



**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ  
«Сварочные технологии»**

**КОРПОРАТИВНОГО ЧЕМПИОНАТА**

**WORLDSKILLS CORPORATE CHAMPIONSHIP**

**KAZAKHMYYS 2024**

2024 г.

Конкурсное задание разработано в соответствии со стандартов WorldSkills International по компетенции 10 Welding Technology, в котором установлены ниже следующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ .....	3
1.1. Общие сведения о требованиях компетенции.....	3
1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Сварочные технологии» .....	4
1.3. Требования к схеме оценки .....	10
1.4. Спецификация оценки компетенции .....	10
1.5. Конкурсное задание .....	11
1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания .....	11
1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив).....	11
2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ .....	13
2.1. Личный инструмент конкурсанта.....	22
2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке .....	24
3. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

1. КЗ – конкурсное задание
2. ИЛ – инфраструктурный лист
3. КО – критерии оценки
4. ПЗ – план застройки площадки компетенции
5. РД (111 MMA), SMAW – ручная дуговая сварка плавящимся покрытым электродом
6. РАД (141 TIG), GTAW – ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в среде защитного газа
7. МП (135 MIG/MAG), GMAW – частично механизированная сварка (наплавка) плавлением проволокой сплошного сечения в среде защитного газа и их смесей
8. МПГ (136), FCAW-G сварка дуговая порошковой проволокой с флюсовым наполнителем в активном газе
9. ВИК – визуальный и измерительный контроль
10. ГИ – гидравлические испытания
11. КСС – контрольное сварное соединение

# **1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

## **1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ**

Требования компетенции «Сварочные технологии» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов/рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

## 1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «СВАРОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Таблица №1

### Перечень профессиональных задач специалиста

№ п/п	Раздел	Важность в %
1	<b>Организация работы и охрана труда</b>	<b>5</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарты и законодательство, в области охраны труда, техники безопасности и гигиены в сварочной отрасли;</li> <li>• Ассортимент, применение и обслуживание средств индивидуальной защиты, применяемых в отрасли при производстве сварочных работ;</li> <li>• Выбор и использование средств защиты, связанных со специфическими или опасными задачами;</li> <li>• Терминологию и данные по безопасности, предоставленные производителями;</li> <li>• Требования к эффективной организации и производству сварочных работ, а также их воздействие на окружающую среду;</li> <li>• Основные математические операции и преобразование величин;</li> <li>• Геометрические принципы, технологии и расчеты.</li> </ul> <p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечить безопасность труда по отношению к себе и окружающим;</li> <li>• Выбирать, применять и обслуживать средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями;</li> <li>• Распознавать опасные ситуации и принимать надлежащие меры в отношении собственной безопасности и безопасности иных лиц;</li> <li>• Соблюдать последовательность выполнения производственных операций (процессов);</li> <li>• Определять габаритные размеры и идентифицировать сварочные обозначения;</li> <li>• Следовать инструкциям безопасности производителей оборудования, инструмента и материалов;</li> <li>• Поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;</li> <li>• Выполнять работу в согласованные сроки.</li> </ul>	
2	<b>Технологии подготовки и сборки, сварочные материалы</b>	<b>5</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборочные и сварочные(рабочие) чертежи;</li> <li>• Обозначения и символы на чертежах ГОСТ,</li> <li>• Обозначения пространственных положений сварных швов;</li> <li>• Технические термины, используемые в чертежах;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификацию, назначение и способы применения сварочных расходных материалов, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> <li>• кодировку и обозначения электродов, сварочных прутков, сварочной проволоки их диаметры и применение,</li> <li>• виды газов, газовых смесей и их применение,</li> <li>• выбор и подготовку сварочных материалов перед сваркой.</li> </ul> </li> <li>• Как загрязнение поверхности может повлиять на характеристики готового сварного шва и образование внутренних дефектов;</li> <li>• Факторы, влияющие на формирование сварного шва: <ul style="list-style-type: none"> <li>• род и полярность тока;</li> <li>• напряжение на дуге;</li> <li>• пространственное положение сварного шва;</li> <li>• свойства свариваемого материала;</li> <li>• толщина и форма деталей;</li> </ul> </li> <li>• диаметр присадочного материала и скорость его подачи.</li> <li>• Любую точную настройку сварочного оборудования, форму заточки вольфрамового электрода, тип прутка и его диаметр и т.д.;</li> <li>• Методы подготовки кромок в соответствии с конструкцией шва, толщиной и свойствами металла;</li> <li>• Причины возникновения остаточных напряжений и деформаций при сварке конструкции из стали, цветных металлов и сплавов, и методы по их предупреждению.</li> <li>• Механические и физические свойства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• углеродистой стали;</li> <li>• аустенитной высоколегированной стали;</li> <li>• алюминия и его сплавов.</li> </ul> </li> <li>• Соответствие технологии сварки используемому материалу;</li> <li>• Особенности подбора сварочных расходных материалов;</li> <li>• Правильное хранение и обработка сварочных расходных материалов;</li> <li>• Терминологию, характеристики и безопасное использование защитных газов и их смесей;</li> <li>• Влияние сварки на структуру материала;</li> <li>• Классификацию сборочных приспособлений и правила их применения;</li> <li>• Технологию сборки на прихватках.</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Читать и интерпретировать сборочные и сварочные(рабочие) чертежи;</li> <li>• Читать и выполнять требования технологических карт по сборке.</li> <li>• Настраивать сварочное оборудование в соответствии со спецификациями производителя, включая (среди прочего): <ul style="list-style-type: none"> <li>• род и полярность тока;</li> <li>• силу тока;</li> <li>• напряжение на дуге;</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• скорость подачи и перемещения электрода;</li> <li>• угол наклона электрода и присадочной проволоки;</li> <li>• вид переноса металла в сварочной дуге.</li> <li>• Подготавливать кромки материала в соответствии со спецификациями и требованиями чертежей;</li> <li>• Выбирать и использовать соответствующие приспособления и технологические приемы для минимизации и коррекции деформаций;</li> <li>• Использовать материалы с учетом их механических и физических свойств;</li> <li>• Правильно хранить расходные материалы с учетом назначения и требований безопасности;</li> <li>• Выбирать и подготавливать материалы с учетом требований чертежа и спецификаций;</li> <li>• Применять методы и приемы защиты зоны сварки от загрязнения;</li> <li>• Выбирать газы, используемые для защиты и поддува;</li> <li>• Выполнять сборку элементов конструкций и деталей с применением сборочных приспособлений;</li> <li>• Выполнять прихватку собранных элементов, производить ее зачистку и контроль;</li> <li>• Выполнять межслойную зачистку материала под сварку;</li> <li>• Сверять выполненные работы с требованиями чертежей, проверять соосность, перпендикулярность и плоскостность на соответствие допускам.</li> </ul>	
	<b>Технология РД (111 ММА)</b>	<b>20</b>
3	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Влияние техники перемещения торца электрода, углов наклона и скорости перемещения электрода на формирование сварного шва;</li> <li>• Методы бездефектного возобновления процесса сварки;</li> <li>• Способы формирования обратного валика сварного шва в стыковом одностороннем соединении, при любом его пространственном положении;</li> <li>• Способы, обеспечивающие сплавление ребра привариваемой детали в тавровых соединениях и технику формирования радиального профиля при сварке угловых соединений в любых пространственных положениях сварного шва;</li> <li>• Способы выполнения заполняющих и облицовочных слоев (валиков, проходов).</li> </ul> <p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять сварные швы в соответствии с Российскими стандартами;</li> <li>• Интерпретировать сварочную терминологию согласно действующих стандартов, для выполнения задач;</li> <li>• Читать и выполнять требования технологических карт по сварке.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять сварку деталей из углеродистой стали во всех пространственных положениях (кроме вертикального шва, выполняемого в направлении сверху вниз).</li> <li>• Выполнять односторонние стыковые соединения с формированием обратного валика сварного шва в любом пространственном положении;</li> <li>• Выполнять тавровые соединения с обеспечением сплавления ребра привариваемой детали и угловые соединения с формированием радиального профиля сварного шва;</li> <li>• Осуществлять возобновление процесса без дефектов;</li> <li>• Использовать все функции сварочного оборудования по необходимости.</li> </ul>	
	<b>Технология МП (135) MIG/MAG</b>	<b>20</b>
4	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Влияние силы сварочного тока (скорости подачи сварочной проволоки), напряжения, динамики сварочной дуги на ширину и глубину сварочной ванны;</li> <li>• Влияние техники перемещения сварочной горелки, углов наклона и скорости перемещения на формирование сварного шва;</li> <li>• Методы бездефектного возобновления процесса сварки;</li> <li>• Способы формирования обратного валика сварного шва в стыковом одностороннем соединении, при любом его пространственном положении;</li> <li>• Способы, обеспечивающие сплавление ребра привариваемой детали в тавровых соединениях и технику формирования радиального профиля при сварке угловых соединений. В любых пространственных положениях сварного шва;</li> <li>• Способы выполнения заполняющих и облицовочных слоев (валиков, проходов).</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять сварные швы в соответствии с Российскими стандартами;</li> <li>• Интерпретировать сварочную терминологию согласно действующих стандартов, для выполнения задач;</li> <li>• Читать и выполнять требования технологических карт по сварке.</li> <li>• Выполнять сварку деталей из углеродистой и стали во всех пространственных положениях (кроме вертикального шва, выполняемого в направлении сверху вниз).</li> <li>• Выполнять односторонние стыковые соединения с формированием обратного валика сварного шва в любом пространственном положении;</li> <li>• Выполнять тавровые соединения с обеспечением сплавления ребра привариваемой детали и угловые соединения с формированием радиального профиля сварного шва;</li> <li>• Осуществлять возобновление процесса без дефектов;</li> <li>• Использовать функции сварочного оборудования.</li> </ul>	
5	<b>Технология МПГ (136) FCAW-G</b>	<b>15</b>

	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обозначения сварных швов на чертежах;</li> <li>• Методы сварки стыковых и угловых швов без дефектов;</li> <li>• Положения сварных швов, углы сварки и скорости сварки;</li> <li>• Методы эффективной остановки/запуска процесса сварки.</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять сварные соединения в соответствии с международными спецификациями;</li> <li>• Сварочную терминологию для выполнения задания в соответствии со спецификацией;</li> <li>• Выполнять сварку углеродистой стали во всех положениях (кроме вертикального сверху вниз) на трубах и пластинах;</li> <li>• Выполнять остановки/запуски процесса сварки;</li> <li>• Выполнять стыковые и угловые сварные швы с полным проваром на трубах и пластинах;</li> </ul>	
6	<p><b>Технология РАД (141) TIG</b></p>	15
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Влияние силы сварочного тока, напряжения, динамики сварочной дуги и угла заточки вольфрамового электрода на ширину и глубину сварочной ванны;</li> <li>• Влияние техники перемещения сварочной горелки и присадочного прутка, углов наклона и скорости перемещения на формирование сварного шва;</li> <li>• Методы бездефектного возобновления процесса сварки;</li> <li>• Способы формирования обратного валика сварного шва в стыковом одностороннем соединении, при любом его пространственном положении;</li> <li>• Способы, обеспечивающие полный провар в тавровых соединениях и технику формирования радиального профиля при сварке угловых соединений в любых пространственных положениях сварного шва.</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять сварные швы в соответствии с Российскими стандартами;</li> <li>• Интерпретировать сварочную терминологию согласно действующих стандартов, для выполнения задач;</li> <li>• Читать и выполнять требования технологических карт по сварке.</li> <li>• Выполнять сварку деталей из углеродистой, высоколегированной стали, цветных металлов и их сплавов во всех пространственных</li> <li>• Положениях (кроме вертикального шва, выполняемого в направлении сверху вниз);</li> <li>• Выполнять односторонние стыковые соединения с формированием обратного валика сварного шва в любом пространственном положении;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять тавровые соединения с полным проплавлением и угловые соединения с формированием радиального профиля сварного шва;</li> <li>• Осуществлять возобновление процесса без дефектов;</li> <li>• Использовать функции сварочного оборудования.</li> </ul>	
	<b>Анализ работы, обеспечение качества и испытания</b>	<b>20</b>
7	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарты и спецификации контроля качества сварного шва;</li> <li>• Интерпретировать терминологию контроля сварных соединений и конструкций согласно действующих стандартов;</li> <li>• Причины возникновения и способы устранения наружных и внутренних дефектов сварных швов;</li> <li>• Важность процесса очистки свариваемого металла для повышения качества сварки;</li> <li>• Способы и методы неразрушающего и разрушающего контроля;</li> <li>• Виды контрольных образцов для сертификации сварщика в соответствии с Российскими стандартами.</li> </ul> <p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять визуальный и измерительный контроль сварных швов и соединений;</li> <li>• Распознавать дефекты сварных швов и принимать соответствующие меры по их устранению;</li> <li>• Обеспечивать чистоту кромок свариваемого металла и присадочного материала в течении всего технологического процесса;</li> <li>• Зачищать швы при помощи проволочных щеток, скребков, зубила и т.п.;</li> <li>• Обеспечить качество сварных соединений (тавровых) для прохождения разрушающего контроля;</li> <li>• Обеспечить качество сварных соединений для прохождения рентгенографического контроля;</li> <li>• Обеспечить качество сварных соединений под гидравлические испытания на герметичность.</li> </ul>	

### 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица 2

#### Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки

Критерий/Модуль					Итого баллов за раздел ТК
Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ		А	В	С1	
	1				5
	2				5
	3				20
	4				20
	5				15
	6				15
	7				20
Итого баллов за критерий/модуль					100

### 1.4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули задания и необходимое время представлены в таблице №3:

Таблица 3

#### Модули задания и необходимое время

	Наименование модуля	Соревновательный день (С1, С2)	Время на выполнение задание
А	Контрольные образцы из низкоуглеродистой конструкционной стали	С1-С2	4 часа
В	Резервуар, работающий под давлением	С1-С2	6 часов
С	Контрольные образцы из алюминиевого сплава	С1-С2	0,5 часа
Д	Контрольные образцы из высоколегированной стали	С1-С2	0,5 часа

## 1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 11 часов.

Количество конкурсных дней: 2 (два) дня

КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания.

### 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание включает в себя выполнение сборки и сварки контрольных образцов из низколегированной конструкционной стали, резервуара, работающего под давлением и контрольных образцов из алюминиевого сплава и высоколегированной стали с применением 111, 135, 136 и 141 способов сварки. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

### 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

#### **Модуль А. Контрольные сварные соединения из низколегированной конструкционной стали**

*Время на выполнение модуля – 4 часа*

**Задание:** *выполнить сборку и сварку четырех КСС из низкоуглеродистой конструкционной стали:*

- труба + труба (стыковое соединение);
- пластина + пластина (стыковое соединение);
- пластина + пластина (стыковое соединение);
- пластина + пластина (тавровое соединение);

**Материалы:**

- труба - качественная низкоуглеродистая сталь, диаметр от 114 до 219 мм, толщина стенки от 5 до 10 мм,
- пластины - качественная низкоуглеродистая сталь, толщиной от 10 до 12 мм.

Сборка и сварка контрольных сварных соединений выполняется в соответствии с чертежом.

Способы сварки: 111, 135.

Оценка модуля: ВИК – 100%

Для всех образцов пластин отрезок длиной 20 мм от края не подлежит визуальному и измерительному контролю, но должен быть заварен от начала до конца КСС.

Геометрические размеры сварного шва, включая катет таврового соединения, количество слоев и проходов выполняется в соответствии с чертежом.

Швы таврового соединения должны быть выполнены за два слоя (корневой и облицовочный). Корневой слой выполняется за 1 проход. Облицовочный слой выполняется минимум за 1, максимум за 2 прохода.

**Образцы со сварным швом, выполненным за один или более трех проходов, не получают никаких оценок.**

Особенности выполнения задания: задание выполняется строго в соответствии чертежам.

Требования к сборке: сборку изделий Модуля А необходимо произвести согласно требованиям чертежа.

Труба – 4 прихватки, длина которых до 15 мм;

Пластины толщиной 10 мм – 2 прихватки выполняются на расстоянии не далее 20 мм от краев. Длина прихваток до 15 мм. Прихватки выполнять с лицевой стороны (Со стороны разделки кромок).

Тавровое соединение - 3 прихватки, две с торцов (длиной до 10мм) и одна по центру, с обратной стороны от сварочного шва (длиной до 25 мм). Центральная прихватка может быть заменена на дополнительное ребро жесткости, прихватываемое с обратной стороны шва в центре образца в случае, если это определено конкурсным заданием.

Собранные образцы предъявляются экспертам для проверки и пробивки клейма (маркировки).

**В случае, если образец собран с нарушением, его необходимо разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется, баллы за сборку не начисляются.**

Подготовка всех контрольных образцов стыковых соединений должна производиться путём фрезерования или обтачивания до получения кромки, скошенной под углом 30 градусов ( $\pm 10$  градусов).

## **Модуль В: Резервуар, работающий под давлением**

Наименование:

Полностью герметичная конструкция из пластин/труб, которая будет включать три способа сварки (111, 135, 136) и все положения сварки.

Время: примерно 6 часов.

Размер: общие размеры занимаемого пространства приблизительно 200x250x270 мм.

Толщина листа: 10 мм.

Толщина стенки труб: от 3 до 5 мм.

Испытание под давлением: обычно не менее 69 бар (6,9 МПа).

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

Эксперты оставляют за собой право скорректировать расчетное давление испытания для любого резервуара перед началом чемпионата.

Требования к сборке:

**Сборку изделий Модуля В необходимо произвести согласно требованиям чертежа с допуском  $\pm 2$  мм, по пластине «S».**

**Прихватки длиной до 15 мм.**

Наличие прихваток внутри резервуара не допускаются!

Собранный образец предъявляется экспертам для проверки и клеймения.

Сборку можно проводить в любом пространственном положении, любым способом сварки.

**В случае, если образец собран с нарушением, его необходимо разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется, баллы за сборку не начисляются.**

**Все швы должны быть ОДНОСТОРОННИМИ!**

Особенности выполнения задания:

Задание выполняется строго в соответствии чертежам.

**Сварка выполняется исключительно снизу-вверх!**

**Модуль С: Контрольные образцы из алюминиевого сплава.**

Наименование:

Образец (образцы) Таврового соединения из алюминиевого сплава будут состоять из 2 (двух) деталей, каждая толщиной от 2 до 4 мм, которые будут сварены процессом GTAW (141) TIG.

Время: не более 30 минут;

Размер: размеры пластин 50x100 мм

Все швы должны выполняться за один проход с использованием присадочного металла. При выполнении второго прохода, с присадочным металлом или без него, контрольные образцы оцениваться не будут.

Требования к сборке:

Сборку образцов Модуля С необходимо произвести согласно требованиям чертежа с допуском  $\pm 1,0$  мм.

Прихватки длиной до 15 мм.

Наличие прихваток с оборотной стороны шва не допускается!

Собранный образец предъявляется экспертам для проверки и клеймения (маркировки).

В случае, если образец собран с нарушением, его необходимо разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется, баллы за сборку не начисляются.

Сборку можно проводить в любом пространственном положении. Возможна сборка конструкции без присадочного материала.

Особенности выполнения задания:

Задание выполняется строго в соответствии чертежам.

Образцы предоставляются в состоянии «как сварено». Любая обработка швов после сварки – не допускается!

### **Модуль D: Контрольные образцы из высоколегированной стали.**

Наименование:

Образец (образцы) Таврового соединения из высоколегированной стали будут состоять из 2 (двух) деталей, каждая толщиной от 2 до 4 мм, которые будут сварены процессом GTAW (141) TIG.

Время: не более 30 минут;

Размер: размеры пластин 50x100 мм

Все швы должны выполняться за один проход с использованием присадочного металла. При выполнении второго прохода, с присадочным металлом или без него, контрольные образцы оцениваться не будут.

Требования к сборке:

Сборку образцов Модуля D необходимо произвести согласно требованиям чертежа с допуском  $\pm 1,0$  мм.

Прихватки длиной до 15 мм.

Наличие прихваток с оборотной стороны шва не допускается!

Собранный образец предъявляется экспертам для проверки и клеймения (маркировки).

В случае, если образец собран с нарушением, его необходимо разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется, баллы за сборку не начисляются.

Сборку можно проводить в любом пространственном положении. Возможна сборка конструкции без присадочного материала.

Особенности выполнения задания:

Задание выполняется строго в соответствии чертежам.

Образцы предоставляются в состоянии «как сварено». Любая обработка швов после сварки – не допускается!

## **2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ**

Количество рабочих мест (постов) на конкурсной площадке должно строго соответствовать количеству участников.

### **Требования к сборке.**

Сборку изделий необходимо произвести согласно требованиям чертежа. Собранные образцы предъявляются экспертам для проверки и маркировки.

В случае, если образец собран с нарушением, его необходимо разобрать и собрать заново. Время дополнительное не предоставляется. Баллы за сборку не начисляются.

Наличие прихваток внутри конструкций, проверяемых на герметичность, НЕ допускается.

Сборку можно выполнять в любом пространственном положении.

После начала сварки контрольные соединения нельзя разъединять, а затем повторно прихватывать. Повторную сборку можно выполнять только в том случае, если сварка корня еще не начата.

### **Сварка образцов.**

При сварке труб/труб с пластинами, замок должен быть расположен на 12 и 6 часах, с допуском  $\pm 10$  мм от вертикальной осевой до границы сварного шва.

Сварка вертикальных или наклонных сварных швов осуществляется только по направлению вверх (на подъем).

К оценке допускаются полностью сваренные конструкции/КСС не имеющие сквозных дефектов, очищенные от грязи, шлака и дыма. В случае невыполнения данного требования баллы за изделие не начисляются, оценка ВИК и другие испытания не проводятся.

Конструкции/КСС, выполненные с нарушением технологического процесса сварки (несоответствие сварочного процесса, пространственного положения сварного шва, выполнение сварки на спуск) к испытаниям не допускаются, баллы за модуль не выставляются.

В случае нарушения технологии при сварке тавровых соединений по количеству слоев и проходов, оценка не проводится (для данной группы швов), по всем аспектам тавровых соединений проставляются нули.

В случае нарушений чертежа по выполнению швов, конструкции, работающие под давлением, не допускаются до ГИ, по аспектам ВИК за данную группу швов проставляются нули.

### **Правила проведения жеребьевки при 30% изменении конкурсного задания.**

Сварка модулей проводится строго в соответствии с чертежом, который выдается конкурсанту после внесения экспертами 30% изменений в конкурсное задание в соответствии с таблицей 4.

Для проведения жеребьевки (путем однократного слепого выбора) главный эксперт чемпионата подготавливает карточки с вариантами заданий (1, 2, 3, 4), в соответствии с таблицей 4.

Изменения на 30% проводятся только в отношении модуля А.

Таблица 4

### **Варианты заданий для проведения жеребьевки при 30% изменении конкурсного задания**

Модуль	Корневой проход	Заполняющий и облицовочный проход	Положение при сварке
<b>Модуль А - Контрольные образцы из низкоуглеродистой конструкционной стали</b>			
<b>КСС Труба А1</b>			
1	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	H-LO45/6G Наклонное положение шва/ось под 45 градусов (неповоротная)
2	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PC/2G Вертикальное положение шва/ось в

			горизонте (неповоротная)
3	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PH/5G Горизонтальное положение шва/ось вертикальная (неповоротная)
<b>КСС Пластина А2</b>			
1	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PE/4G Потолочное положение шва
2	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PC/2G Горизонтальное положение шва
3	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PC/2G Горизонтальное положение шва
4	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PF/3G Вертикальное положение шва
<b>КСС Пластина А3</b>			
1	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PA/1G Нижнее положение шва
2	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PE/4G Потолочное положение шва
3	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PF/3G Вертикальное положение шва
4	MMAW/SMAW (111)	MAG/GMAW (135)	PF/3G Вертикальное положение шва
<b>КСС Пластина А4</b>			
1	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PF/3F Вертикальное положение шва
2	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PB/2F Нижнее положение шва
3	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PF/3F Вертикальное положение шва

После внесения 30% изменений – Главный эксперт чемпионата вносит изменения в чертежи.

Контрольный образец труб в положении PH (рис. 1) должен быть закреплен в позиционере и отмечен в позиции «на 12 часов» перед началом

сварки. Это будет подтверждено штампом, а также станет референтной точкой для любой проверки или испытаний.

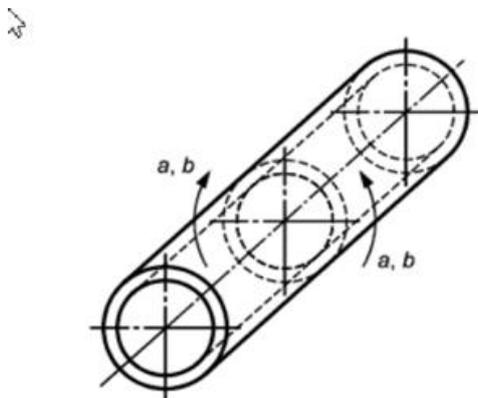


Рис. 1. Положение вертикальное снизу-вверх РН (труба неповоротная)

Контрольный образец труб в положении РС (рис. 2) должен быть закреплен в позиционере и отмечен в позиции «на 12 часов» в плоскости ХУ перед началом сварки. Это будет подтверждено штампом, а также станет референтной точкой для любой проверки или испытаний.

Если образец выполнен с нарушением технологического процесса сварки (несоответствие сварочного процесса, пространственного положения сварного шва, выполнение сварки на спуск, поворот стыка), дальнейшая проверка и испытания проводиться не будут, и оценка за этот образец не присуждается.

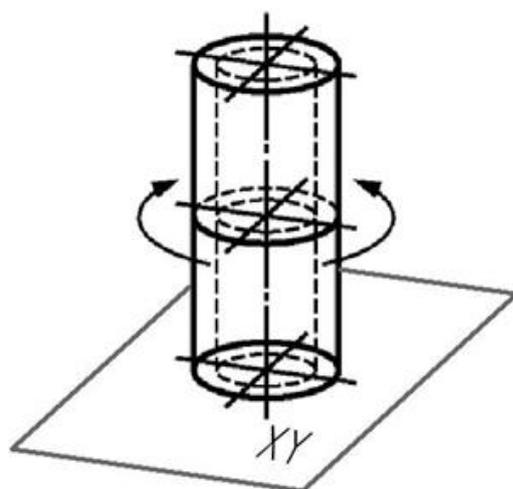


Рис. 2. Положение горизонтальное РС

В случае если конкурсант самостоятельно до сдачи изделия (и без подсказки экспертов) обнаружил ошибки (дефекты), он может их исправить и произвести сварку повторно за счет общего рабочего времени. Дополнительное время не предоставляется. В случае обнаружения механических воздействий (абразивная обработка, обработка зубилом, молотком и т.д.) в облицовочном слое и обратном (корневом) валике, изделие к оценке не допускается.

### **Инструкции, относящиеся непосредственно к соревнованию.**

Использование сварочных аппаратов, инструмента и оборудования допускается строго в соответствии с требованиями, прописанными в данном документе. Организатор соревнований обязан предоставить сварочные аппараты, которые можно использовать в основных режимах работы.

При выполнении работ может быть использован весь технический потенциал сварочных аппаратов.

Источники питания для сварки (минимальные требования):

- РД (111) MMA, РАД (141) TIG: AC/DC

Сварочные аппараты инверторного типа, обеспечивающие максимальный ток не менее 230А с питанием от сети напряжением 220/380В. Оборудование должно обладать следующими функциями:

- возможность выполнения сварки в режиме постоянного тока, в режиме смешанного тока, в режиме переменного тока с регулируемой частотой и балансом;

- обеспечение режима импульса TIG сварки, цифровой индикации режима сварки и плавной регулировки сварочного тока,

- возможность подключения пульта дистанционного управления и педали, регулировки нарастания и спада тока,

- возможность включения режима переменного тока.

Оборудование может иметь возможность подключения жидкостного охлаждения горелки.

- МП (135), MIG/MAG: DC.

Оборудование должно обладать следующими функциями: плавной регулировкой сварочного тока (скорости подачи проволоки), напряжения. Механизм подачи проволоки должен иметь 4 ролика и обеспечивать возможность установки катушки сварочной проволоки до 300 мм в диаметре и сварочной горелки с евро разъемом. Панель управления должна иметь цифровую индикацию параметров сварки.

Оборудование должно иметь возможность работы в синергетическом (автоматическом) режиме регулировки сварочных параметров.

Оснастка сварочного оборудования:

- РД (111) MMA: сварочный кабель и электрододержатель, обратный кабель и зажим;

- РАД (141) TIG: сварочная горелка, расходные материалы к ней и рукав в сборе, редуктор с двумя ротаметрами, шланги, хомуты, допускается применение ножных или ручных пультов дистанционного управления сварочным током, шланг для поддува защитного газа;

- МП (135) MIG/MAG: сварочная горелка, расходные материалы к ней и рукав в сборе, редуктор, шланг, хомуты.

**Шлифование, использование абразивных материалов, режущего инструмента и оборудования.**

Воздействие абразивных материалов, режущего инструмента и оборудования как для внутренней поверхности (со стороны корня шва), так и для наружной стороны (стороны облицовки) ЗАПРЕЩЕНЫ.

«Облицовочный слой» будет определен как верхний слой сварного шва, который определяет размеры шва, кромки и углы. В случае обнаружения воздействия на облицовочный шов или на внутреннюю поверхность шва (со стороны корня) абразивных материалов, ударного-режущего ручного инструмента и оборудования изделие к визуально-измерительному контролю НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Места прерывания дуги (стоп-точки) могут быть подготовлены перед продолжением сварки.

Шлифование поверхностей материала образца таврового соединения перед сваркой допускается, при этом механически обработанный угол должен составлять 90 градусов.

### **Зачистка проволочной щеткой.**

Зачистка проволочной щеткой (ручной или с использованием механических инструментов), допускается к использованию на всех сварных поверхностях Модуля А, Модуля В.

Зачистка проволочной щеткой (ручной или с использованием механических инструментов), не допускается к использованию на любом из законченных швов Модуля С и Модуля D. Запрещена химическая очистка Модуля С и Модуля D после сварки.

Сварка образцов пластин не может осуществляться с помощью ограничивающих устройств. При сборке КСС можно использовать только стандартные сварочные кондукторы или зажимы, предоставленные организатором чемпионата. Они должны иметь хороший электрический контакт со сварочным столом.

## **2.1. Личный инструмент конкурсанта**

Личный инструмент конкурсанта является рекомендованным минимальным набором инструмента и расходных частей. Участник может применять дополнительные инструменты и аксессуары.

Личный инструмент конкурсанта неопределенный, т.е. можно привезти оборудование по списку, кроме запрещенных приспособлений и оборудования.

Рекомендованный Личный инструмент конкурсанта:

- Шкаф на колесах с замком (длина 110, ширина 70, высота 95) - 1 шт.;
- Углошлифовальная машина (под круг 125мм) Мощность 800Вт - 3шт.;
- Щиток для работы с УШМ - 1шт;
- Приспособления для осуществления поддува;

- УШС (универсальный шаблон сварщика) №1; 2; 3 - 1 комплект;
- Металлическая щетка ручная (узкая) – 1 шт.;
- Круг отрезной 125x2x22 – 6 шт.;
- Круг шлифовальный 125x6x22 – 3 шт.;
- Лепестковый шлифовальный диск 125x22 – 3 шт.;
- Тарелкообразная стальная щетка для УШМ125x22 – 3 шт.;
- Молоток-шлакоотделитель - 1 шт.;
- Молоток слесарный 500 гр.- 1 шт.;
- Зубило слесарное 200мм (стальное) – 1 шт.;
- Комбинированные плоскогубцы -1 шт.;
- Круглогубцы - 1 шт.;
- Очки защитные прозрачные – 2 шт.;
- беруши – 6 шт.;
- Линейка металлическая до 500 мм – 1 шт.;
- Угловая линейка -1 шт.;
- Чертилка - 1 шт.;
- Карандаш графитовый HB – 1 шт.;
- Штангенциркуль 250 мм с глубиномером – 1 шт.;
- Набор маркеров по металлу 4 цвета – 1 шт.;
- Клещи зажимные – 2 шт.;
- Магнитная телескопическая ручка – 1 шт.;
- Блокнот А5 – 1 шт.;
- Шуруповерт либо прямошлифовальная машинка – 1 шт.;
- Набор насадок на бормашину по металлу (для шуруповерта) - 1 комплект;
- Магнитные угольники 100x100 – 2 шт.;
- Маска сварочная–хамелеон (с запасным светофильтром) – 1 шт.;
- Респиратор – 6 шт.;
- Костюм сварщика (подшлемник, куртка, штаны) - 1 комплект;

- Обувь сварочная - 1 пара;
- Краги сварщика для MMA и MIG/MAG - 2 пары.;
- Перчатки сварщика для TIG - 2 пары.

## **2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке**

Запрещается использовать медные подкладки или керамические подкладочные ленты /пластины.

При сварке КСС пластин запрещается применять следующие ограничивающие устройства: зажимы, колодки, сварочные кондукторы или стальные пластины, приваренные к испытательным пластинам прихваточным швом.



111 135 - процесс сварки

Спецификация

Деталь	Размеры	Кол-во	Примечание
A	Труба 159x5 (замена 114x10)	2	Фрезеровка под фаску 30-45 град
B	Лист 250x100x10	2	Фрезеровка под фаску 30-45 град
C	Лист 250x100x10	2	Фрезеровка под фаску 30-45 град
D	Лист 200x100x10	2	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Процессы сварки - 111, 135				

Копировал

Формат А4

Способы сварки: 111, 135, 136

1. Произвести сварку конструкции в любом пространственном положении.  
 2. Длина прихваток не более 15 мм, внутри конструкции прихватки не допустимы.  
 3. Перед началом сварки конструкций представить к осмотру.  
 4. Сварку конструкции осуществить любым способом сварки, представленным на чертеже.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
	Разраб.	Котисов Г.А.		
	Проб.			
	Инжентр.			
	Утв.			

**Способы сварки: 111, 135, 136**

Лит.	Масса	Масштаб
		1:4
Лист	1	Листов
		3

сталь 20

WorldSkills  
Kazakhstan 2024

Копировал  
Формат А3

Способы сварки: 111, 135, 136

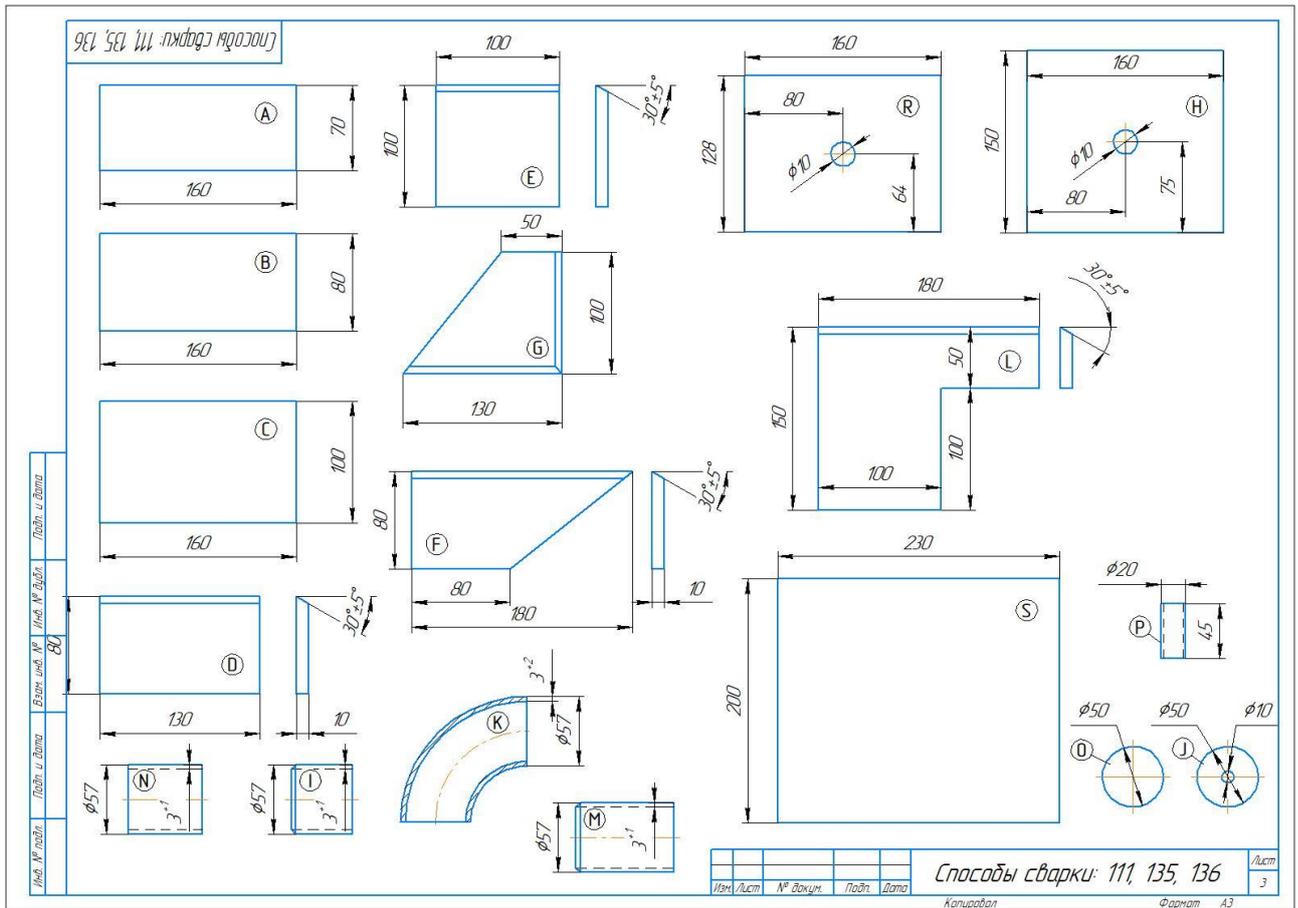
111 – ручная дуговая сварка плавящимся покрытым электродам  
 135 – частично механизированная сварка (наплавка) плавлением проволокой сплошного сечения в среде защитного газа и их смесей  
 136 – сварка дуговая порошковой проволокой с флюсовым наполнителем в активном газе

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**Способы сварки: 111, 135, 136**

Лит.	Масса	Масштаб
		1:2
Лист	2	Листов
		3

Копировал  
Формат А3



Процессы сварки - 141 (GTAW)

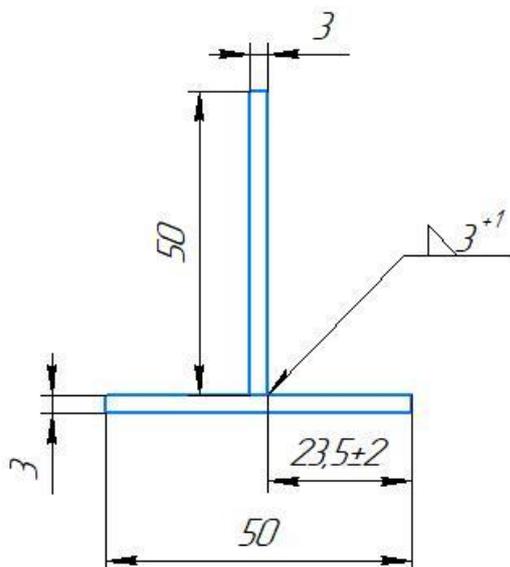
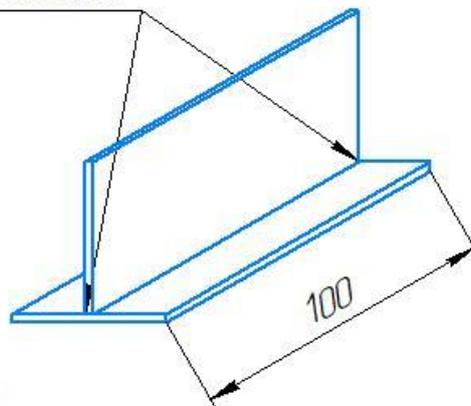
Перв. примен.

**КСС ПЛАСТИН С1**  
Материал: АМГЗ  
Положение: РВ (2F)  
Процесс: 141 (GTAW)

**ОЦЕНКА**  
ВИК - 100%

Справ. №

Место прихватки



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- 1 Сварку производить с присадочным металлом
- 2 Сварка производится в нижнем положении
- 3 Катет сварного шва 3 мм (+1,-0)
- 4 Все сварные швы выполняются в один проход
- 5 Изделие сдается на проверку без последующей очистки

Процессы сварки - 141 (GTAW)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Копысов Г.А.		
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Модуль С

АМГЗ

Лит.	Масса	Масштаб
WS		
Лист	Листов	1
WorldSkills Kazakhmys 2024		

Копировал

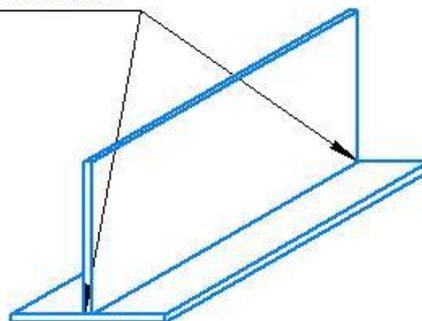
Формат А4

Процессы сварки – 141 (GTAW)

Перв. примен.

**КСС ПЛАСТИН С1**  
Материал: 12X18H10T  
Положение: РВ (2F)  
Процесс: 141 (GTAW)

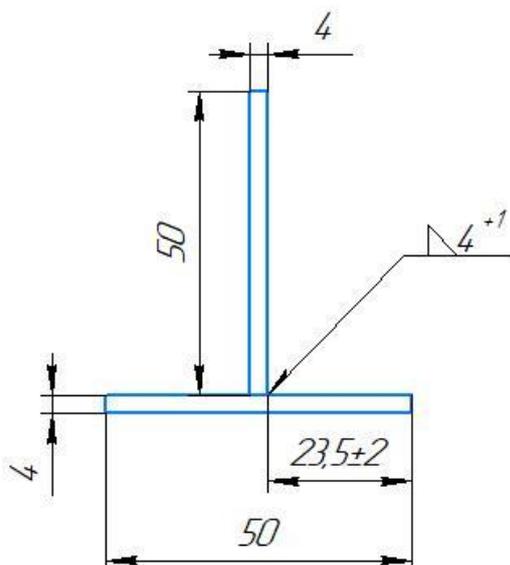
Место прихватки



Справ. №

**ОЦЕНКА**  
ВИК – 100%

Подп. и дата



Инв. № дубл.

- 1 Сварку производить с присадочным металлом
- 2 Сварка производится в нижнем положении
- 3 Катет сварного шва 4 мм (+1,-0)
- 4 Все сварные швы выполняются в один проход
- 5 Изделие сдается на проверку без последующей очистки

Взам. инв. №

Подп. и дата

Процессы сварки – 141 (GTAW)

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Копысов Г.А.		
Проб.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Модуль D

Лит.	Масса	Масштаб
WS		
Лист	Листов 1	

сталь 12X18H10T

WorldSkills  
Kazakhmys 2024

Копировал

Формат А4

План застройки площадки компетенции  
"Сварочные технологии"



Примечание:  
Площадь рабочего места – не менее 3х м.кв. без учета размещения оборудования