

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

«25» 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Термическая резка»

15.03.01 Машиностроение

«Оборудование и технология сварочного производства»

Разработчик:

Старший преподаватель

М.И. Черноморов

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки

от «25» 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

А.А. Стоянов

Луганск 2025

**Комплект оценочных материалов
«Термическая резка»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Что такое термическая резка?

- А) Процесс соединения металла путем нагрева и давления
- Б) Процесс разрушения металла путем механического воздействия
- В) Процесс разделения металла с использованием высокой температуры
- Г) Процесс плавления металла для изменения формы

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ПК-1 (ПК-1.2)

2. Выберите один правильный ответ

Какие газы используются в процессе газовой резки?

- А) Кислород и ацетилен
- Б) Аргон и гелий
- В) Водород и азот
- Г) Углекислый газ и кислород

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Выберите один правильный ответ

Какой тип оборудования используется для кислородной резки?

- А) Плазмотрон
- Б) Лазерный резак
- В) Горелка
- Г) Гидроабразивный станок

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Выберите один правильный ответ

Какие факторы влияют на качество реза при плазменной резке?

- А) Скорость подачи газа
- Б) Напряжение дуги
- В) Расстояние между электродом и металлом
- Г) Все вышеперечисленные факторы

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Выберите один правильный ответ

Какое основное преимущество лазерной резки перед традиционной газовой резкой?

- А) Более высокая скорость резки
- Б) Меньшая ширина реза
- В) Возможность резки сложных форм
- Г) Все вышеперечисленное

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

6. Выберите один правильный ответ

В каком диапазоне температур работает плазма при плазменной резке?

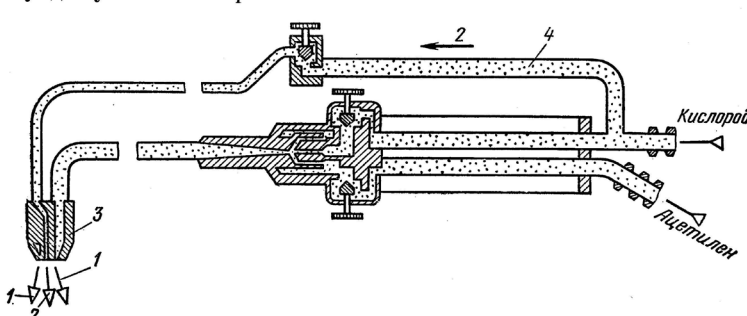
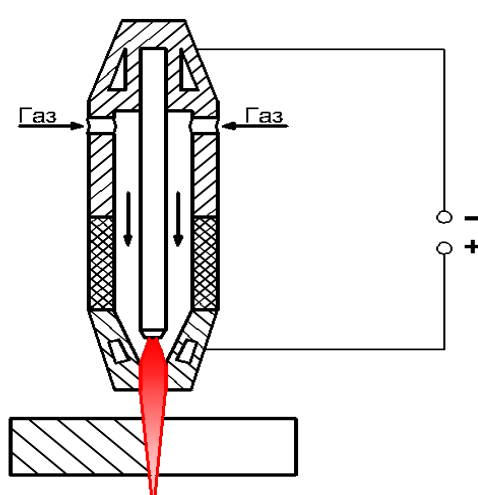
- А) 5000-10000 °C
- Б) 15000-20000 °C
- В) 25000-30000 °C
- Г) 35000-40000 °C

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

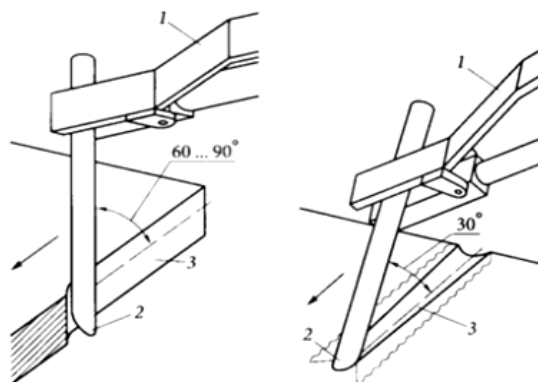
Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие схематического изображения оборудования и его названия.

Название	Схематическое изображение
1) Воздушно-дуговая резка	А) 
2) Лазерная резка	Б) 

Название	Схематическое изображение
3) В)	Фокусирующая линза Подача газа Сопло Направление резки Расплав Жидкий материал удаляется из реза

4) Плазменная резка	Г)
---------------------	----



Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Установите соответствие между позициями на схеме и их названием.

Описание	Изображение
1) Источник питания	
2) Медное водоохлаждаемое сопло	
3) Электрод	
4) Плазмообразующий газ	
5) Защитный газ	
6) Изделие	
7) Керамическое сопло	
8) Малоамперный источник питания постоянного тока	

Правильный ответ: 1-Е, 2-Ж, 3-Д, 4-Г, 5-З, 6-В, 7-Б, 8-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите соответствие между цветом газовых баллонов и их назначением.

Назначения	Цвет баллона
1) Для хранения горючих газов	А) Баллон серого цвета;
2) Для хранения азота	Б) Баллон белого цвета;
3) Для хранения кислорода	В) Баллон красного цвета;
4) Для хранения углекислоты	Г) Баллон голубого цвета;
5) Для хранения ацетилена	Д) Баллон черного цвета
6) Для хранения аргона	Е) Баллон зеленого цвета

Правильный ответ: 1-В, 2-Е, 3-Г, 4-Д, 5-Б, 6-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Установите соответствие между позициями на чертеже и их названием.

Описание

Изображение

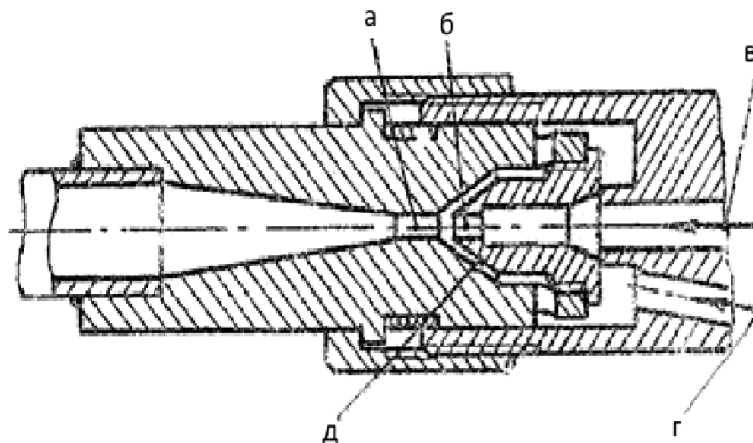
1) Выходной канал
инжектора

2) Кислород

3) Канал смешения газов

4) Зазор

5) Ацетилен



Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Д, 5-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность газокислородной:

- А) Зажигание газового пламени
- Б) Подготовка газового резака
- В) Прогрев края металла

- Г) Ведение резака в сторону реза
 - Д) Подача струи кислорода
 - Е) Завершение процесса резки
 - Ж) Перекрывают режущий кислород
 - И) Отключают регулирующий кислород и, в последнюю очередь, пропан
- Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г, Е, Ж, И
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Установите правильную последовательность работы газового редуктора:

- А) Потребление газа подключённым оборудованием
 - Б) Растяжение мембраны
 - В) Заполнение камеры высокого давления (КВД)
 - Г) Поступление пропана в камеру низкого давления (КНД)
 - Д) Увеличение давления в КНД
- Правильный ответ: В, Б, Г, Д, А
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите правильную последовательность работы с кислородным копьем:

- А) Подают кислород на рабочий конец копия
 - Б) Рабочий конец копия нагревают до температуры 1350-1400°C с помощью постороннего источника нагрева
 - В) Углубляют рабочий конец копия в материал
 - Г) Повышают давление кислорода
 - Д) После воспламенения копия посторонний источник нагрева убирают
 - Е) Копье прижимают к поверхности прожигаемого материала
 - Ж) Делают поступательные движения.
 - З) Образующиеся шлаки выносятся давлением в зазор между трубкой копия и стенкой прожигаемого отверстия
- Правильный ответ: Б, Д, А, Е, В, Г, Ж, З
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Выберите правильную последовательность лазерной резки:

- А) Процесс резки
 - Б) Размещение материала
 - В) Контроль качества
 - Г) Обработка после резки
 - Д) Настройка машины
- Правильный ответ: Д, Б, А, Г, В
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Вставить пропущенное слово

1. Лазерная резка – это процесс разделения металлических листов и деталей с использованием направленного лазерного луча _____ мощности.

Правильный ответ: высокой

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Плазменная резка – вид плазменной обработки материалов, при котором в качестве режущего инструмента используется _____.

Правильный ответ: плазменная дуга

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Воздушно-дуговая резка – технология обработки металлов, при которой металл расплавляют электрической дугой. Расплавленный металл выдувается _____.

Правильный ответ: потоком сжатого воздуха

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. _____ в процессе резки – это явление, когда верхние слои металла окисляются и выносятся кислородной струёй раньше, чем нижние. В результате даже при строго вертикальном направлении струи происходит отклонение передней грани реза от вертикали.

Правильный ответ: Отставание

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Закончите определение

5. Пакетная резка металла – процесс, при котором разрезаемые листы собирают в пакет и разрезают _____.

Правильный ответ: за один проход

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Для чего при газотермической резке используют редукторы?

Правильный ответ: для понижения и регулирования давления газа

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Как называется не закрашенный участок на корпусе рядом с горловиной баллона, на котором выбита информация?

Правильный ответ: паспорт баллона

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Как называется пламя, когда на один объём ацетилена подаётся примерно 1-1,2 объёма кислорода?

Правильный ответ: нормальное пламя

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Как называется пламя, при котором получается избыток ацетилена, когда в горелку на один объём ацетилена подаётся 0,95 и менее объёма кислорода?

Правильный ответ: науглероживающее пламя

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите методы получения кислорода.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Производство кислорода в промышленности осуществляется за счёт деления атмосферного воздуха. Для этого задействуются следующие методы:

Мембранный. Основан на разной скорости проникновения газов через мембрану из полимерных материалов при смене парциального давления. Чистая воздушная масса, которая предварительно сжимается, направляется в мембрану. Газы быстрого типа просачиваются через мембрану в область с невысоким рабочим давлением и в зоне выхода впитывают компонент, отличающийся лёгкостью проникновения. Остальное количество воздуха обогащается медленным газом и удаляется с агрегата. С помощью этого метода получаемый кислород отличается чистотой в пределах 45%.

Адсорбционный. Базируется на зависимости поглощения элемента газовой смеси от парциального давления и температурного режима. Процесс поглощения осуществляется за счёт молекулярных сит с применением периодической адсорбции. Его регулировка происходит благодаря смене давления и температуры. Метод характеризуется незначительными затратами на электрическую энергию и эксплуатацию агрегатов.

Криогенный. Даёт возможность получать кислород, чистота которого достигает 99,7%. Благодаря температурной разнице кипения кислорода и азота позволяет добиваться разделения сжатой воздушной массы на элементы в колоннах ректификационного типа.

Критерии оценивания: наличие в ответе методов получения кислорода таких как: мембранный, адсорбционный и криогенный.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Опишите свойства ацетилена и способы его получения?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Ацетилен (химическая формула – C_2H_2 или $HC \equiv CH$) – органическое соединение, возглавляющее класс непредельных углеводородов – алкинов.

Некоторые свойства ацетилена:

При нормальных условиях – бесцветный газ, легче воздуха.

Чистый 100% ацетилен не обладает запахом (запах ему придают примеси, например дифосфин).

Малорастворим в воде, хорошо растворяется в ацетоне.

Температура кипения – $83,6^\circ C$.

Имеет тройную связь между атомами углерода.

Ацетилен требует большой осторожности при обращении: может взрываться от удара, при нагреве до $500^\circ C$ или при сжатии выше $0,2$ МПа при комнатной температуре.

Получение ацетилена возможно, как в лаборатории, так и в промышленности.

В лаборатории ацетилен получают путём химической реакции соединения воды и карбида кальция. Это позволяет получить небольшое количество вещества.

В промышленности ацетилен получают гидролизом карбида кальция и пиролизом углеводородного сырья – метана или пропана с бутаном.

Критерии оценивания: наличие в ответе что такое ацетилен и его химическая формула, а также свойства ацетилена например: температуру кипения. Наличие в ответе способов получения ацетилена.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Кислород, свойства, требования к качеству, хранение и транспортировка.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Кислород (O_2) – бесцветный газ, не имеющий запаха и вкуса. При температуре $-183^\circ C$ превращается в жидкость голубоватого цвета, затвердевающую при температуре $-219^\circ C$.

Свойства:

– слабо растворим в воде или спирте, но обладает высокой растворимостью в расплавленном серебре;

– высокоактивен, соединяется с большинством элементов (кроме золота, платины, лёгких благородных газов);

– с горючими газами образует взрывоопасные смеси.

Требования к качеству:

– для технического кислорода объёмная доля кислорода должна быть не менее 99,7%, объёмная доля водяных паров — не более 0,007%, объёмная доля водорода — не более 0,3%;

– для медицинского кислорода объёмная доля кислорода — не менее 99,5%, объёмная доля водяных паров — не более 0,009%, объёмная доля водорода — не более 0,5%.

Хранение:

– хранить кислород необходимо на складах, оборудованных системой вентиляции;

– следует избегать нагревания баллонов и полностью исключить контакт со смазочными материалами;

– можно держать баллоны под навесом на открытых площадках, защищённых от солнечных лучей;

– баллоны хранят в вертикальном положении.

Транспортировка:

– для перевозки автомобильным транспортом используют специальные установки или транспортные цистерны;

– в жаркую погоду кислородные баллоны накрывают мокрым брезентом;

– доставку баллонов небольшого объёма выполняют в предназначенных для этого ящиках, которые укрупняют в транспортные пакеты, в соответствии с действующими госстандартами;

– перевозка железнодорожным транспортом осуществляется с помощью крытых вагонов (повагонная отправка) или контейнерами (открытый подвижной состав) с соблюдением всех необходимых требований.

Критерии оценивания: наличие в ответе определения что такое кислород и его свойства, требований к транспортировке кислорода, требования к хранению и качеству кислорода.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

4. Особенности кислородно-флюсовой резки чугуна.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Некоторые особенности кислородно-флюсовой резки чугуна:

Использование порошкообразного флюса. Флюс вводят в зону резки вместе с режущим кислородом и подогревающим пламенем. Он выполняет две функции: тепловую и абразивную.

Тепловое действие. Флюс сгорает в щели реза, из-за чего повышается температура места реза. Тугоплавкие оксиды становятся жидкотекучими и под действием силы тяжести и давления кислородной струи без затруднений удаляются.

Абразивное действие. Частицы флюса, имеющие большую скорость, ударным трением стирают с поверхности реза тугоплавкие оксиды.

Расход флюса зависит от толщины обрабатываемого материала. Минимальные объёмы расходования характерны для наиболее тонкостенных изделий.

В качестве флюсов используют различные материалы, пропорции которых могут отличаться для различных марок сплавов, в зависимости от их

типа и уровня легирования. Один из популярных видов флюсовых добавок при резке чугуна и изделий на его основе – доменный феррофосфор.

В процессе используют горючий газ и чистый кислород. В качестве газовой смеси могут применяться пропан, метан, ацетилен и прочие заменители. Их функция – предварительный прогрев рабочей зоны резки.

Критерии оценивания: наличие в ответе особенностей резки таких как: абразивное действие флюса, используемый газ, что используется в качестве флюсов и т. п.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Механизм окисления железа при кислородной резке.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Процесс происходит следующим образом:

Смесь кислорода с горючим газом выходит из внешнего (подогревающего) мундштука резака и сгорает, образуя подогревающее пламя.

Этим пламенем металл нагревается до температуры начала его горения (окисления).

По осевому каналу внутреннего (режущего) мундштука подаётся струя режущего кислорода.

Кислород попадает на нагретый металл и зажигает его. Начинается горение металла, которое выделяет значительное количество тепла.

Это тепло, совместно с подогревающим пламенем, разогревает нижележащие слои металла, и горение быстро распространяется в глубину на всю толщину металла, прожигая сквозное отверстие.

Через это отверстие режущая струя кислорода выходит наружу, пробивая металл.

Критерии оценивания: наличие в ответе процесса окисления железа, и как происходит резка.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Термическая резка» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики

 С.Н. Ясуник

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)