

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Цифровое управление технологическими процессами»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-10: Способен проводить анализ и экспертизу нормативной, технической и производственно-технологической документации	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-9: Способен организовывать работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Цифровое управление технологическими процессами».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Цифровое управление технологическими процессами» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

1. Разработать рабочую программу аттестационных практических испытаний конкретного вида цифрового сварочного оборудования для дуговой сварки (наплавки)

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ПК-9 Способен организовывать работы по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки	ПК-9.1 Определяет необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Аттестационных практических испытаний сварочного оборудования шифра А5**  
**совместно со сварочным оборудованием шифра А3**

Группа опасных технических устройств:	ПТО
Тип сварочного оборудования:	А5 совместно с А3
Способ сварки:	МП
Группа материалов:	М01
Вид аттестации:	Первичная

Программа разработана в соответствии с РД 03-614-03.

Процедура аттестации включает в себя проведение специальных и практических испытаний.

При получении отрицательных результатов по любому из перечисленных ниже этапов специальных испытаний, а также при оценке показателей сварочных свойств при практических испытаниях сварочное оборудование считается не аттестованным.

**Практические испытания**

Практические испытания заключаются в оценке показателей сварочных свойств по ГОСТ 25616-83 и ГОСТ 13821-77, ГОСТ 18130-79. Сварка выполняется на контрольных сварных соединениях (КСС). При сварке КСС должны выполняться требования карты технологического процесса. Содержание карт определяется требованиями РД 03-495-02.

Сварка КСС производится на аттестуемом сварочном оборудовании двумя сварщиками не менее пятого разряда, аттестованными по «Правилам аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».

В качестве КСС при сварке металлоконструкций используют стыковое соединение пластин размером 300×150×8 мм с разделкой кромок типа С17 по ГОСТ 14771-76.

Материал КСС выбирается в соответствии с Таблицей 1.

Таблица 1

Группа технических устройств	Материал
ПТО	М01

Свариваемые материалы и сварочная проволока должны иметь сертификат соответствия. Перед их применением должен быть выполнен входной контроль

Сварку КСС выполняют в присутствии не менее трёх членов аттестационной комиссии. Сварочные детали КСС должны быть замаркированы и приняты под сварку членом аттестационной комиссии.

Оценка качества КСС осуществляется с помощью визуально-измерительного контроля (ВИК) в соответствии с нормативно-технической документацией, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

**Подъемно-транспортное оборудование**

РД 24.090.97-98, РД 36-62-00
------------------------------

ВИК проводится с использованием лупы 4<sup>x</sup> и 7<sup>ми</sup> кратного увеличения и шаблона типа УШС-3.

В процессе сварки члены комиссии оценивают дифференцированным методом по пяти бальной системе (РД 03-614-03) следующие показатели сварочных свойств выпрямителя:

Показатель сварочных свойств	Оценка в баллах	Краткая характеристика показателя
1	2	3
1 Стабильность процесса сварки	1	Плохая. Неустойчивое горение дуги с частыми обрывами
	2	Низкая. Неравномерно горящая, вибрирующая дуга с редкими обрывами.
	3	Удовлетворительная. Неравномерно горящая, вибрирующая дуга без обрывов

	4	Хорошая. Равномерно горящая дуга с незначительной вибрацией и хрустящим шумом (треском)
	5	Высокая. Спокойно, равномерно горящая дуга без вибрации (мягкое шипение)
2. Разбрызгивание металла	1	Очень большое. Очень много крупных, трудноудаляемых брызг вблизи шва
	2	Большое. Много крупных, трудноудаляемых брызг вблизи шва.
	3	Повышенное. Умеренное количество крупных и мелких, легко удаляемых брызг вблизи шва
	4	Умеренное. Мелкие брызги, равномерно распределенные вблизи шва
	5	Малое. Мало мелких брызг на поверхности образца
3. Качество формирования шва	1	Плохое. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупно чешуйчатый, с видимыми шлаковыми включениями и порами
	2	Низкая. Валик неравномерный по ширине и высоте, крупночешуйчатый.
	3	Удовлетворительное. Валик крупночешуйчатый с отдельными неровностями по высоте и превышениями по кромкам шва
	4	Хорошее. Валик мелкочешуйчатый с редкими небольшими неровностями по высоте и небольшими превышениями по кромкам шва
	5	Очень хорошее. Валик равномерный, гладкий или мелкочешуйчатый с плавным переходом к основному металлу

Сварочное оборудование считается прошедшим аттестацию, если средний балл по каждому показателю сварочных свойств оказался не менее четырех баллов.

По результатам аттестации членами комиссии оформляется Протокол аттестации сварочного оборудования.

*2. Разработать рабочую программу аттестационных специальных испытаний на основе анализа технической (конструкторской и технологической) документации на единицу сварочного оборудования с микропроцессорным управлением на соответствие нормативным документам и техническим условиям, относящимся к соответствующим группам опасных технических устройств.*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-10 Способен проводить анализ и экспертизу нормативной, технической и производственно-технологической документации	ПК-10.1 Анализирует техническую (конструкторскую и технологическую) документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Аттестационных специальных испытаний сварочного оборудования шифра А5**  
**совместно со сварочным оборудованием шифра А3**

Группа опасных технических устройств:	ПТО
Тип сварочного оборудования:	А5 совместно с А3
Способ сварки:	МП
Группа материалов:	М01
Вид аттестации:	Первичная

Программа разработана в соответствии с РД 03-614-03.

Процедура аттестации включает в себя проведение специальных и практических испытаний.

При получении отрицательных результатов по любому из перечисленных ниже этапов специальных испытаний, а также при оценке показателей сварочных свойств при практических испытаниях сварочное оборудование считается не аттестованным.

**Специальные испытания**

Специальные испытания заключаются в проверке соответствия сварочного оборудования паспортным данным и требованиям нормативной документации в соответствии с группой опасных технических устройств и состоят из трех этапов.

• **1.1 ПЕРВЫЙ ЭТАП:**

Проверка комплектности и соответствия представленной документации требованиям ГОСТ.

Наименование работ	Наименование документов
1. Проверка комплектности СО	Ведомость комплектации
2. Проверка наличия паспорта или инструкции по эксплуатации СО	Паспорт или инструкция организации-изготовителя СО
3. Проверка наличия журнала учета состояния СО	Журнал учета состояния СО

• **1.2 ВТОРОЙ ЭТАП:**

Проверка соответствия сварочного оборудования стандартам по безопасной эксплуатации и охране труда и проверка соответствия технических характеристик сварочного оборудования требованиям нормативной документации.

№	Наименование работ	Наименование документов	
1	Проверка соответствия сварочного оборудования стандартам по безопасной эксплуатации и охране труда	Для всех групп	ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.2.007.8-75, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р МЭК 60974-1-2012
2	Проверка соответствия технических характеристик сварочного оборудования требованиям нормативной документации	ПТО	РД 24.090.97-98, РД 36-62-00

• **1.3 ТРЕТИЙ ЭТАП:**

Проверка электрических систем сварочного оборудования на соответствие данным, приведенным в паспорте.

Проверка основных технических параметров сварочного оборудования.

№	Наименование контролируемого параметра	Измерительные приборы, инструмент, оборудование*	Наименование работ
1	2	3	4

1	Номинальный сварочный ток, А	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение выпрямителя к балластному реостату, установка величины номинального тока. Замер значения тока в течении 2 мин. Отклонение тока от номинального не должно превышать 5%.
2	Пределы регулирования сварочного тока.	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение выпрямителя к балластному реостату. Изменение тока от минимального до максимального значения с замером тока. Отклонение от минимального и максимального значения не должно превышать 5%.
3	Напряжение питающей сети, В Частота тока, Гц	Измерительные клещи АРРА-А16	Замер напряжения и частоты сети в течении 2 мин. При напряжении сети 198-231 В / (342-400В) и частоте 49-51 Гц допустимые отклонения номинального сварочного тока не должны превышать 5 %. По решению комиссии назначается проверка качества питающей сети осциллографированием.
4	Напряжение холостого хода, В Номинальное рабочее напряжение, В	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Замер напряжения на клеммах источника (без нагрузки и под нагрузкой). Напряжение холостого хода не должно превышать 80 В.
5	Режим работы выпрямителя, ПН%	Измерительные клещи АРРА-А16 Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки) Контактный термометр ТК-3М	Подключение выпрямителя к балластному реостату и нагружение его в течение 20 мин на длительном токе $I_{2дл}$ . Измерение температуры нагрева обмоток силового трансформатора и радиаторов выпрямительных диодов, тиристоров, силовых транзисторов. Температура нагрева не должна превышать значений указанных в ГОСТ 13821-77.
6	Вид внешней статической характеристики.	Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки) Измерительные клещи АРРА-А16	Подключение активной нагрузки к выходным клеммам выпрямителя. Определение тока и напряжения для оценки вида внешней статической характеристики.
7	Режим работы полуавтомата, ПВ%	Балластный реостат РБ-302У2 (1...4 штуки)	Подключение оборудования к балластному реостату и

		Измерительные клещи АРРА-А16 Контактный термометр ТК-3М	нагружение его в течение 20 мин на длительном токе $I_{2дл}$ . Измерение температуры нагрева токоведущих частей полуавтомата. Температура нагрева не должна превышать значений указанных в ГОСТ 8865-93 и ГОСТ 403-73.
8	Скорость подачи сварочной проволоки, м/с	Линейка (рулетка); Секундомер	Проверка диапазона регулирования скорости подачи электродной (сварочной) проволоки осуществляется без сварки. Проверка осуществляется при наименьшей и наибольшей скоростях подачи проволоки. Изменение скорости подачи электродной (сварочной) проволоки при колебании напряжения сети от +5% до -10% не должно превышать $\pm 10\%$ установленной величины.
9	Расход защитного газа, л/мин.	Редуктор-расходомер РС-3 Ротаметр РМ-063; Секундомер.	Установка на линии подачи защитного газа ротаметра или редуктора обратного действия (расходомера). Отклонения расхода газа $\pm 10\%$ от приведённых в паспорте.

Визуально-измерительный контроль электрических систем сварочного оборудования.

При визуальном измерительном контроле электрических систем сварочного оборудования проверяется комплектность, целостность и наличие окисления токоведущих частей следующих блоков и узлов:

- БС – силовые токоподводящие устройства;
- СТ – сварочный трансформатор;
- ДР – силовой дроссель;
- БУ1 – блок управления сварочным током;
- БУ6 – блок ограничения холостого хода (при наличии);
- БУ9- блок аварийной защиты;
- БУ10 – блок управления процессом сварки.

Визуально-измерительный контроль проводится при снятом защитном кожухе на обесточенном оборудовании.

#### **4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**