

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 «Обработка металлов давлением и сварка»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

02 2025 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Технология и оборудование сварки давлением»

15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Разработчик:

доцент

Муховатый А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки от «25» 02 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
обработки металлов давлением
и сварки

Стоянов А.А.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Технология и оборудование сварки давлением»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Способ, при котором детали соединяются швом, состоящим из отдельных сварных точек (литых зон), перекрывающих или неперекрывающих одна другую называется

- А) точечная сварка
- Б) рельефная сварка
- В) шовная сварка
- Г) стыковая сварка

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Выберите один правильный ответ.

Способ, при котором детали соединяются (свариваются) по всей плоскости их касания под воздействием нагрева и сжимающего усилия называется

- А) точечная сварка
- Б) рельефная сварка
- В) шовная сварка
- Г) стыковая сварка

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Выберите один правильный ответ.

Способ стыковой сварки, при котором ток включается после сжатия деталей усилием, передаваемым губками машины называется

- А) стыковая сварка сопротивлением
- Б) рельефная сварка
- В) шовная сварка
- Г) стыковая сварка оплавлением

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Выберите один правильный ответ.

Способ, при котором торцы соединяемых деталей нагревают током до расплавления металла при их сближении под действием небольшого усилия и затем быстро сжимают детали осадкой называется

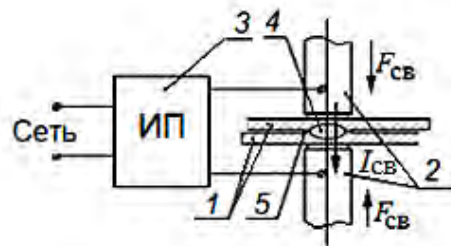
- А) стыковая сварка сопротивлением
- Б) рельефная сварка
- В) шовная сварка

Г) стыковая сварка оплавлением
 Правильный ответ: Г
 Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

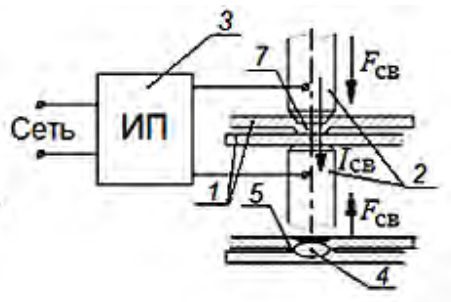
1. Установить соответствие названий способов контактной сварки указанным технологическим схемам.

1)



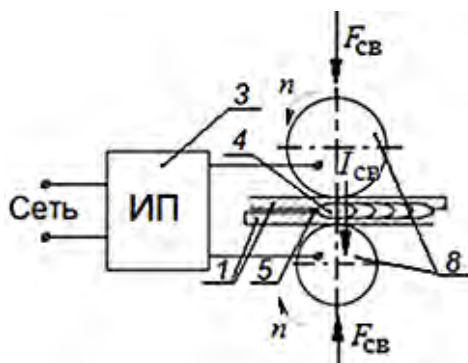
А) шовная сварка

2)



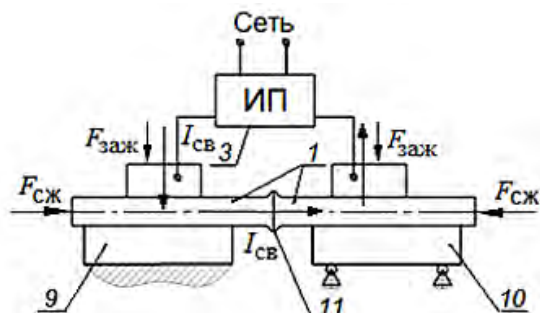
Б) стыковая сварка

3)



В) рельефная сварка

4)

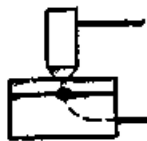


Г) точечная сварка

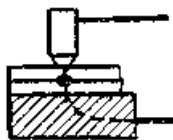
Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
 Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установить соответствие названий технологических приемов контактной точечной сварки указанным схемам.

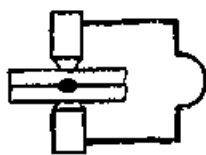
1) А) сварка двумя электродами с двусторонним подводом тока



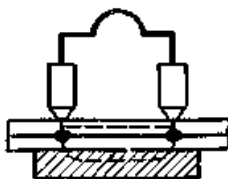
2) Б) сварка с плоской подкладкой



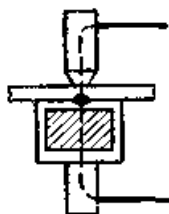
3) В) сварка с деталью большой толщины



4) Г) сварка тонкостенной детали с токоподводящей вставкой



5) Д) сварка с токоподводящей подкладкой



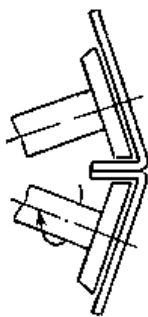
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Д, 5-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Установить соответствие названий технологических приемов контактной шовной сварки указанным схемам.

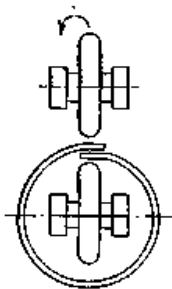
1)

А) шовная сварка с двухсторонним подводом



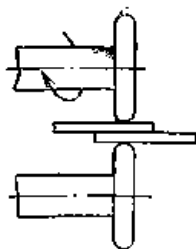
2)

Б) шовная сварка с двухсторонним подводом внутри детали



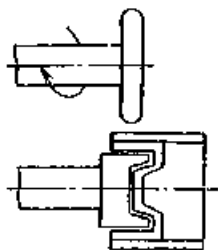
3)

В) шовная сварка с двухсторонним подводом фигурными роликами



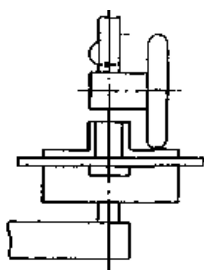
4)

Г) шовная сварка с двухсторонним подводом с оправкой



5)

Д) сварка неподвижных деталей кольцевым швом на плоскости используется верхний ролик, который вращается вокруг своей оси

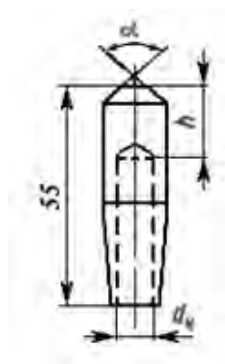


Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г, 5-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-4

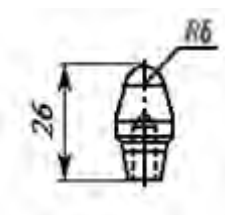
4. Установить соответствие названий электродов для точечных машин указанным схемам.

1)



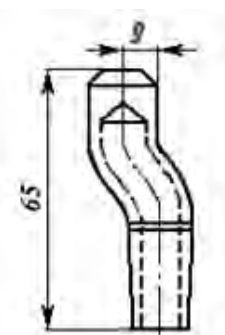
А) Цилиндрические

2)



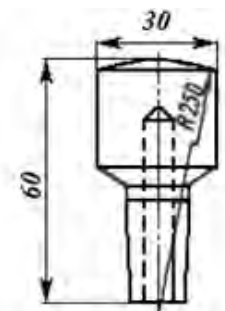
Б) Цилиндрические укороченные

3)



В) со смещенной рабочей частью
(горизонтальные)

4)



Г) С развитой рабочей частью (сферический)

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

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность этапов формирования соединения при точечной, шовной и рельефной сварке:

А) Этот этап начинается с момента расплавления металла. На протяжении данного этапа образуется ядро. По мере прохождения тока ядро растет до максимальных размеров по высоте и диаметру. В процессе расплавления металла и роста ядра происходит перемешивание металла, удаление поверхностных пленок к его периферии и образование металлических связей в жидкой фазе. Продолжаются процессы пластической деформации. В процессе нагрева зоны сварки происходит тепловое расширение металла.

Б) Этот этап начинается с момента обжатия деталей, вызывающего упруго-пластическую деформацию микронеровностей в контактах электрод–деталь и деталь—деталь, в результате чего устанавливается начальный контакт. Последующее включение тока и нагрев металла снижают сопротивление пластической деформации, что способствует выравниванию микрорельефа, разрушению поверхностных пленок и формированию электрического контакта.

В) Этап, который начинается с выключения тока, характеризуется охлаждением металла зоны сварки и кристаллизацией жидкого ядра. Таким образом, образуется общее для соединяемых деталей литое ядро. При охлаждении в результате уменьшения объема металла в зоне сварки возникают остаточные напряжения. В целях снижения уровня этих напряжений и предотвращения образования усадочных трещин и раковин требуется приложение значительных усилий.

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установите правильную последовательность порядка работы на точечной сварочной машине:

А) Сложить заготовки внахлестку

Б) Зачистить детали от грязи и окисных плен

В) Включить сетевой рубильник и водяное охлаждение машины

Г) Установить выбранный технологический режим сварки

Д) Сварить заготовки между собой на подобранном режиме

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Установите правильную последовательность порядка работы на стыкосварочной машине:

А) Установить выбранный технологический режим на стыкосварочной машине

Б) Предварительно очищенные от грязи и окисных пленок детали установить в зажимах и закрепить

В) Включить сетевой рубильник и водяное охлаждение стыкосварочной машины

Г) Сварить заготовки на подобранном режиме.

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Установите правильную последовательность фаз процесса сварки трением:

А) фаза, характеризующаяся преобладанием явлений внешнего (сухого и граничного) трения

Б) фаза, начинающаяся с появления очагов схватывания и характеризующаяся процессом бурного их увеличения

В) фаза, отличающаяся высокими температурами и тенденцией процесса к установлению

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ режимы сварки характеризуются малой длительностью протекания сварочного тока, а следовательно, и кратковременным нагревом свариваемого металла.

Правильный ответ: Жесткие/ жесткий

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ режимы характеризуются значительной длительностью протекания тока при существенной роли теплообмена в самих деталях и между деталями и электродами; время сварки, как правило, составляет $t_{св} > 0,1с$ для толщины деталей порядка 4 мм

Правильный ответ: мягкие / мягкий

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При сварке иногда часть тока, подводимого к электродам, протекает в деталях, минуя зону сварки. Это явление называется _____.

Правильный ответ: шунтирование тока / шунтированием тока

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Под _____ следует понимать совокупность параметров процесса того или иного способа сварки, устанавливаемых соответствующими органами управления сварочной машины, а также форму и

размеры используемых электродов (роликов, губок), которые обеспечивают получение сварных соединений требуемых размеров и качества.

Правильный ответ: режим сварки/ режимом сварки

Компетенции (индикаторы): ПК-4

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Режим сварки зависит от _____ свариваемого металла и типа сварочного оборудования, а иногда и от конструкции свариваемых деталей

Правильный ответ: физических свойств/ физические свойства

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Какими размерами характеризуются соединения рельефной сварки?

Правильный ответ: При рельефной сварке деталей из листа с точечными выштампованными рельефами соединение характеризуется шириной нахлестки, диаметром литого ядра и размерами рельефов: диаметром и высотой.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Назвать основные параметры режима контактной сварки.

Правильный ответ: Основными параметрами режимов контактной сварки являются: сила и длительность протекания сварочного тока и усилие сжатия (осадки) деталей.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Назвать основные части контактных машин.

Правильный ответ: Контактная машина состоит из механической, электрической части и аппаратуры управления.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Перечислить основные преимущества ультразвуковой сварки металлов.

Время выполнения – 25 мин.

Правильный ответ:

К основным преимуществам ультразвуковой сварки относятся:

1. Сварка ультразвуком происходит в твердом состоянии без существенного нагрева места сварки, что позволяет соединять химически активные металлы или пары металлов

2. Возможны соединения тонки и ультратонких деталей, приварка фольги к деталям неограниченной толщины.

3. Снижены требования к чистоте свариваемых поверхностей, в связи с чем возможна сварка плакированных и оксидированных поверхностей

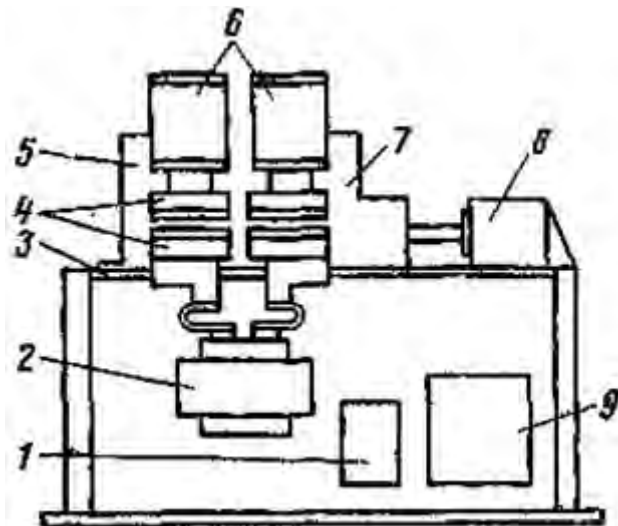
4. Небольшие сдавливающие усилия вызывают незначительную деформацию поверхности деталей в месте их соединения

5. Применяется оборудование малой мощности и несложной конструкции.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Опишите механическое и электрическое устройство машины для стыковой сварки, представленной на схеме



Время выполнения – 25 мин.

Правильный ответ:

Механическое устройство машины для стыковой сварки состоит из станины 3 с направляющими, неподвижной 5 и подвижной 7 плит. На каждой из плит установлены приводы 6 зажатия свариваемых деталей с губками 4. Подвижная плита 7 соединена с приводом подачи и осадки 8. Станина 3 воспринимает большие усилия зажатия и осадки и должна без деформаций обеспечить соосность деталей в процессе сварки.

Электрическое устройство машины состоит из сварочного трансформатора 2, переключателя ступеней 1, контактора 9 и аппаратуры управления. Вторичный контур здесь проще, чем у машин других типов, он включает гибкие шины и колодки трансформатора, соединенные с губками. У большинства машин вертикально перемещаются верхние губки, обеспечивая зажатие свариваемых деталей.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Определить силу тока, усилие и диаметр электрода при точечной сварке листов из стали 12Х18Н10Т толщиной 0,5 мм. Значение коэффициента давления $2,5 \cdot 10^3 \text{ Н/мм}$, удельное электрическое сопротивление $100 \text{ мкОм} \cdot \text{см}$.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определения диаметра контактной поверхности электрода d_3

$$d_3 = 2 \cdot S + 3 = 2 \cdot 0,5 + 3 = 4 \text{ мм} = 0,4 \text{ см.}$$

Диаметр ядра точки $d_я$ (мм):

$$d_я = 1,75 + 2,5 \cdot S = 1,75 + 2,5 \cdot 0,5 = 3 \text{ мм}$$

Усилие сжатия электродов зависит от типа материала, его толщины, жесткости режима сварки и определяется по формуле:

$$F_{св} = K_p \cdot S = 0,5 \cdot 2,5 \cdot 10^3 = 1,25 \cdot 10^3 \text{ Н}$$

Силу сварочного тока можно определить:

$$I_{св} = 150 d_я / \sqrt{\rho_T} = 150 \cdot 0,3 / (100 \cdot 10^{-6})^{1/2} = 5000 \text{ А}$$

Правильный ответ: $I = 5000 \text{ А}$, $F_{св} = 1,25 \cdot 10^3 \text{ Н}$, $d_3 = 4 \text{ мм}$.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

4. Определить силу тока, усилие сжатия роликов, толщину и ширину рабочей поверхности ролика при контактной шовной сварке листов из стали 12Х18Н10Т толщиной 1 мм. Удельное электрическое сопротивление металла $100 \text{ мкОм} \cdot \text{см}$.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определение ширины рабочей поверхности f_p

$$f_p = 2 \cdot S + 3 = 2 \cdot 1 + 3 = 6 \text{ мм} = 0,6 \text{ см.}$$

Толщина ролика

$$S_p = 3 \cdot f_p = 3 \cdot 6 = 18 \text{ мм} = 1,8 \text{ см.}$$

Усилие сжатия роликов:

$$F_{св} = 2(500 + 2000S) = 2(500 + 2000 \cdot 1,0) = 5000 \text{ Н}$$

Силу сварочного тока можно определить:

$$I = 170 f_p / \sqrt{\rho_T} = 170 \cdot 0,6 / (100 \cdot 10^{-6})^{1/2} = 10200 \text{ А}$$

Правильный ответ: $I = 10200 \text{ А}$, $F_{св} = 5000 \text{ Н}$, $S_p = 18 \text{ мм}$, $f_p = 6 \text{ мм}$.

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология и оборудование сварки давлением» соответствует требованиям ФГОС ВО.

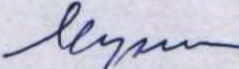
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

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

 Ясуник С.Н.

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)