий металл

### СВЕРХУ ВНИЗ (НА СПУСК)



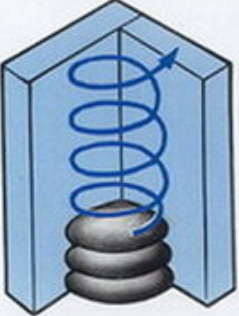
**10 - 20°**

Наиболее удобный, распространенный и производительный способ. Используются электроды диаметром до 4 мм. Поперечные колебания электрода: углом, полумесяцем, «елочкой»


Рекомендуется в основном для сварки тонких (до 5 мм) листов с разделкой кромок. Используются электроды с целлюлозным покрытием (ОЗС-9, АНО-9, ВСЦ-2, ВСЦ-3)

### ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОХОДОВ

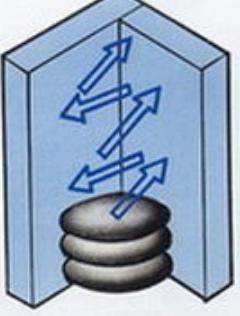
по спирали



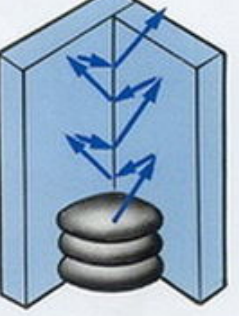
полумесяцем



углом



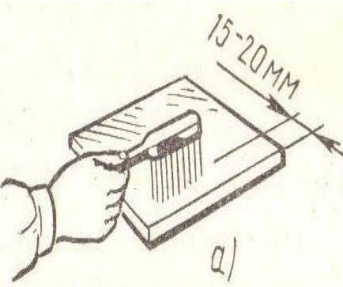
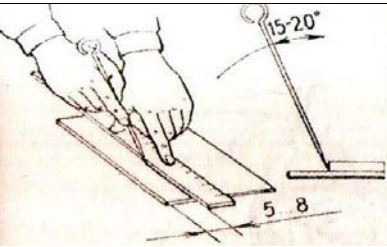
«елочкой»

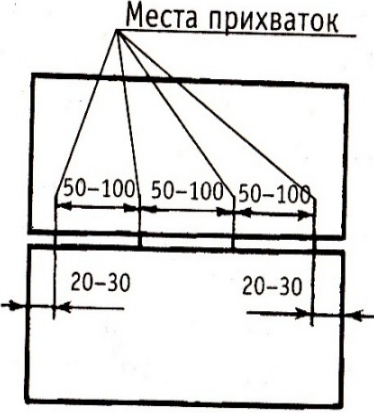


Вначале наплавляют полочку на свариваемые кромки, а затем небольшими порциями наплавляют металл, манипулируя электродом все выше, оставляя внизу готовый сварной шов

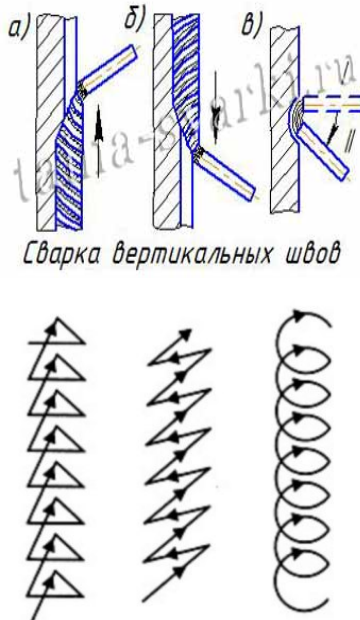
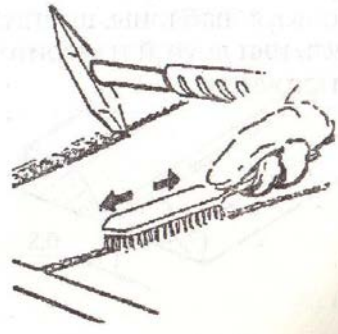
Электрод попеременно поднимают вверх-вниз, непрерывно наплавляя металл на кромки и равномерно перенося его вверх электродом

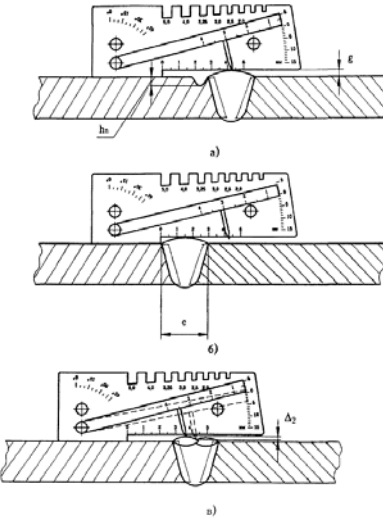
Вначале электрод поднимают вверх вправо, а затем опускают вниз. Капля жидкого металла застывает между кромками. Затем электрод поднимают влево и снова опускают вниз, оставляя новую порцию металла

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	Очистка поверхности металла	Поместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие катеты шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока для сварки в вертикальном положении: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 80 - 100 \text{ А}$ $d_{э}=4\text{мм} - I_{св} = 120 - 160 \text{ А}$ $d_{э}=5\text{мм} - I_{св} = 180 - 220 \text{ А}$ $d_{э}=6\text{мм} - I_{св} = 240 - 280 \text{ А}$			

4	<p>Выполнение прихваток</p>	<p>В первую очередь, с помощью универсального шаблона сварщика устанавливаем зазор между пластинами, затем выполняем прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. Длина прихваток и расстояние между ними зависят от вида изделия, толщины металла и длины шва. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм. При сборке деталей толщиной 3-4 мм и более и при значительной протяженности швов длина прихваток составляет 20-30 мм, а расстояние между ними - до 300-500 мм. Высота (толщина) шва в месте прихватки должна быть в пределах 0,5-0,7 толщины основного металла.</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм, молоток-шлакоотделитель, металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
---	-----------------------------	--	---	---	---



5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равномерная и непрерывная подача электрода к детали по мере его плавления</li> <li>2. Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</li> <li>3. Колебательные движения концом электрода поперек шва.</li> </ol> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>	 <p>Сварка вертикальных швов</p>	<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
6	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака.</p>		<p>Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост</p>

7	Визуально-измерительный контроль	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p> <p>С помощью универсального шаблона измерить высоту усиления, ширину, глубину подрезов.</p>		Шаблон сварщика УШС-3.	Сварочный пост
---	----------------------------------	---	---	------------------------	----------------

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

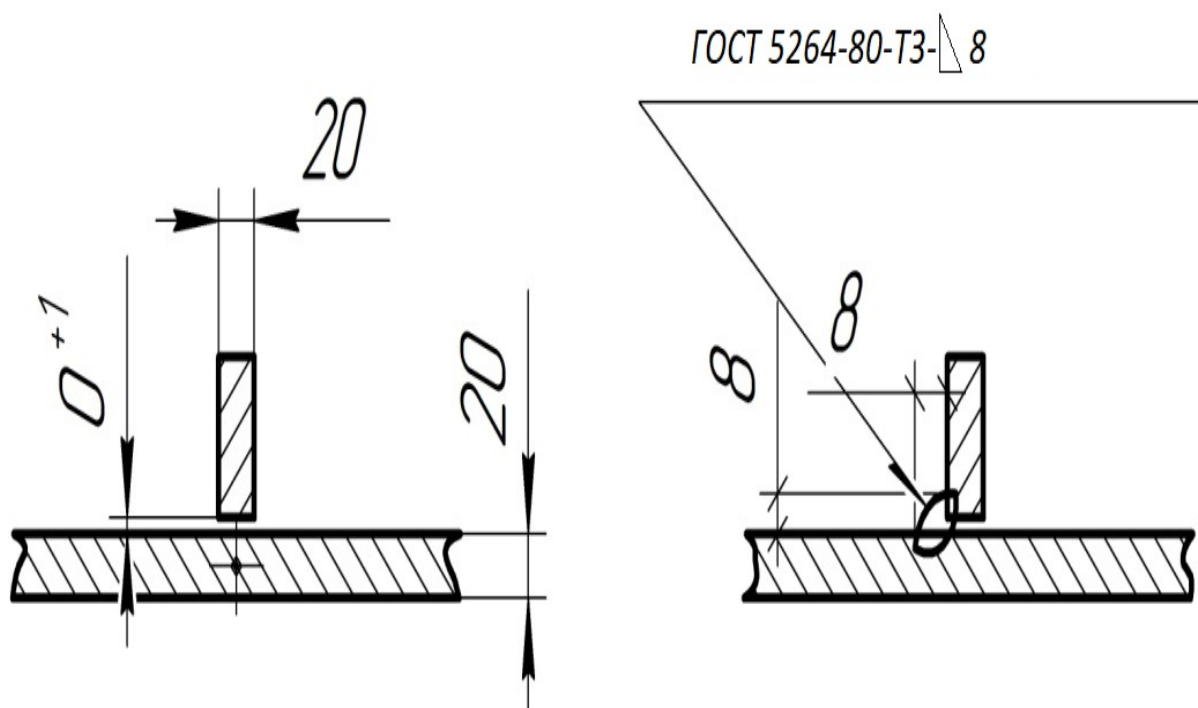
4. Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в вертикальном положении угловых швов

Цель изучения: научиться выполнять угловой шов в вертикальном положении

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка

Изучите чертеж:



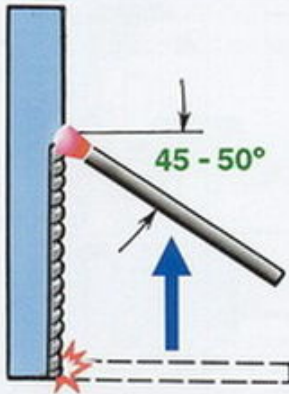
Сварку выполнять в вертикальном положении.

Проанализируйте чертеж и ответьте на вопросы ниже.

№	Параметр	Ответ
1	Название узла?	
2	Размер каждой из пластин?	
3	Общая длина конструкции?	
4	Зазор между пластинами?	
5	Толщина пластин?	
6	Определите в каком положении можно выполнить сварку;	
7	Определите какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
8	Для шва ТЗ – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТУ 5264-80?	
9	Максимальная ширина шва по ГОСТУ 5264-80?	
10	Максимальное усиление шва по ГОСТУ 5264-80?	
11	Величина катета данного шва?	

Изучите плакат

### СНИЗУ ВВЕРХ (НА ПОДЪЕМ)



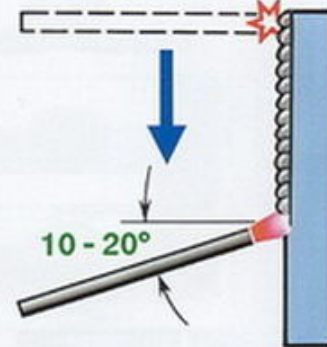
Наиболее удобный, распространенный и производительный способ. Используются электроды диаметром до 4 мм. Поперечные колебания электрода: углом, полумесяцем, "елочкой"

Вертикальные швы выполняют с током на 10% меньшим, чем при сварке в нижнем положении. Чтобы металл не вытек из ванны, нужно поддерживать короткую дугу. Используются электроды, дающие быстротвердеющий тонкий слой шлака («короткие» шлаки)

**СПОСОБ СНИЗУ ВВЕРХ.** Дугу возбуждают в нижней точке шва. Сваркой подготавливают горизонтальную площадку сечением, равным сечению шва. При этом электрод совершает поперечные колебания. Наибольший провар достигается при положении электрода, перпендикулярном вертикальной оси. Стеkanie расплавленного металла предотвращают наклоном электрода вниз

**СПОСОБ СВЕРХУ ВНИЗ.** Дугу возбуждают в верхней точке шва. После образования капли жидкого металла электрод наклоняют так, чтобы дуга была направлена на жидкий металл

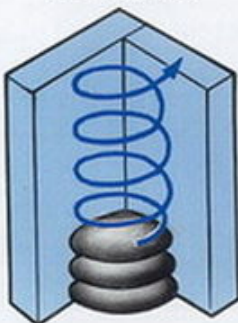
### СВЕРХУ ВНИЗ (НА СПУСК)



Рекомендуется в основном для сварки тонких (до 5 мм) листов с разделкой кромок. Используются электроды с целлюлозным покрытием (ОЗС-9, АНО-9, ВСЦ-2, ВСЦ-3)

### ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОХОДОВ

по спирали

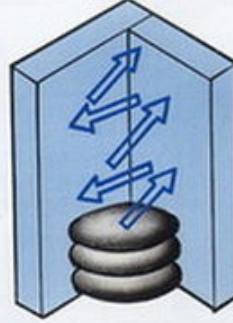


Вначале наплавляют полочку на свариваемые кромки, а затем небольшими порциями наплавляют металл, манипулируя электродом все выше, оставляя внизу готовый сварной шов

полумесяцем

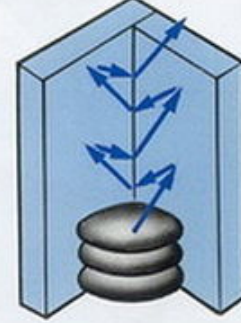


углом

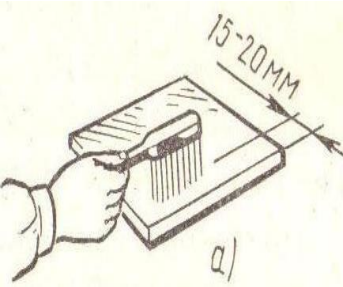
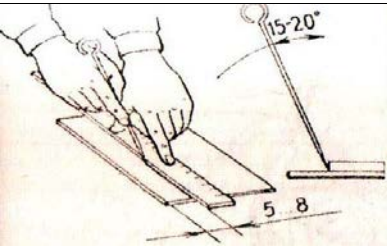


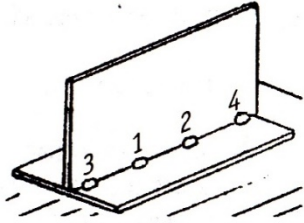
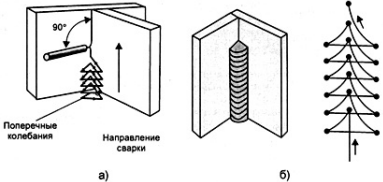
Электрод попеременно поднимают вверх-вниз, непрерывно наплавляя металл на кромки и равномерно перенося его вверх электродом

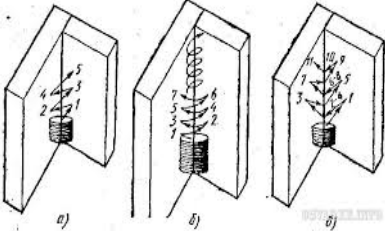

"елочкой"



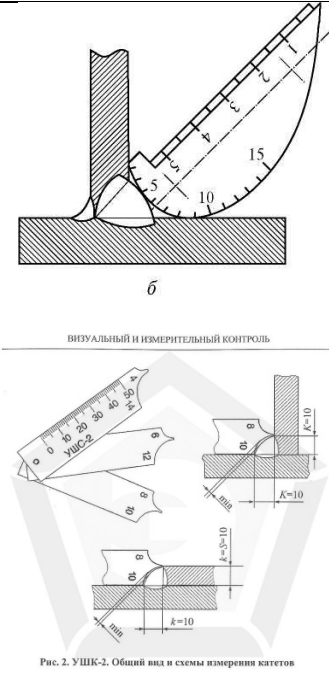
Вначале электрод поднимают вверх вправо, а затем опускают вниз. Капля жидкого металла застывает между кромками. Затем электрод поднимают влево и снова опускают вниз, оставляя новую порцию металла

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	Очистка поверхности металла	Поместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие катеты шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока для сварки в вертикальном положении: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 80 - 100 \text{ А}$ $d_{э}=4\text{мм} - I_{св} = 120 - 160 \text{ А}$ $d_{э}=5\text{мм} - I_{св} = 180 - 220 \text{ А}$ $d_{э}=6\text{мм} - I_{св} = 240 - 280 \text{ А}$			

4	Выполнение прихваток	<p>В первую очередь, с помощью универсального шаблона сварщика устанавливаем зазор между пластинами, затем выполняем прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. Длина прихваток и расстояние между ними зависят от вида изделия, толщины металла и длины шва. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм. При сборке деталей толщиной 3-4 мм и более и при значительной протяженности швов длина прихваток составляет 20-30 мм, а расстояние между ними - до 300-500 мм. Высота (толщина) шва в месте прихватки должна быть в пределах 0,5-0,7 толщины основного металла.</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм, молоток-шлакоотделитель, металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <p>5. Равномерная и непрерывная подача электрода к</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки</p>

		<p>детали по мере его плавления</p> <p>6. Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</p> <p>7. Колебательные движения концом электрода поперек шва.</p> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>			Lorch 160
6	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака.</p>		Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка	Сварочный пост



7	<p>Визуально-измерительный контроль</p>	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p> <p>С помощью катетометра (УШС-2) измерить катет, приложив шаблон к шву, а шаблоном Красовского измерить высоту усиления шва.</p>	 <p>б</p> <p>ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ</p> <p>Рис. 2. УШС-2. Общий вид и схемы измерения катетов</p>	<p>Шаблон сварщика УШС-2, шаблон Красовского</p>	<p>Сварочный пост</p>
---	---	--	---	--	-----------------------

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

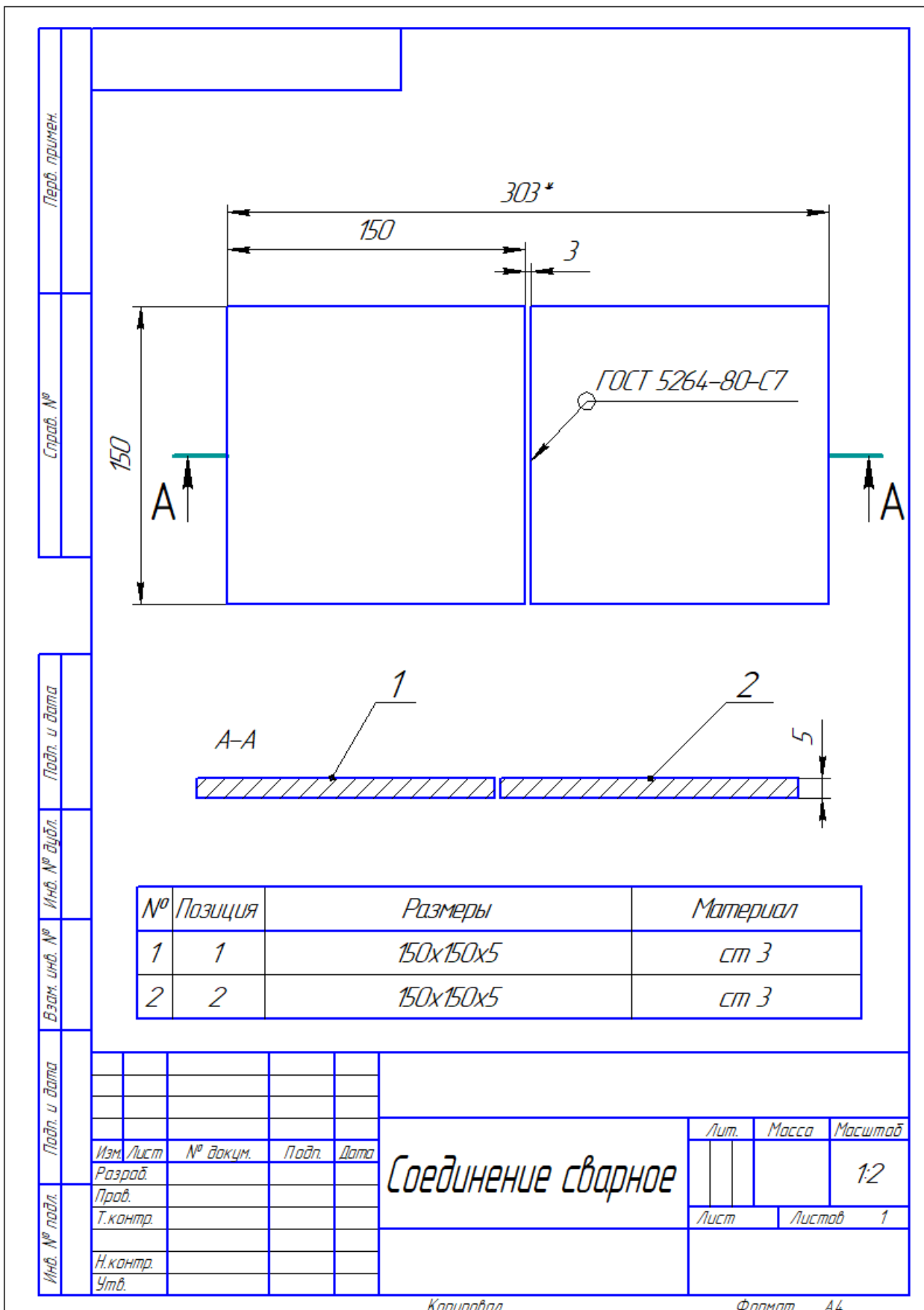
5.Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в горизонтальном положении стыковых швов

Цель изучения: научиться выполнять угловой шов в горизонтальном положении

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка

Изучите чертеж.



**\* Сварку выполнить в горизонтальном положении.**

**Проанализируйте чертеж 1 и ответьте на вопросы ниже.**

**Таблица 1**

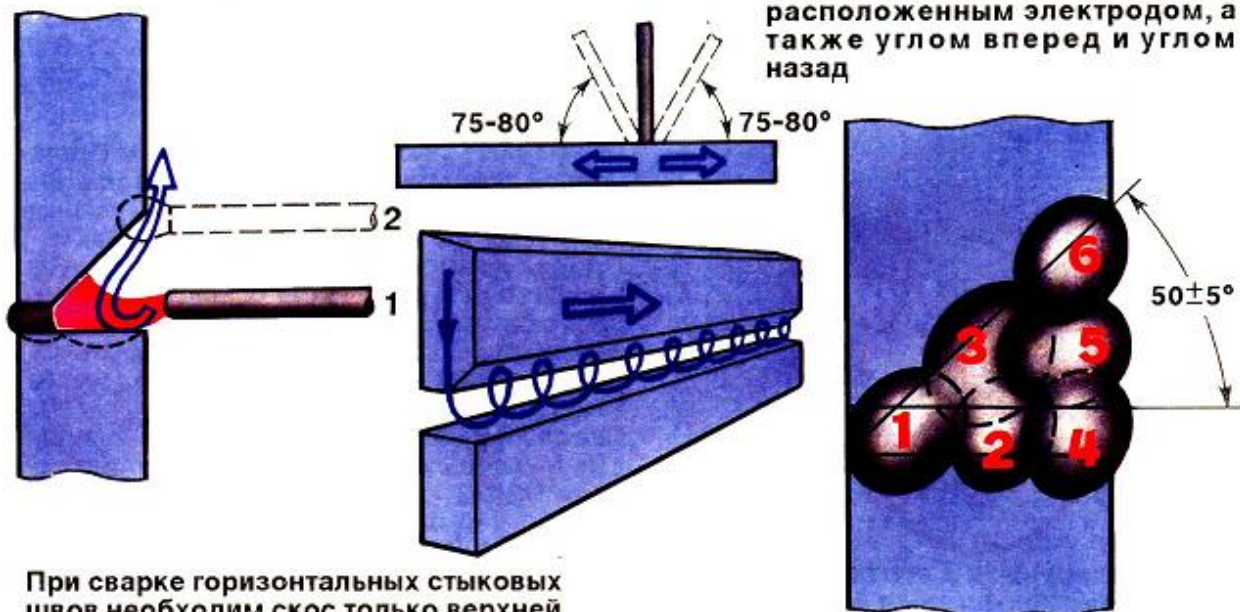
<b>№</b>	<b>Параметр</b>	<b>Ответ</b>
<b>1</b>	Название узла?	
<b>2</b>	Размер каждой из пластин?	
<b>3</b>	Общая длина конструкции?	
<b>4</b>	Зазор между пластинами?	
<b>5</b>	Толщина пластин?	
<b>6</b>	Определите в каком положении можно выполнить сварку;	
<b>7</b>	Определите какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
<b>8</b>	Для шва С7 – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТУ 5264-80?	
<b>9</b>	Максимальная ширина шва по ГОСТУ 5264-80?	
<b>10</b>	Максимальное усиление шва по ГОСТУ 5264-80?	

Изучите плакат ниже.

## ВЫПОЛНЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ШВОВ

35

Сварку можно вести вертикально расположенным электродом, а также углом вперед и углом назад

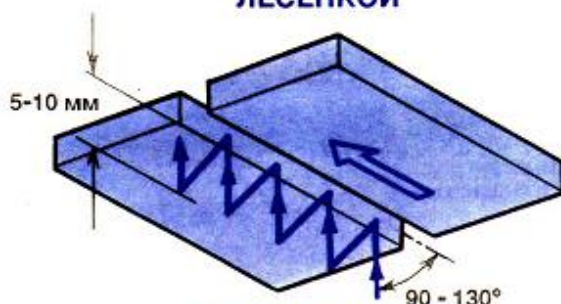


При сварке горизонтальных стыковых швов необходим скос только верхней кромки. Дугу возбуждают на нижней горизонтальной кромке (1), а затем электрод переводят на верхнюю (2)

1-6 - очередность выполнения проходов

## ВЫПОЛНЕНИЕ ПОТОЛОЧНЫХ ШВОВ

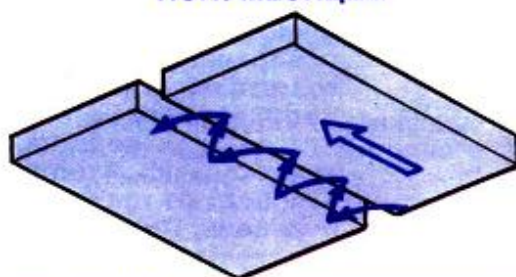
### ЛЕСЕНКОЙ



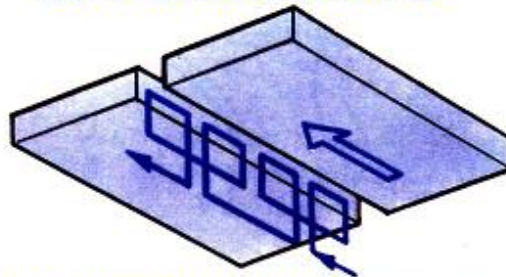
Газы, выделяемые покрытием электрода, поднимаются вверх и могут остаться в шве, поэтому используют только хорошо просушенные электроды. Узкие валики накладывают в разделку тремя способами

**ЛЕСЕНКОЙ.** Электрод располагают под углом к плоскости  $90-130^\circ$ , подводят к изделию и зажигают дугу. После образования маленькой порции расплавленного металла электрод отводят на 5-10 мм от потолочной плоскости и возвращают, перекрывая закристаллизовавшуюся порцию металла расплавленным примерно на  $1/2 - 1/3$  ее длины

### ПОЛУМЕСЯЦЕМ



### ОБРАТНОПОСТУПАТЕЛЬНО

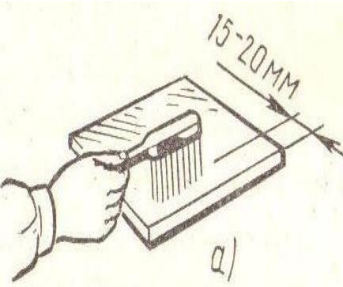
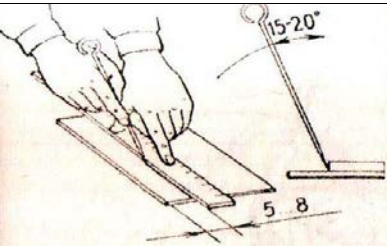


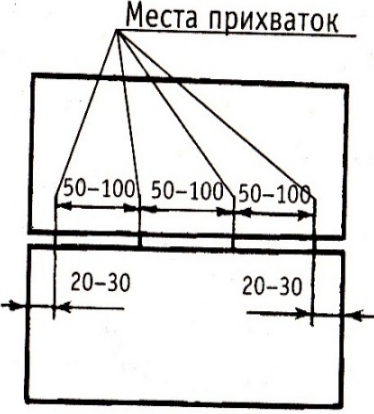
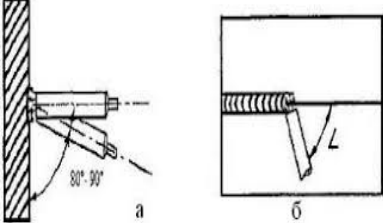
**ПОЛУМЕСЯЦЕМ.** Электрод располагают под углом  $90-130^\circ$  к потолочной плоскости и, манипулируя по схеме полумесяца, непрерывно заходят электродом на закристаллизовавшуюся часть металла


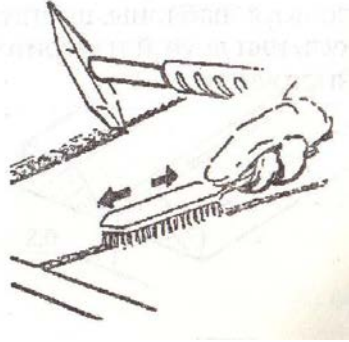
**ОБРАТНОПОСТУПАТЕЛЬНО.** Концом электрода сварщик непрерывно возвращается назад, на кристаллизующуюся часть металла, постоянно удлиняя валик

При сварке потолочных и горизонтальных швов жидкий металл стремится вытечь из ванны. Поэтому сварку ведут короткой дугой. Сварочный ток уменьшают на 15-20% по сравнению со сваркой в нижнем положении. Металл толщиной более 8 мм сваривают многопроходными швами

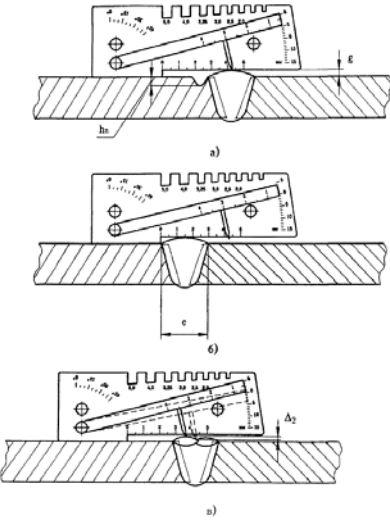
ШОВ	Диаметр электрода (мм) для выполнения проходов	
	первого	последующих
Потолочный	4	5
Горизонтальный	3	4

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	Очистка поверхности металла	Поместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие катеты шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока для сварки в вертикальном положении: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 80 - 100 \text{ А}$ $d_{э}=4\text{мм} - I_{св} = 120 - 160 \text{ А}$ $d_{э}=5\text{мм} - I_{св} = 180 - 220 \text{ А}$ $d_{э}=6\text{мм} - I_{св} = 240 - 280 \text{ А}$			

4	Выполнение прихваток	<p>В первую очередь, с помощью универсального шаблона сварщика устанавливаем зазор между пластинами, затем выполняем прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. Длина прихваток и расстояние между ними зависят от вида изделия, толщины металла и длины шва. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм. При сборке деталей толщиной 3-4 мм и более и при значительной протяженности швов длина прихваток составляет 20-30 мм, а расстояние между ними - до 300-500 мм. Высота (толщина) шва в месте прихватки должна быть в пределах 0,5-0,7 толщины основного металла.</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм, молоток-шлакоотделитель, металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <p>8. Равномерная и непрерывная подача электрода к</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>

		<p>детали по мере его плавления</p> <p>9. Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</p> <p>10. Колебательные движения концом электрода поперек шва.</p> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>	 <p>a)      б)</p>		
6	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака.</p>		Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка	Сварочный пост



7	Визуально-измерительный контроль	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p> <p>С помощью универсального шаблона измерить высоту усиления, ширину, глубину подрезов.</p>		Шаблон сварщика УШС-3.	Сварочный пост
---	----------------------------------	---	---	------------------------	----------------

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

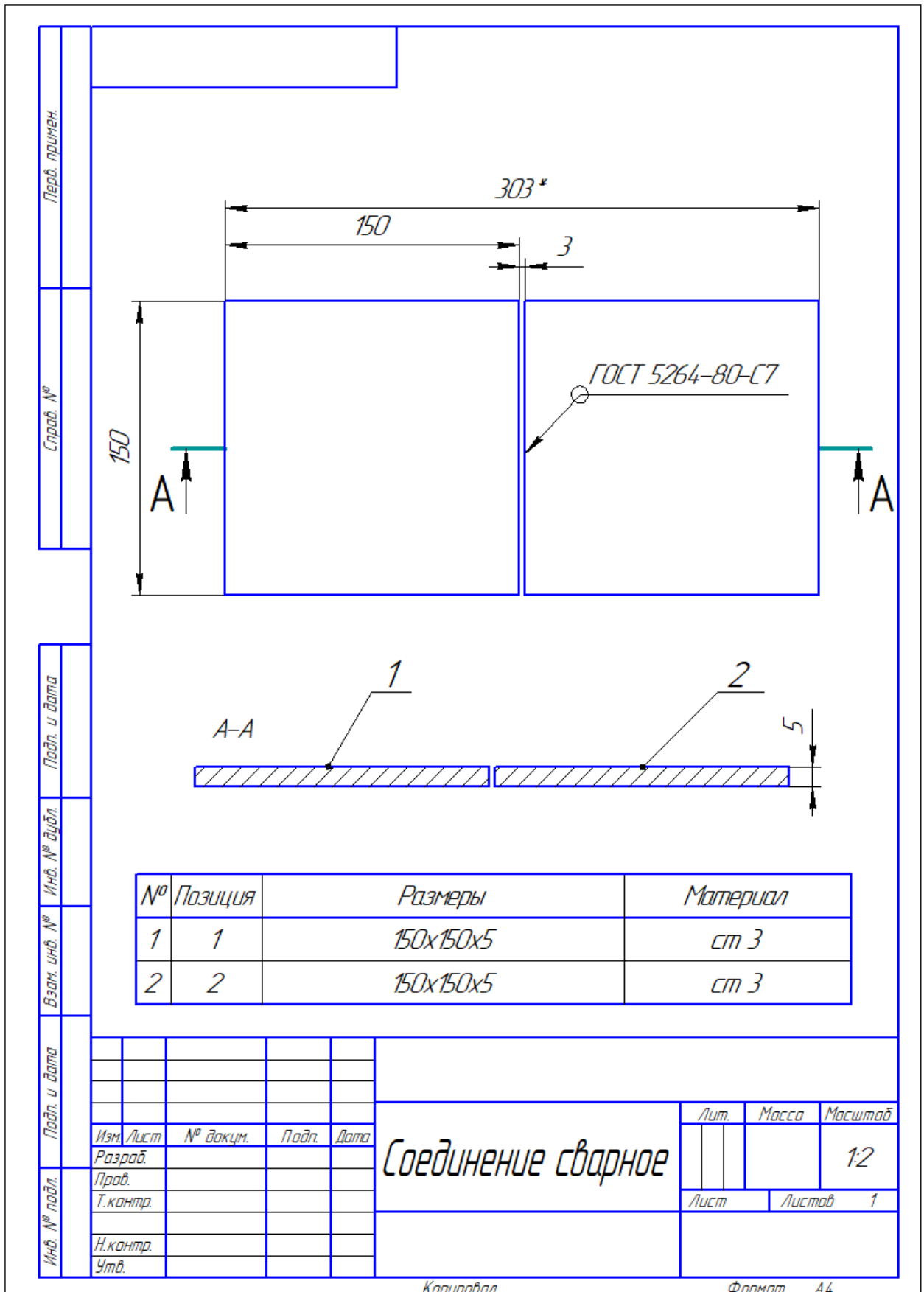
6.Тема практического занятия: Отработка навыков техники сварки в потолочном положении стыковых швов

Цель изучения: научиться выполнять стыковой шов в потолочном положении

Оборудование:

- Сварочный аппарат Lorch 160
- Сварочный пост со стационарной вытяжкой
- Электроды с рутиловым покрытием диаметром 3 мм
- Щетка с металлическим ворсом
- Молоток – шлакоотделитель
- Чертилка, линейка

Изучите чертеж.



**\* Сварку выполнить в потолочном положении.**

**Проанализируйте чертеж 1 и ответьте на вопросы ниже.**

**Таблица 1**

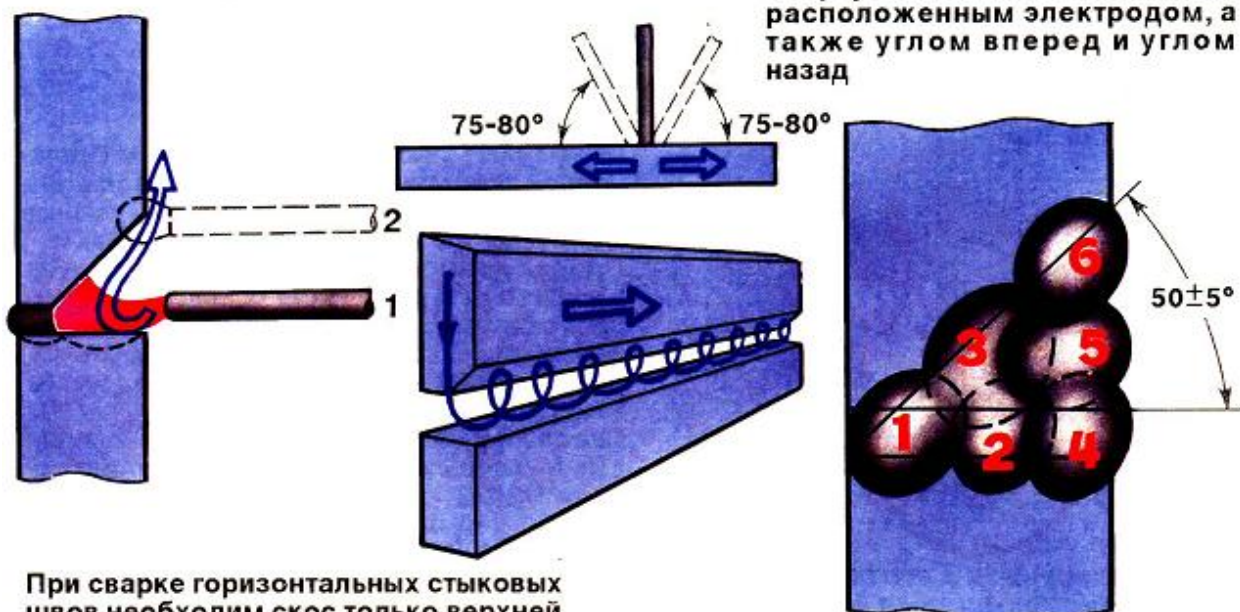
<b>№</b>	<b>Параметр</b>	<b>Ответ</b>
<b>1</b>	Название узла?	
<b>2</b>	Размер каждой из пластин?	
<b>3</b>	Общая длина конструкции?	
<b>4</b>	Зазор между пластинами?	
<b>5</b>	Толщина пластин?	
<b>6</b>	Определите в каком положении можно выполнить сварку;	
<b>7</b>	Определите какой шов необходимо проварить (односторонний, двухсторонний)	
<b>8</b>	Для шва С7 – максимальная толщина свариваемых деталей по ГОСТУ 5264-80?	
<b>9</b>	Максимальная ширина шва по ГОСТУ 5264-80?	
<b>10</b>	Максимальное усиление шва по ГОСТУ 5264-80?	

Изучите плакат ниже.

## ВЫПОЛНЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ШВОВ

35

Сварку можно вести вертикально расположенным электродом, а также углом вперед и углом назад

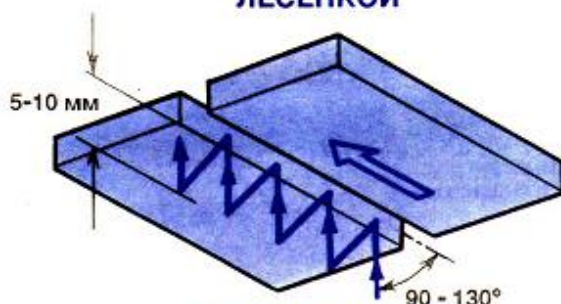


При сварке горизонтальных стыковых швов необходим скос только верхней кромки. Дугу возбуждают на нижней горизонтальной кромке (1), а затем электрод переводят на верхнюю (2)

1-6 - очередность выполнения проходов

## ВЫПОЛНЕНИЕ ПОТОЛОЧНЫХ ШВОВ

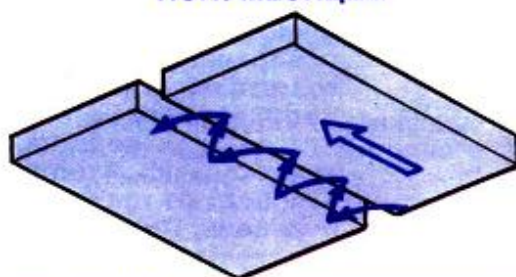
### ЛЕСЕНКОЙ



Газы, выделяемые покрытием электрода, поднимаются вверх и могут остаться в шве, поэтому используют только хорошо просушенные электроды. Узкие валики накладывают в разделку тремя способами

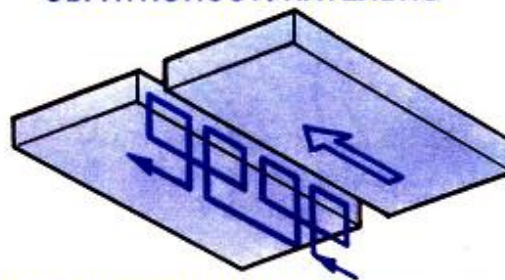
**ЛЕСЕНКОЙ.** Электрод располагают под углом к плоскости  $90-130^\circ$ , подводят к изделию и зажигают дугу. После образования маленькой порции расплавленного металла электрод отводят на 5-10 мм от потолочной плоскости и возвращают, перекрывая закристаллизовавшуюся порцию металла расплавленным примерно на  $1/2 - 1/3$  ее длины

### ПОЛУМЕСЯЦЕМ



**ПОЛУМЕСЯЦЕМ.** Электрод располагают под углом  $90-130^\circ$  к потолочной плоскости и, манипулируя по схеме полумесяца, непрерывно заходят электродом на закристаллизовавшуюся часть металла

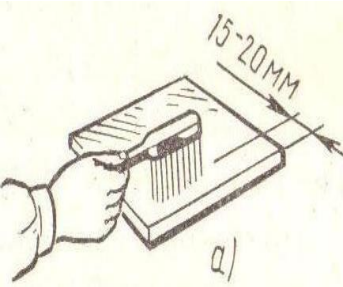
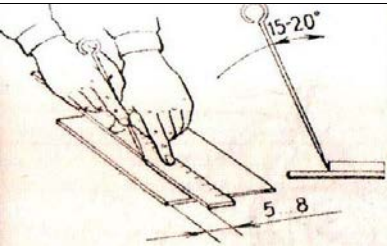
### ОБРАТНОПОСТУПАТЕЛЬНО

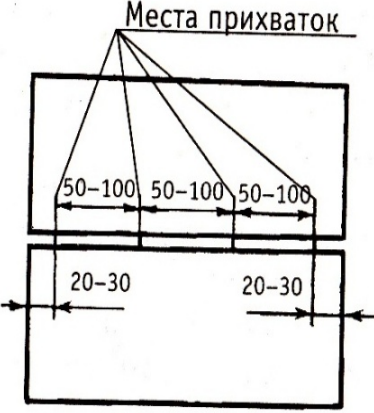


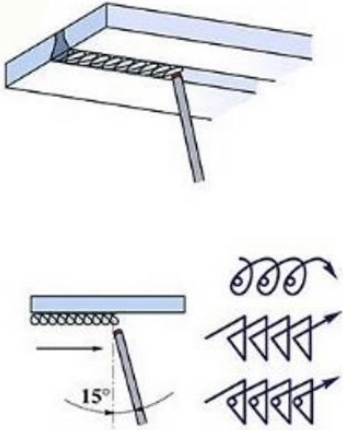
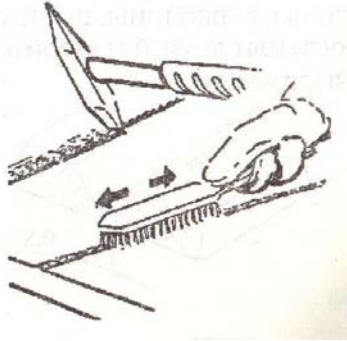
**ОБРАТНОПОСТУПАТЕЛЬНО.** Концом электрода сварщик непрерывно возвращается назад, на кристаллизирующуюся часть металла, постоянно удлиняя валик

При сварке потолочных и горизонтальных швов жидкий металл стремится вытечь из ванны. Поэтому сварку ведут короткой дугой. Сварочный ток уменьшают на 15-20% по сравнению со сваркой в нижнем положении. Металл толщиной более 8 мм сваривают многопроходными швами

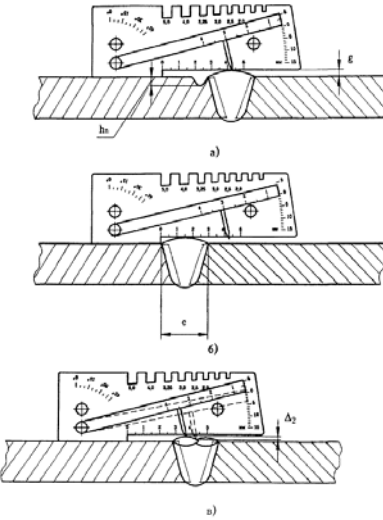
ШОВ	Диаметр электрода (мм) для выполнения проходов	
	первого	последующих
Потолочный	4	5
Горизонтальный	3	4

№ п/п	Наименование операции	Инструкционное указание о выполнении работ	Эскиз	Инструменты	Оборудование
1	Очистка поверхности металла	Поместить образцы на поверхности стола для сварки, взять металлическую щетку в правую руку, левой рукой прижать образец к поверхности стола и возвратно поступательными движениями по поверхности образца очистить поверхность металла от ржавчины, масла, окалины, шлака до металлического блеска		Металлическая щетка	Стол для сварки
2	Нанесение разметки	Взять подготовленные пластины и с помощью чертилки, угольника и линейки нанести линии, обозначающие катеты шва по ГОСТ 5264-80 для соединения, указанного в чертеже.		Чертилка, линейка, угольник	Стол для сварки
3	Выбор режима сварки	При ширине наплавленного валика до 1,5 мм применяют электрод диаметром 3мм, а при большей – диаметр электрода 4-6 мм. Выбираем величину сварочного тока для сварки в потолочном положении: $d_{э}=3\text{мм} - I_{св} = 80 - 100 \text{ А}$ $d_{э}=4\text{мм} - I_{св} = 120 - 160 \text{ А}$ $d_{э}=5\text{мм} - I_{св} = 180 - 220 \text{ А}$ $d_{э}=6\text{мм} - I_{св} = 240 - 280 \text{ А}$			

4	Выполнение прихваток	<p>В первую очередь, с помощью универсального шаблона сварщика устанавливаем зазор между пластинами, затем выполняем прихватки с краев, отступив, 20-30 мм от края. Длина прихваток и расстояние между ними зависят от вида изделия, толщины металла и длины шва. При сборке несложных соединений из тонколистовой стали длина прихваток делается не более 5 мм, а расстояние между ними устанавливается 50-100 мм. При сборке деталей толщиной 3-4 мм и более и при значительной протяженности швов длина прихваток составляет 20-30 мм, а расстояние между ними - до 300-500 мм. Высота (толщина) шва в месте прихватки должна быть в пределах 0,5-0,7 толщины основного металла.</p> <p>После выполнения прихваток необходимо отбить шлак молотком и зачистить ее с помощью металлической щетки</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм, молоток-шлакоотделитель, металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
---	----------------------	--	---	---	---

5	Выполнение сварного шва	<p>Отступив от края 1 мм, зажечь дугу, быстро отвести электрод на небольшое расстояние и задать электроду колебательные движения поперек шва, причем конец электрода должен совершать три движения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Равномерная и непрерывная подача электрода к детали по мере его плавления</li> <li>12. Передвижение электрода вдоль кромок по направлению сварки</li> <li>13. Колебательные движения концом электрода поперек шва.</li> </ol> <p>Колебательные движения могут быть зигзагообразными или полумесяцем. Данные движения способствуют прогреву кромок и замедляют остывание сварочной ванны.</p>		<p>Электроды ОК-46 диаметром 3 мм</p>	<p>Сварочный пост, аппарат для сварки Lorch 160</p>
6	Удаление сварочного шлака	<p>Прижать деталь к столу и ударами шлакоотбивателя, направленными вдоль шва и отбивают шлак покрывающий сварочный шов от себя. Боёк молотка разворачивают вдоль шва и выполняют проковку по всей длине. Завершают очистку проволочной щеткой, перемещая ее резкими движениями сначала вдоль шва а затем поперёк, чтобы удалить последние остатки шлака.</p>		<p>Молоток-шлакоотделитель металлическая щетка</p>	<p>Сварочный пост</p>



7	Визуально-измерительный контроль	<p>С помощью шаблона сварщика измерить геометрические размеры шва, проверить их в соответствии с ГОСТ 5264-80. Сдать работу мастеру производственного обучения.</p> <p>С помощью универсального шаблона измерить высоту усиления, ширину, глубину подрезов.</p>		Шаблон сварщика УШС-3.	Сварочный пост
---	----------------------------------	---	---	------------------------	----------------

Преподаватель \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

Конкурсные задания чемпионата WorldSkills в компетенции  
«Сварочные технологии»

**Первый модуль: Контрольные образцы**

- Время: четыре часа
- Количество: пять образцов, с одним V-образным стыковым соединением и тавровым соединением;
  - Сварочные технологии, в соответствии с Техническим описанием;
  - Положения при сварке в соответствии с Техническим описанием;
  - Чертежи.
  - Сборка: изделия должны быть собраны согласно требованиям чертежа и в соответствии с Конкурсным заданием. В случае несоответствия сборки, изделие подлежит разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется.

Участник представляет полностью собранные контрольные образцы экспертам для клеймения перед сваркой.

- Два образца для сварки таврового соединения состоят из двух (2) деталей, каждая из которых имеет размеры, согласно спецификации на чертеже – сварка в нижнем положении. Количество проходов не менее 2, не более 3 в облицовочном слое.

Сборку произвести без зазора!

Количество прихваток – 3, согласно чертежа.

Образцы для сварки стыковых соединений 10 мм состоят из двух (2) деталей, каждая из которых имеет размеры, согласно спецификации на чертеже. При сварке испытательного образца стоп-точка будет следующей:

В процессе 135/136 (МП) при сварке корня, заполнения и облицовки потребуется стоп-точка в центре 70 мм пластины.

- Образцы для сварки стыковых соединений 16 мм, состоят из двух (2) деталей, каждая из которых имеет размеры, согласно спецификации на чертеже

При сварке испытательного образца стоп-точка будет следующей:

В процессе 135/136 (МП) при сварке корня, заполнения и облицовки потребуется стоп-точка в центре 70 мм пластины.

**СТОП-ТОЧКА:**

Все указанные остановки подлежат осмотру экспертом и маркировке перед перезапуском.

- Контрольный образец трубы состоит из двух (2) деталей диаметром 114 мм., толщина стенки = 8 мм.

**ТОЧКА УДЕРЖИВАНИЯ:**

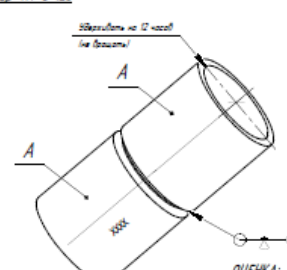
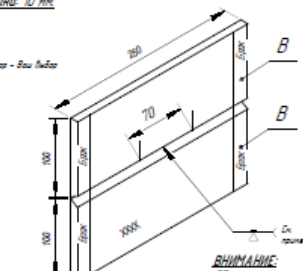
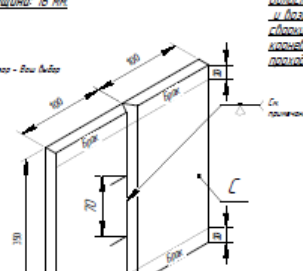
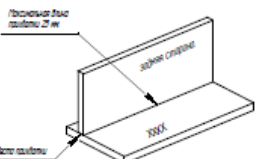
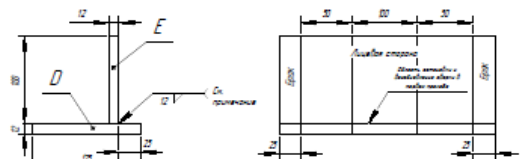
Эксперт выполняет осмотр положения образца контрольной трубы в держателе образца и отмечает клеймом верх положения перед началом сварки.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модуля, так и в отношении процесса выполнения испытательного проекта. Если участник чемпионата при выполнении сварочных процессов контрольных образцов не выполняет требования охраны труда, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник отстраняется от дальнейшего участия в чемпионате.

Запрещается шлифовка и зачистка абразивом после завершения сварки.

В случае нарушения технологии сварки, использовании не правильных процессов сварки, выбор не соответствующих материалов и электродов или изменения пространственных положений, баллы за изделие не начисляются! Задание к оценке не принимается!

К Оценке ВИК принимаются только правильно собранные и полностью заваренные контрольные образцы, не имеющие сквозных дефектов, очищенные от копоти, шлака и грязи.

Вид № 1 Вид № 2 Вид № 3 Вид № 4 Вид № 5	<p><b>КСС ТРУБА 1А:</b>          Материал: сталь марки Ст3          Размер: 114 - 8 - 120</p> <p><b>ВНИМАНИЕ:</b> кол-во прихваток не более четырех</p>  <p><b>ОЦЕНКА:</b>          1 ВИК - 100%          2 РТК - 100%</p> <p><b>СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ/ПОЛОЖЕНИЯ:</b>          Картельный процесс          Заполняющий и облицовочный</p>	<p><b>КСС ПЛАСТИНЫ 1В:</b>          Материал: сталь марки Ст3          Толщина: 10 мм</p> <p>Запол - 8мм</p>  <p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Область остывающей и дообойвления сварки в картельном процессе 70 мм</p> <p><b>ОЦЕНКА:</b>          1 ВИК - 100%          2 РТК - 100%</p> <p><b>СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ/ПОЛОЖЕНИЯ:</b>          Картельный процесс          Заполняющий и облицовочный</p>	<p><b>КСС ПЛАСТИНЫ 1С:</b>          Материал: сталь марки Ст3          Толщина: 16 мм</p> <p>Запол - 8мм</p>  <p><b>ВНИМАНИЕ:</b> Область остывающей и дообойвления сварки в картельном процессе 70 мм</p> <p><b>ОЦЕНКА:</b>          1 ВИК - 100%          2 РТК - 100%</p> <p><b>СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ/ПОЛОЖЕНИЯ:</b>          Картельный процесс          Заполняющий и облицовочный</p>																																											
Вид № 6 Вид № 7 Вид № 8 Вид № 9 Вид № 10	<p><b>КСС ПЛАСТИНЫ 1D:</b>          Материал: сталь марки Ст3          Толщина: 12 мм</p> <p><b>СВАРОЧНЫЙ ПРОЦЕСС:</b>          Картельный процесс</p> <p><b>Положение сварки:</b>          Картельный процесс</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b>          1 Сварка изгибной шва на лицевой стороне должна выполняться 12 мм (±0,2)          2 Толщина сварки не менее 2-х и не более 3-х          3 Угол срабатывания датчика при подготовке кромок должен оставаться 90°</p>  	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b>          1 Сборка соединений производится в любом пространственном положении процессом сварки указанным для картельного шва          2 Все прихватки, кроме центра изгибной шва, должны быть не более 15 мм. Максимум четыре прихватки. Для тестового соединения шов          3 Все соединения шов и пластины необходимо проваривать перед сваркой          4 Все пластины и швы должны быть сварены с использованием маркировки в указанном положении          5 Не допускается рывками выводить и контролировать датчик абразивным инструментом после завершения процесса сварки          6 УХИ.1с Маркировка</p> <p><b>Чертеж выполнен не в масштабе</b>          Все размеры на чертеже указаны в миллиметрах</p> <table border="1" data-bbox="909 1052 1484 1209"> <tr> <td colspan="4">Вид сварки MMA (111, 141, 135, 136)</td> </tr> <tr> <td>Имя/Лист</td> <td>№ Версии</td> <td>Лист</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разработ</td> <td>См-Тех (см IV)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проект</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Контракт</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Исполнитель</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Место</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Материал</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Модуль №1 РЧ Hi-Tech - 2017</td> <td>Лист</td> <td>1</td> <td>Листов 2</td> </tr> <tr> <td>Ст3</td> <td colspan="3">WorldSkills</td> </tr> <tr> <td>Копировать</td> <td colspan="3">Формат А3</td> </tr> </table>	Вид сварки MMA (111, 141, 135, 136)				Имя/Лист	№ Версии	Лист	Дата	Разработ	См-Тех (см IV)			Проект				Контракт				Исполнитель				Место				Материал				Модуль №1 РЧ Hi-Tech - 2017	Лист	1	Листов 2	Ст3	WorldSkills			Копировать	Формат А3		
Вид сварки MMA (111, 141, 135, 136)																																														
Имя/Лист	№ Версии	Лист	Дата																																											
Разработ	См-Тех (см IV)																																													
Проект																																														
Контракт																																														
Исполнитель																																														
Место																																														
Материал																																														
Модуль №1 РЧ Hi-Tech - 2017	Лист	1	Листов 2																																											
Ст3	WorldSkills																																													
Копировать	Формат А3																																													

## Второй модуль: Резервуар, работающий под давлением

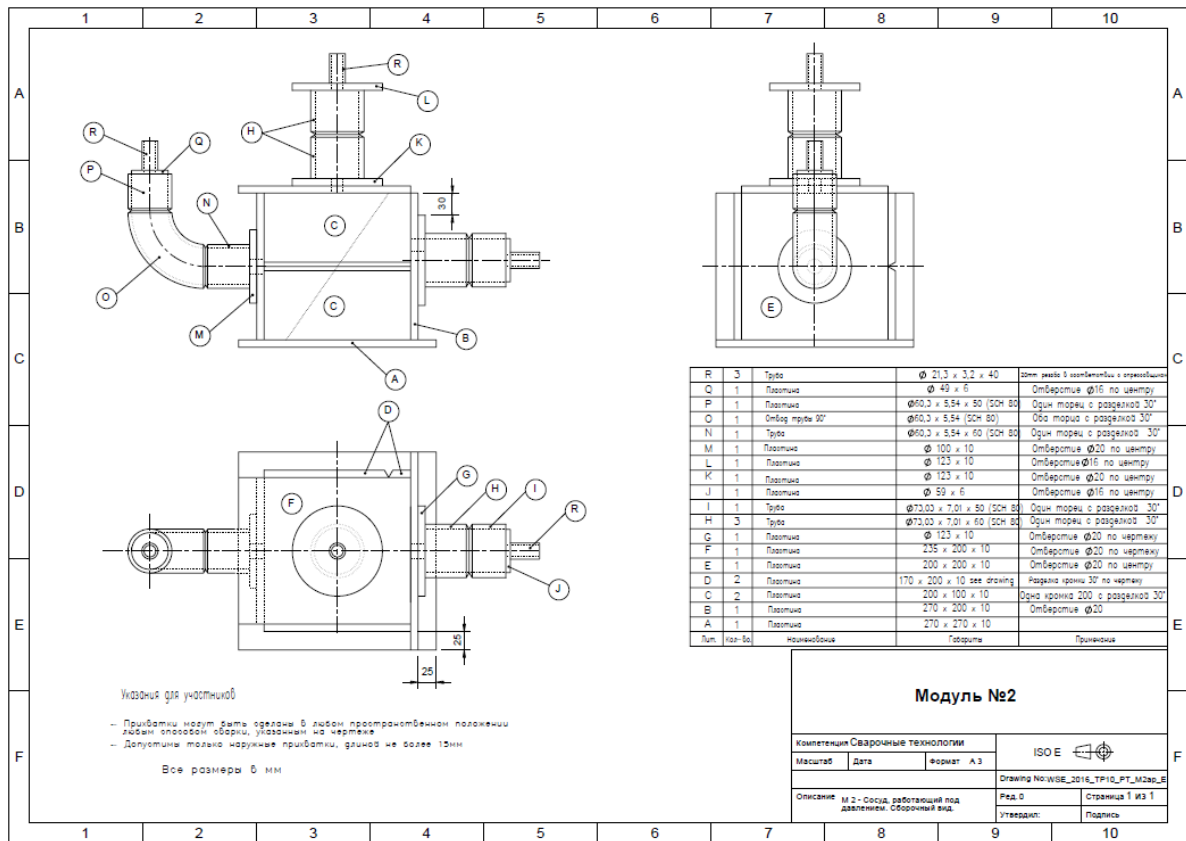
Наименование: Полностью герметичная конструкция из пластин / труб, которая будет включать все четыре перечисленных способа сварки и все положения сварки, описанные в данном Техническом описании.

- Время: 7 часов;
- Размер: Общие размеры занимаемого пространства – приблизительно 350 x 350 x 400 мм;
- Толщина листа: 6,8 и 10 мм;
- Толщина стенки трубы: от 3 до 10 мм;

- Испытание под давлением: обычно не менее 69 бар (1 000 фунт/дюйм<sup>2</sup>).

Резервуар под давлением не должен весить более 35 кг в сваренном состоянии.

**ВНИМАНИЕ!** Изменение конкурсного задания на 30% по способам сварки, проводится путем жеребьевки, и должны содержать все перечисленные в ТО (111, 135, 136, 141)!

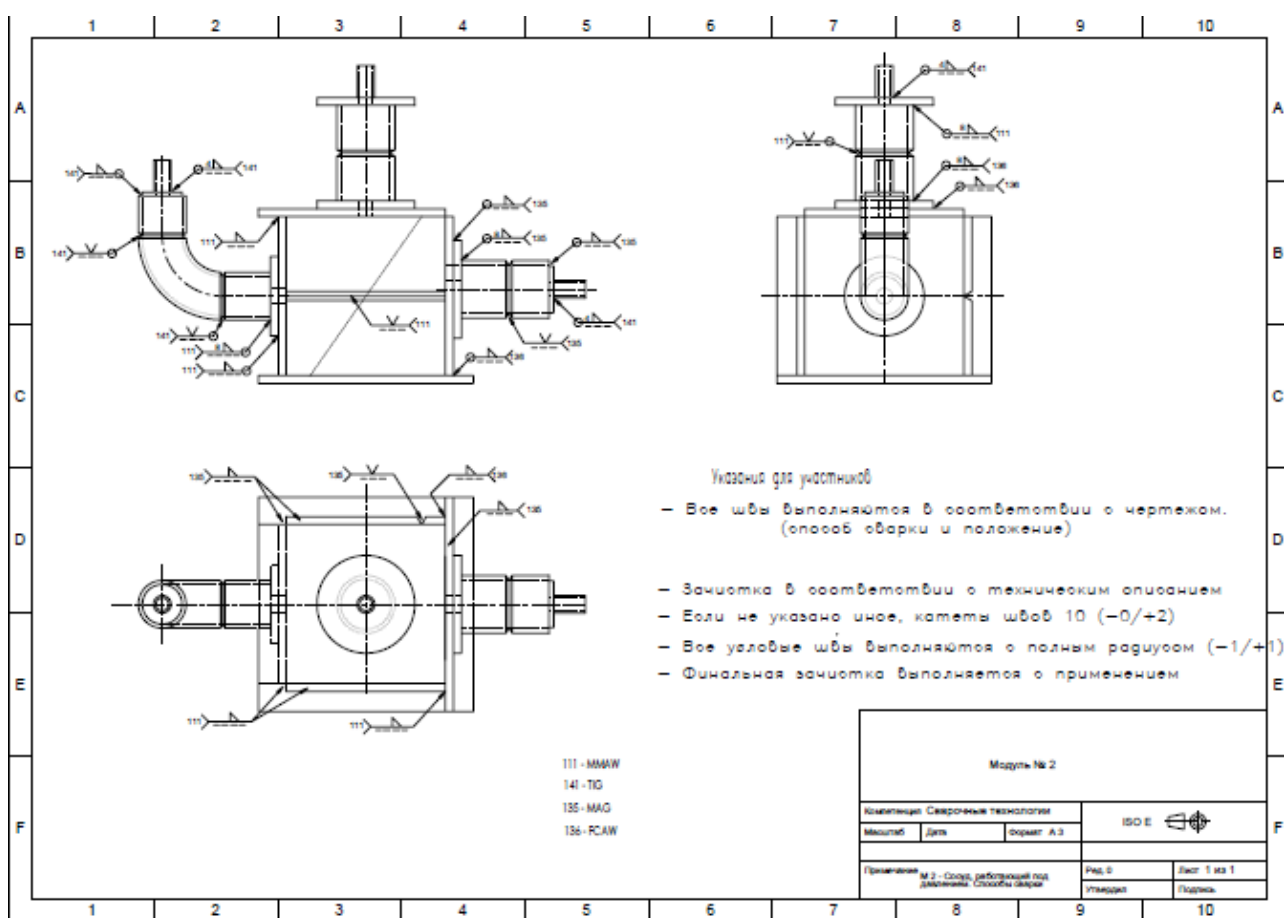


Сборка изделия: Изделие должно быть собрано согласно требованиям чертежа. В случае неправильной сборки модуль к оценке не принимается! Прихватки внутри сосуда запрещены. В случае обнаружения таковых, сосуд подлежит разобрать, удалить прихватки и собрать изделие повторно. Время дополнительное НЕ предоставляется!

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается шлифовка и зачистка абразивом после завершения сварки.

В случае нарушения технологии сварки, использовании не правильных процессов сварки, выбор не соответствующих материалов и электродов или изменения пространственных положений, баллы за изделие не начисляются!  
Задание к оценке не принимается!

К Оценке ВИК принимаются только правильно собранные и полностью заваренные контрольные образцы, не имеющие сквозных дефектов, очищенные от копоти, шлака и грязи.



### Третий модуль: Алюминиевая конструкция

Наименование: Частично закрытая конструкция из алюминия, которая будет сварена посредством TIG (141).

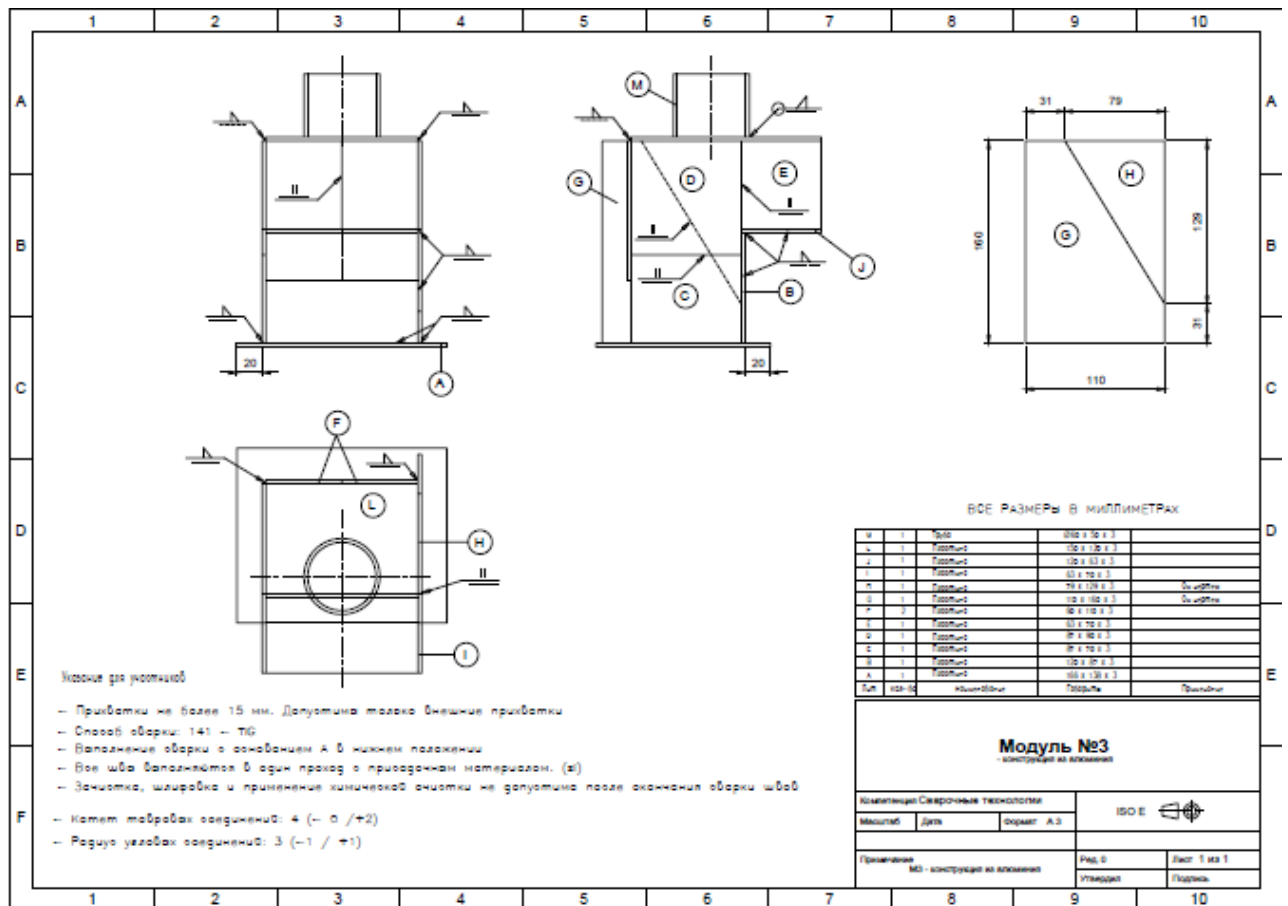
- Время: 3 часа;

- Размер: Общие размеры занимаемого пространства: приблизительно 200 x 200 x 250 мм;

- Толщина алюминиевого листа / материала трубы: 3 мм.

Все швы должны выполняться за один проход с использованием присадочного металла. При выполнении сварки без присадки или второго прохода (с присадочным металлом или без него) конструкция оцениваться НЕ будет.

Конструкция в данном модуле Конкурсного задания может быть распилена пополам, если потребуется проверить глубину проплавления шва и выставить оценку.



Сборка изделия: Изделие должно быть собрано согласно требованиям чертежа. В случае неправильной сборки модуль к оценке не принимается! Прихватки внутри конструкции запрещены. В случае обнаружения таковых, изделие подлежит разобрать, удалить прихватки и собрать изделие повторно. Время дополнительное НЕ предоставляется!