

В.В. Потомкина



**АТТЕСТАЦИЯ СВАРЩИКОВ  
НА ДОПУСК К ВЫПОЛНЕНИЮ СВАРОЧНЫХ  
И НАПЛАВОЧНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ,  
ПОДКОНТРОЛЬНЫХ РОСТЕХНАДЗОРУ**



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Тольяттинский государственный университет  
Институт машиностроения  
Кафедра «Сварка, обработка материалов давлением  
и родственные процессы»

В.В. Потомкина

**АТТЕСТАЦИЯ СВАРЩИКОВ НА ДОПУСК  
К ВЫПОЛНЕНИЮ СВАРОЧНЫХ И НАПЛАВОЧНЫХ РАБОТ  
НА ОБЪЕКТАХ, ПОДКОНТРОЛЬНЫХ РОСТЕХНАДЗОРУ**

Учебное пособие

Тольятти  
Издательство ТГУ  
2013

УДК 621.791 (075.8)

ББК 30.61я73

П644

Рецензенты:

старший преподаватель кафедры ТГУ «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» *Н.Е. Машнин*;

заместитель директора АНО «Головной аттестационный центр по сварочному производству» Средне-Волжского региона

*В.А. Печенкина.*

**П644** Потомкина, В.В. Аттестация сварщиков на допуск к выполнению сварочных и наплавочных работ на объектах, подконтрольных Ростехнадзору : учебное пособие / В.В. Потомкина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 71 с. : обл.

В пособии содержатся основные сведения о процедурах аттестации сварщиков в системе Национального Агентства Контроля Сварки (НАКС), требованиях к квалификации, видах испытаний. Приводятся примеры тестовых заданий, выполняемых сварщиками на общем и специальном теоретических экзаменах, и виды контроля образцов, свариваемых на практическом экзамене.

Предназначено для студентов, обучающихся по магистерской программе 150100.68 «Материаловедение и технология материалов», при изучении курса «Системы сертификации и управление качеством в сварочном производстве».

УДК 621.791 (075.8)

ББК 30.61я73

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

ISBN 978-5-8259-0743-7

© ФГБОУ ВПО «Тольяттинский  
государственный университет», 2013

## 1. ПРОФЕССИЯ – СВАРЩИК

История профессии «сварщик» началась с открытия русским академиком Василием Владимировичем Петровым в 1802 году эффекта электрической дуги, возникающей между двумя угольными стержнями при прохождении через них тока. Благодаря очень высокой температуре дуги стало возможным расплавлять металлы.

Соединения, произведенные с помощью сварки, можно встретить под водой и в космосе, их применяют в строительстве, промышленности и в быту. По статистике, более 50% видов сварочных работ выполняют вручную, из них самой распространенной является электродуговая сварка (42%), на долю газовой приходится всего 8%.

Ответственность за качество практически полностью лежит на специалисте: дрогнула рука или неправильно рассчитана частота тока — значит, работа будет забракована. Решающее значение имеют применяемое оборудование и материалы. Кроме того, сварщику необходимо знать, в каких случаях используют сварочный аппарат-инвертор, для чего нужен трансформатор, что позволяет делать сварочный выпрямитель, что такое полуавтомат, какие преимущества у аргонодуговой сварки, какими характеристиками обладают вольфрамовые электроды и омедненная проволока, какие бывают газовые горелки и чем они отличаются от резаков, каковы свойства различных технических газов.

Труд сварщика — это почти искусство. Опытный мастер, как скульптор, создает из металла изделия сложной формы: от системы водоснабжения до восстановления геометрии кузова автомобиля. В промышленном строительстве бригады сварщиков сооружают нефтепроводы длиной в тысячи километров, где качество каждого шва трудно переоценить.

Технический прогресс, который не только не стоит на месте, но и ускоренными темпами шагает вперед, обуславливает изменение рейтинга самых популярных и востребованных специальностей.

Так, профессии, считающиеся самыми перспективными и популярными сегодня, уже через пять-десять лет, будут если не невостребованными, то, по крайней мере, довольно обыденными.

Сварщики всегда будут востребованы в ближайшие десятилетия. Потребность в электро- и газосварке в современных технологических

процессах очень высока и с каждым годом становится все острее. Появляются новые материалы и методы, ранее неизвестные способы сварки и соединения металлов. При этом главным фактором остается надежность, а значит, при отборе к специалистам предъявляются особые, повышенные требования.

Сварщик – профессия ответственная, почти виртуозная.

Вот какие отзывы о профессии размещены молодыми сварщиками в Интернете.

*Иван, опыт работы 6 лет:* «Работа дает мне дополнительные возможности: от самовыражения и общения с интересными людьми до возможности побывать в различных странах.

Кроме денег работа дает возможность учиться объемно думать, представлять все конструкции собранными, а потом переносить все представленное в дело, за которое я и получаю эти самые деньги.»

*Давид, сварщик-аргонщик:* «Работать сварщиком не только интересно, но и сложно и ответственно. От того, как ты наложишь сварной шов, зависит очень многое, вплоть до жизни людей, от качества выполняемой работы зависит долговечность и устойчивость конструкций, работа и срок службы различной техники.

Поэтому если ты выбрал эту профессию, то старайся быть лучшим, вникать в дело, заниматься саморазвитием, овладевать различными видами и способами сварки, и тогда тебе будут открыты все пути: в нефтяную, нефтеперерабатывающую и тяжелую промышленность, строительство. Старайтесь, коллеги.

*Мишаня:* «Мне эта работа нравится тем, что она очень нужна обществу и востребована на рынке труда. Без работы никогда не останешься. К тому же, работая сварщиком можно получить льготный стаж, вследствие чего раньше выйти на пенсию. На моем предприятии, не имея корочек НАКСа, пусть хоть ты трижды хороший сварщик, ты никто! А кто с корочками, тот еще и доплату к зарплате от президента получает. Так что тебе решать».

*Сергей А.:* «Профессиональный, высококвалифицированный сварщик всегда найдет работу, его умения ценятся на вес золота. Професионал своего дела всегда имеет выбор: работать на строительных площадках, стать членом определенных организаций или работать в частных фирмах и выбирать те заказы, выполнение которых по душе

сварщику. Наиболее выгодной и прибыльной является работа по прокладке газо- и нефтепроводов, но такая работа требует особого уровня знаний и умений».

Но одного желания работать на объектах, связанных с повышенной опасностью, мало. Нужно иметь аттестацию специалиста сварочного производства I уровня. Аттестация персонала по сварочному производству является важнейшим фактором обеспечения качества сварочных работ, что особенно важно для объектов повышенной опасности, подведомственных органам федерального надзора за промышленной безопасностью.

## 2. ЧТО ТАКОЕ НАКС?

Система аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (САСв) – это комплекс требований, определяющих правила и процедуру аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, занятых на работах по изготовлению, реконструкции, монтажу и ремонту оборудования и объектов, контроль за которыми осуществляет Ростехнадзор.

САСв определяет:

- 1) уровни профессиональной подготовки специалистов сварочного производства;
- 2) структуру и принципы формирования аттестационных органов;
- 3) требования к образованию и специальной подготовке сварщиков и специалистов сварочного производства;
- 4) порядок аттестации сварщиков;
- 5) порядок аттестации специалистов сварочного производства;
- 6) порядок ведения реестра системы аттестации.

Организационная структура САСв включает:

- Ростехнадзор;
- Национальное Агентство Контроля Сварки (НАКС);
- аттестационные центры (ГАЦ, АЦ);
- аттестационные пункты (АП).

НАКС является организационно-структурной частью САСв. Его деятельность определяется требованиями Закона РФ «О некоммерческих организациях» № 7-ФЗ от 12.01.1996 г.

Функции НАКС определены Уставом. НАКС в системе аттестации сварочного производства обеспечивает:

- разработку нормативных и методических документов по аттестации сварочного производства;
- формирование состава экспертов по направлениям аттестации сварочного производства;
- проведение экспертных обследований создаваемых и функционирующих аттестационных центров;
- методическое и консультационное содействие деятельности аттестационных центров;

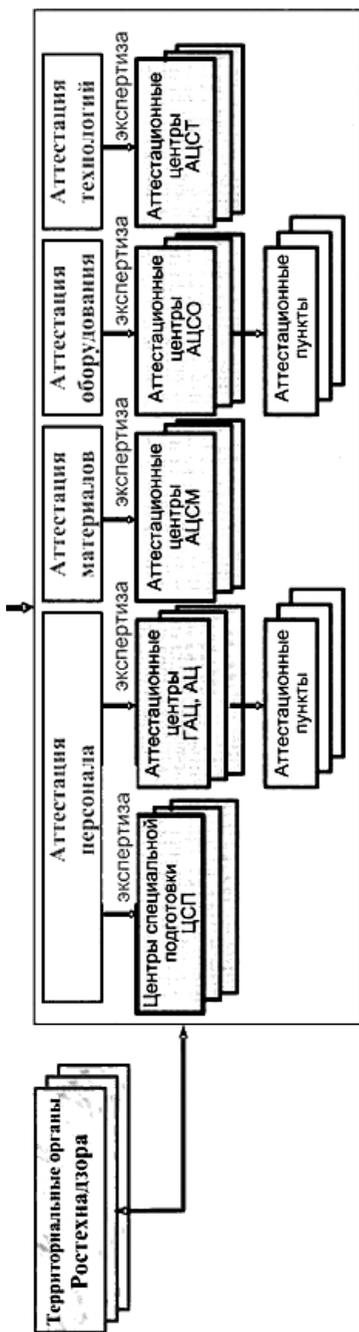


Рис. 1. Структура САСВ

- обобщение опыта работы аттестационных центров и международного опыта по аттестации сварочного производства для разработки предложений по совершенствованию системы аттестации;
- формирование и осуществление технической политики САСв;
- координацию деятельности САСв;
- исключение возможности применения норм, правил и процедур, не предусмотренных в САСв.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое САСв?
2. Что определяет САСв?
3. Какова организационная структура САСв?
4. Как расшифровывается аббревиатура НАКС?
5. Что обеспечивает НАКС?

### 3. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ НАКС

Инициатором создания в России системы независимой от работодателя аттестации персонала по сварочному производству выступила группа ведущих специалистов, возглавляемая заведующим кафедрой сварки МВТУ им. Н.Э. Баумана академиком Алёшиным Н.П.

В 1992 году было подготовлено совместное постановление Госгортехнадзора, Госатомнадзора, Госстандарта, Министерства науки, высшей школы и технической политики и Президиума Академии наук России о создании в России специальной организации по обеспечению аттестации персонала по сварочному производству – Национального аттестационного комитета по сварочному производству (НАКС).

Особенностью новой организации явилось то, что, будучи негосударственной организацией, НАКС должен был, по сути, участвовать в решении государственных вопросов, связанных с обеспечением требуемого качества сварочных работ и, как следствие, безопасной работы ряда важных промышленных объектов путем использования при их изготовлении квалифицированных специалистов.

Основными рабочими документами новой отечественной системы аттестации персонала по сварочному производству должны были стать новые «Правила аттестации персонала по сварочному производству». Работа над Правилами продолжалась несколько лет.

Специалистами НАКС был разработан комплекс требований к профессиональной подготовке специалистов всех уровней, программы и сборники аттестационных вопросов для общего и специального экзаменов аттестуемых лиц, виды и формы аттестационных документов, требования к АЦ и АП.

Параллельно с разработкой организационно-методических документов шло развитие сети аттестационных центров в регионах России. Были созданы ГАЦ в Нижнем Новгороде, Уфе, Перми, Иркутске, Томске, Красноярске, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Владивостоке, Тольятти, Казани, Барнауле и других городах. Начали создаваться и АЦ отраслевой направленности, например, ГАЦ на базе треста «Энергомонтаж».

Наконец в 1998–99 гг. работа над Правилами после подготовки более двух десятков редакций этого документа была завершена. Пос-

тановлением Госгортехнадзора России от 30.10.1999 г. № 63 были утверждены «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» (ПБ-03-273-99).

В дальнейшем в связи с необходимостью распространения системы аттестации персонала по сварочному производству на другие виды объектов, а также на способы сварки, не указанные в ПБ-03-273-99, был разработан и утвержден Постановлением Госгортехнадзора России от 25.06.2002 г. № 36 новый «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» (РД 03-495-02), зарегистрированный в Минюсте РФ 17.07.2002 г., регистрационный № 3587. РД 03-495-02 существенно расширил область аттестационной деятельности прежде всего на объекты, изготавливаемые из медных, никелевых и титановых сплавов, а также чугуна и арматурных сталей, применяемых при изготовлении железобетонных конструкций.

Кроме того, предусмотрена аттестация на сварку изделий из неметаллических материалов: полиэтилена, поливинилхлорида и полипропилена. В новом регламенте произведена также некоторая коррекция видов аттестационных документов.

В настоящее время система аттестации сварочного производства помимо аттестации персонала по сварочному производству стала распространяться также на аттестацию сварочных материалов, сварочного оборудования и сварочных технологий.

В настоящее время НАКС преобразован в Национальное Агентство Контроля Сварки.

## 4. АТТЕСТАЦИЯ СВАРЩИКОВ

Аттестация сварщиков проводится в целях установления достаточности их теоретической и практической подготовки, проверки их теоретических знаний и практических навыков и предоставления права сварщикам выполнять сварочные и наплавочные работы на объектах, подконтрольных Ростехнадзору, конкретными видами (способами) сварки плавлением, осуществляемыми вручную, механизированными (полуавтоматическими) и автоматизированными методами.

Ниже приведен перечень ОТУ (опасных технических устройств), на которые требуется аттестация сварщиков.

### 1. Подъемно-транспортное оборудование (ПТО)

1. Грузоподъемные краны.
2. Краны-трубоукладчики.
3. Краны-манипуляторы.
4. Лифты.
5. Тали.
6. Лебедки.
7. Устройства грузозахватные.
8. Подъемники (вышки).
9. Эскалаторы.
10. Дороги канатные, их агрегаты, механизмы и детали.
11. Цепи для подъемно-транспортного оборудования.
12. Строительные подъемники.
13. Конвейеры пассажирские.
14. Металлические конструкции для подъемно-транспортного оборудования.

### 2. Котельное оборудование (КО)

1. Паровые котлы с давлением пара более 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой воды выше 115 °С.
2. Трубопроводы пара и горячей воды с рабочим давлением пара более 0,07 МПа и температурой воды свыше 115 °С.
3. Сосуды, работающие под давлением свыше 0,07 МПа.
4. Арматура и предохранительные устройства.
5. Металлические конструкции для котельного оборудования.

### **3. Газовое оборудование (ГО)**

1. Трубопроводы систем внутреннего газоснабжения.
2. Наружные газопроводы низкого, среднего и высокого давления стальные и из неметаллических материалов.
3. Газовое оборудование котлов, технологических линий и агрегатов.
4. Газогорелочные устройства.
5. Емкостные и проточные водонагреватели.
6. Аппараты и печи.
7. Арматура из металлических материалов и предохранительные устройства.

### **4. Нефтегазодобывающее оборудование (НГДО)**

1. Промысловые и магистральные нефтепродуктопроводы, трубопроводы нефтеперекачивающих станций (НПС), обеспечивающие транспорт нефти и нефтепродуктов при сооружении, реконструкции и капитальном ремонте.
2. Промысловые и магистральные нефтепродуктопроводы, трубопроводы нефтеперекачивающих станций (НПС), обеспечивающие транспорт нефти и нефтепродуктов при текущем ремонте в процессе эксплуатации.
3. Промысловые и магистральные газопроводы и конденсатопроводы; трубопроводы для транспортировки товарной продукции, импульсного, топливного и пускового газа в пределах: установок комплексной подготовки газа (УКПГ), компрессорных станций (КС), дожимных компрессорных станций (ДКС), станций подземного хранения газа (СПХГ), газораспределительных станций (ГРС), узлов замера расхода газа (УЗРГ) и пунктов редуцирования газа (ПРГ).
4. Трубопроводы в пределах УКПГ, КС, НПС, СПХГ, ДКС, ГРС, УЗРГ, ПРГ и др., за исключением трубопроводов, обеспечивающих транспорт газа, нефти и нефтепродуктов.
5. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, газгольдеры газовых хранилищ при сооружении и ремонте.
6. Морские трубопроводы, объекты на шельфе (трубопроводы на платформах, а также сварные основания морских платформ) при сооружении, реконструкции и ремонте.
7. Уникальные объекты нефтяной и газовой промышленности при сооружении и ремонте (рабочие параметры объектов не предусмотрены действующей нормативной документацией).

8. Запорная арматура при изготовлении и ремонте в заводских условиях.
9. Детали трубопроводов при изготовлении и ремонте в заводских условиях.
10. Насосы, компрессоры и другое оборудование при изготовлении и ремонте в заводских условиях.
11. Нефтегазопроводные трубы при изготовлении и ремонте в заводских условиях.
12. Оборудование нефтегазопромысловое, буровое и нефтеперерабатывающее.
13. Трубопроводы автоматизированных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС).

#### **5. Металлургическое оборудование (МО)**

1. Доменное, коксовое, сталеплавильное оборудование.
2. Технологическое оборудование и трубопроводы для черной и цветной металлургии.
3. Технические устройства для производства черных и цветных металлов и сплавов на их основе.
4. Машины для литья стали и цветных металлов.
5. Агрегаты трубопрокатные.
6. Станы обжимные, заготовочные, сортопрокатные и листопрокатные.

#### **6. Оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и взрывопожароопасных производств (ОХНВП)**

1. Оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств, работающее под давлением до 16 МПа.
2. Оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств, работающее под давлением более 16 МПа.
3. Оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производств, работающее под вакуумом.
4. Резервуары для хранения взрывопожароопасных и токсичных веществ.
5. Изотермические хранилища.
6. Криогенное оборудование.
7. Оборудование аммиачных холодильных установок.
8. Печи.
9. Компрессорное и насосное оборудование.
10. Центрифуги, сепараторы.

11. Цистерны, контейнеры (бочки), баллоны для взрывопожароопасных и токсичных веществ.
12. Котлы-утилизаторы.
13. Энерготехнологические котлы.
14. Котлы с высокотемпературными органическими теплоносителями (ВОТ).
15. Трубопроводная арматура и предохранительные устройства.
16. Технологические трубопроводы и детали трубопроводов.

#### **7. Горнодобывающее оборудование (ГДО)**

Технические устройства для горнодобывающих и горно-обогаительных производств и подземных объектов.

#### **8. Оборудование для транспортировки опасных грузов (ОТОГ)**

1. Контейнеры специализированные и тара, используемые для транспортировки опасных грузов и строительных материалов.
2. Цистерны.
3. Экипажная часть.

#### **9. Строительные конструкции (СК)**

1. Металлические строительные конструкции.
2. Арматура, арматурные и закладные изделия железобетонных конструкций.
3. Металлические трубопроводы.
4. Конструкции и трубопроводы из полимерных материалов.

#### **10. Конструкции стальных мостов (КСМ)**

1. Металлические конструкции пролетных строений, опор и пилонов стальных мостов при изготовлении в заводских условиях.
2. Металлические конструкции пролетных строений, опор и пилонов стальных мостов при сборке, сварке и ремонте в монтажных условиях.

Как видим, это почти все отрасли промышленности, где сварка применяется в большом объеме.

### **4.1. Уровни профессиональной подготовки**

В системе аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства различают четыре уровня подготовки:

- I уровень – аттестованный сварщик;
- II уровень – аттестованный мастер-сварщик;

- III уровень – аттестованный технолог-сварщик;
- IV уровень – аттестованный инженер-сварщик.

Уровень по аттестации не заменяет наличие квалификационного разряда, который присвоен сварщику. Он является лишь подтверждением того, что сварщик прошел испытания и имеет право выполнять работы по сварке на объектах с повышенной опасностью, подконтрольных Ростехнадзору.

Сварщики, претендующие на присвоение уровня профессиональной подготовки, имеют право обращаться в любой аттестационный центр. Аттестационные удостоверения, выдаваемые центрами аттестованным сварщикам, действительны на всей территории России.

## **4.2. Порядок аттестации**

Аттестация сварщиков НАКС предполагает определенный порядок действий, необходимых к выполнению.

Первый этап – это прохождение специальной подготовки по программам, утвержденным Ростехнадзором. Эти программы включают разделы по сварочному оборудованию, основным и сварочным материалам, технологии сварки, контролю качества сварных соединений, дефектам сварных соединений и способам их исправления, а также правилам безопасного выполнения сварочных работ непосредственно на тех объектах, на которые сварщик будет аттестован. При подготовке сварщик изучает требования к сварке, изложенные в нормативных документах: ПБ, РД, СНиПах, ГОСТах, ОСТах и др.

Второй этап – проведение аттестации (сдача теоретического и практического экзамена).

Прием аттестационных экзаменов осуществляется аттестационными комиссиями.

Состав аттестационных комиссий аттестационных центров формируется из квалифицированных специалистов сварочного производства II, III и IV уровней, прошедших аттестацию на право работы в аттестационных органах.

В работе аттестационных комиссий обязательно принимают участие представители Ростехнадзора.

В состав аттестационных комиссий должны входить:

- при аттестации сварщиков на I уровень – не менее одного специалиста IV и двух специалистов III и (или) II уровня;
- при аттестации на II и III уровни – не менее одного специалиста IV и двух специалистов III уровня;
- при аттестации на IV уровень – не менее трех специалистов IV уровня.

Практический экзамен проводится на производственной базе аттестационного центра или его аттестационных пунктов.

### **4.3. Требования, предъявляемые к кандидатам**

К первичной аттестации допускаются сварщики, имеющие разряд не ниже указанного в руководящей и нормативно-технической документации на сварку объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Так как на производстве производятся работы различной сложности, то и аттестоваться могут сварщики любой квалификации, но не ниже требуемой НТД. Главное, что в удостоверении, выданном после первичной аттестации, будет запись, которая указывает, на какие объекты сварщик имеет допуск.

В случае если кандидат самостоятельно представляет заявку на проведение аттестации (как частное лицо), он должен иметь разряд не ниже 4-го.

Аттестуемый сварщик должен иметь:

- необходимый минимальный производственный стаж работы по специальности;
- свидетельство о прохождении специальной теоретической и практической подготовки по аттестуемому направлению деятельности.

Если сварщик имеет опыт работы по ручной сварке, то в стаж его работы при аттестации на сварку механизированными и автоматическими способами сварки разрешается засчитывать стаж работы по ручной сварке.

Если сварщик имеет опыт работы по механизированным способам сварки, то в стаж его работы при аттестации на сварку автоматическими способами сварки разрешается засчитывать стаж работы по механизированным способам сварки.

Аттестуемый сварщик должен уметь выполнять сварочные работы с соблюдением требований технологической документации и правил безопасности.

Кандидат, претендующий на получение аттестационного уровня, должен иметь общее образование и профессиональную подготовку в соответствии с требованиями, приведенными в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Требования к подготовке кандидатов

Уровень	Минимальное общее образование	Профессиональная подготовка по сварочному производству
I	Среднее; неполное среднее	Подготовка в профтехучилищах, на спецкурсах (в том числе по месту работы) по программам, утвержденным в установленном порядке
II	Среднее; среднее техническое; высшее техническое	Подготовка в центрах повышения квалификации (ЦПК) по программам, утвержденным в установленном порядке, а также самостоятельно в процессе работы в области сварки
III	Высшее техническое; среднее техническое по сварочному производству	Повышение квалификации в ЦПК. Необходимые знания могут быть получены также самостоятельно в процессе работы в области сварки
IV	Высшее специальное по сварочному производству	Повышение квалификации в ЦПК или самостоятельно в процессе работы в области сварки

Таблица 2

Требования к минимальному стажу работы по специальности, необходимому для допуска сварщика к первичной аттестации

Способы сварки и наплавки	Минимальный стаж работы по способу сварки, мес.
1. Ручная дуговая, газовая, механизированная неплавящимся и плавящимся электродами в защитных газах, в том числе вварка труб в трубные решетки	12*
2. Ручная неплавящимся электродом в инертных газах, автоматическая и механизированная под флюсом, автоматическая неплавящимся и плавящимся электродом в защитных газах, электрошлаковая, электронно-лучевая, плазменная	6*

\* Решением аттестационной комиссии минимальный производственный стаж может быть уменьшен, но при этом в любом случае он должен составлять не менее

*шести месяцев для аттестации на допуск к ручной и полуавтоматической сварке и не менее трех месяцев для аттестации на допуск к автоматической сварке.*

*Для выполнения сварных соединений неответственных конструкций по согласованию с органами Ростехнадзора к первичной аттестации могут быть допущены выпускники профессионально-технических училищ или учебных комбинатов, не имеющие производственного стажа.*

#### **4.4. Виды аттестации сварщиков**

Аттестация сварщиков подразделяется на первичную, дополнительную, периодическую и внеочередную.

##### *Первичная*

Первичную аттестацию проходят сварщики, не имевшие ранее допуска к сварке и/или наплавке (далее по тексту – сварке) соединений оборудования, конструкций и трубопроводов, подконтрольных Ростехнадзору.

##### *Дополнительная*

Дополнительную аттестацию проходят сварщики, прошедшие первичную аттестацию, перед их допуском к сварочным работам, не указанным в их аттестационных удостоверениях, а также после перерыва свыше 6 месяцев в выполнении сварочных работ, указанных в их аттестационных удостоверениях.

##### *Периодическая*

Периодическую аттестацию проходят все сварщики в целях продления указанного срока действия аттестационных удостоверений на выполнение соответствующих сварочных работ.

##### *Внеочередная*

Внеочередную аттестацию проходят сварщики перед их допуском к выполнению сварки после их временного отстранения от работы за нарушение технологии сварки или повторяющееся неудовлетворительное качество выполненных ими производственных сварных соединений.

#### **Вопросы для самопроверки**

1. С какой целью проводится аттестация сварщиков?
2. Укажите все виды выполняемых сварщиком работ на производстве, которые учитываются при определении направления его производственной деятельности.

3. Что включает первый этап проведения аттестации сварщиков?
4. Что включает второй этап проведения аттестации сварщиков?
5. Кто входит в состав аттестационной комиссии?
6. Какой уровень присваивается сварщику, прошедшему аттестацию согласно «Правилам аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»?
7. Какой минимальный стаж работы сварщика необходим для допуска к первичной аттестации?
8. Какой минимальный разряд должен иметь сварщик при аттестации?
9. Допускается ли засчитывать стаж работы по автоматической сварке в стаж работы сварщика по ручной дуговой сварке?
10. Какое минимальное образование должен иметь сварщик для его аттестации по «Правилам аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»?
11. На какие виды подразделяется аттестация сварщиков?
12. Какие сварщики проходят первичную аттестацию?
13. Какие сварщики проходят дополнительную аттестацию?
14. Какие сварщики проходят периодическую аттестацию?
15. Какие сварщики проходят внеочередную аттестацию?

## 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ СВАРЩИКОВ

Вы уже знаете требования, предъявляемые к сварщику перед аттестацией, виды аттестации. Теперь настало время разобраться: как же проводится аттестация? Какие требования предъявляются к сдаче практического экзамена, а какие к сдаче теоретического?

Первое, что необходимо сделать, — это подать заявку определенной формы и предоставить сведения о кандидате. Заявку может подать как работодатель сварщика, так и сам кандидат лично.

Аттестацию сварщика проводят путем проверки его практических навыков и теоретических знаний в соответствии с видом (способом) сварки (наплавки), по которому он аттестуется, и направлением его производственной деятельности (группа или наименование технических устройств, сварку которых выполняет сварщик на производстве, вид выполняемых работ — изготовление, монтаж, ремонт).

Процедура аттестации включает сдачу аттестуемым сварщиком следующих экзаменов:

- практического — сварка контрольных образцов;
- общего — теоретический экзамен, на котором проверяются базовые знания сварщика по сварке;
- специального — теоретический экзамен, на котором проверяются знания требований нормативных документов по сварке на объектах, подведомственных Ростехнадзору.

Нужно знать, что при *первичной и внеочередной аттестации* сварщик сдает все три экзамена: практический, общий и специальный.

Первичная аттестация надо позволяет оценить сварщика как специалиста. Профессиональный экзамен выявляет его профессиональные навыки, умение выполнять работу, строго придерживаясь требований технологического процесса сварки. Не менее важно узнать, насколько сварщик теоретически подкован, умеет ли он применять теоретические знания на практике, правильно ли понимает требования нормативной документации. Все это покажет теоретический экзамен.

Цель внеочередной аттестации, назначаемой при отстранении сварщика от работы, — понять, в чем причина, где пробел в теоретических знаниях или практическом умении сварщика.

При *дополнительной и периодической аттестации* только два экзамена практический и специальный.

Из любого правила есть исключения, имеются они и данном случае. Например:

- сварщики, имеющие специальное (высшее или среднее) техническое образование по сварочному производству, освобождаются от сдачи общего экзамена при первичной аттестации;
- разрешается проводить только специальный экзамен, если целью дополнительной аттестации сварщика является расширение направления его производственной деятельности без изменения характеристик, учитываемых при сварке контрольных сварных соединений;
- разрешается проводить только практический экзамен, если целью дополнительной аттестации сварщика является расширение области распространения аттестации без изменения вида (способа) сварки (наплавки) и направления его производственной деятельности.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие экзамены сдает сварщик при первичной аттестации?
2. Какие экзамены сдает сварщик при дополнительной аттестации?
3. Какие экзамены сдает сварщик при периодической аттестации?
4. Какие экзамены сдает сварщик при внеочередной аттестации?
5. В каких случаях сварщик может быть освобожден от сдачи общего экзамена при первичной аттестации?

## **5.1. Практический экзамен**

Аттестацию сварщиков начинают с проведения практического экзамена.

Время и дату проведения практического экзамена назначает руководитель аттестационного пункта по согласованию с руководством предприятия-заказчика или со сварщиком лично, если он самостоятельно представляет заявку на проведение аттестации (как частное лицо).

Виды (способы) сварки и наплавки, типы швов, вид деталей, типы и виды контрольных сварных соединений (КСС), группы основных материалов, присадочные материалы, размеры контрольных сварных

соединений, положение при сварке для каждого сварщика подбираются в соответствии с поданной заявкой.

Аттестационные испытания при наплавке ручными способами проводятся отдельно для материалов, требующих подогрева при наплавке, и материалов, не требующих подогрева.

При сварке КСС (наплавки) сварщик должен выполнить все требования карты технологического процесса. Пример карт технологического процесса сварки КСС различными способами приведен в прил. 1.

Количество КСС должно быть достаточным для получения достоверных данных контроля качества сварных швов.

Аттестацию сварщиков проводят отдельно по следующим **видам (способам)** сварки (наплавки):

*для металлов:*

**РД** – ручная дуговая сварка покрытыми электродами (111);

**РДВ** – ванная ручная дуговая сварка покрытыми электродами;

**РАД** – ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (141);

**МАДП** – механизированная аргонодуговая сварка плавящимся электродом (131);

**МП** – механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях (135);

**ААД** – автоматическая аргонодуговая сварка неплавящимся электродом;

**АПП** – автоматическая сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесях;

**ААДП** – автоматическая аргонодуговая сварка плавящимся электродом;

**АФ** – автоматическая сварка под флюсом (12);

**МФ** – механизированная сварка под флюсом;

**МФВ** – ванная механизированная сварка под флюсом;

**МПС** – механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой (114);

**МПП** – механизированная сварка порошковой проволокой в среде активных газов (136);

**МПСВ** – ванная механизированная сварка самозащитной порошковой проволокой;

**МСОД** – механизированная сварка открытой дугой легированной проволокой;

**П** – плазменная сварка (15);  
**ЭШ** – электрошлаковая сварка;  
**ЭЛ** – электронно-лучевая сварка;  
**Г** – газовая сварка (311);  
**РДН** – ручная дуговая наплавка покрытыми электродами;  
**РАДН** – ручная аргонодуговая наплавка;  
**ААДН** – автоматическая аргонодуговая наплавка;  
**АФЛН** – автоматическая наплавка ленточным электродом под флюсом;  
**АФПН** – автоматическая наплавка проволочным электродом под флюсом;  
**КТС** – контактно-точечная сварка;  
**КСС** – контактная стыковая сварка сопротивлением;  
**КСО** – контактная стыковая сварка оплавлением;  
**ВЧС** – высокочастотная сварка;  
**ПАК** – пайка;

*для полимерных материалов:*

**НИ** – сварка нагретым инструментом;  
**ЗН** – сварка с закладными нагревателями;  
**НГ** – сварка нагретым газом;  
**Э** – экструзионная сварка.

*Примечание:* в скобках указан код способа сварки по классификации международного стандарта ISO 4063.

При аттестации на сварку полимерных материалов необходимо дополнительно учитывать степень автоматизации применяемого сварочного оборудования.

При сварке труб нагретым инструментом:

**СР** – стыковая сварка с ручным управлением;  
**ССА** – стыковая сварка со средней степенью автоматизации;  
**СВА** – стыковая сварка с высокой степенью автоматизации.

При сварке труб с использованием деталей с закладными нагревателями:

**ЗНР** – сварка деталями с закладными нагревателями с ручным заданием параметров;  
**ЗНШ** – сварка в режиме штрихкода или магнитной карты;  
**ЗНА** – сварка с автоматической обратной связью фитинга со сварочным аппаратом.

При других способах сварки конструкций, за исключением трубопроводов систем газоснабжения:

**НИР** – ручная сварка нагретым инструментом независимо от типа соединения;

**НИМ** – механизированная сварка нагретым инструментом независимо от типа соединения;

**НГР** – ручная сварка нагретым газом независимо от типа соединения;

**НГМ** – механизированная сварка нагретым газом независимо от типа соединения;

**ЭР** – ручная экструзионная сварка независимо от типа соединения;

**ЭМ** – механизированная экструзионная сварка независимо от типа соединения.

При аттестации по сварке **металлических конструкций** сварщики выполняют сварку стыковых – **СШ (BW)** и/или угловых – **УШ (FW)** швов контрольных соединений деталей следующих видов: листов – **Л (P)**, труб – **Т (T)**, стержней **С (S)** и их сочетаний (**Л+Т**, **Л+С**, **Т+С**) в соединениях следующих типов: стыковые (**С**), тавровые (**Т**), угловые (**У**) и нахлесточные (**Н**).

При аттестации на сварку **арматуры железобетонных конструкций** сварщики выполняют стыковые, нахлесточные, крестообразные или тавровые контрольные соединения по ГОСТ 14098.

При аттестации по сварке **полимерных материалов** сварщики выполняют контрольные сварные соединения деталей следующих видов: листов – **Л (P)**, труб – **Т (T)**, листов с трубой (**Л+Т**), трубы с отводом (**Т+О**), трубы с трубой через муфту (**Т+М+Т**) следующих типов:

*стыковые:*

- без разделки кромок – **СБ (BW)**;
- с односторонней разделкой кромок – **СV**;
- с двусторонней разделкой кромок – **СX**.

*нахлесточные:*

- соединение листов «внахлестку» – **Н (LW)**;
- соединение листов «в угол» – **У (FW)**;
- соединение труб в раструб – **P**;
- муфтовое соединение труб – **M**;
- соединение труб с седловыми отводами – **O**.

*тавровые:*

- без разделки кромок – **ТВ**;
- с односторонней разделкой кромок – **ТВ**;
- с двусторонней разделкой кромок – **ТХ**.

Положения КСС при проведении практического экзамена (прил. 6, рис. 6.1, 6.2) должны соответствовать тем, в которых сварщику предстоит выполнять производственные сварные соединения (наплавки).

Приняты следующие условные обозначения положений сварки:

- H1 (PA)** – нижнее стыковое и «в лодочку»;
- H2 (PB)** – нижнее тавровое;
- Г (PC)** – горизонтальное;
- П1 (PE)** – потолочное стыковое;
- П2 (PD)** – потолочное тавровое;
- B1 (PF)** – вертикальное снизу вверх;
- B2 (PG)** – вертикальное сверху вниз;
- H45 (H-L045)** – наклонное под углом 45 градусов.

Подготовку и сборку деталей под сварку, а также сварку осуществляет сварщик, проходящий аттестацию, в присутствии члена (членов) аттестационной комиссии. Детали перед сваркой должны быть замаркированы. Клеймо выбирает член аттестационной комиссии и регистрирует его в журнале. Разрешение на сварку КСС выдает член аттестационной комиссии после приемки качества его сборки, о чем делается отметка в Журнале учета работ.

При сварке плавлением КСС должны быть выполнены следующие условия:

- КСС должно иметь в корне и в верхнем наплавленном слое по меньшей мере одно прерывание процесса с последующим возобновлением сварки в этом месте (если технология сварки позволяет выполнить прерывание шва);
- время выполнения сварного шва (наплавки) КСС (наплавки) не должно превышать времени его выполнения в производственных условиях;
- сварщик с разрешения члена аттестационной комиссии может устранять поверхностные дефекты ручным абразивным инструментом или другими способами; устранение дефектов в облицовочном слое шва не допускается.

Аттестационная комиссия может прервать практический экзамен, если сварщик неоднократно грубо нарушает требования к подготовке

и сборке деталей, а также сварке (наплавке), предусмотренные нормативными документами, указанными в заявке (например, неправильная сборка стыков, несоосность, перелом осей, неумение настроить режим сварки (наплавки), частые исправления дефектов при прихватке или сварке (наплавке) стыка и др.).

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какое количество контрольных сварных соединений должен выполнить сварщик?
2. Какие условия должны выполняться при сварке плавлением контрольного соединения?
3. В каких случаях может быть прерван практический экзамен?

## **5.2. Контроль качества образцов**

КСС подвергают контролю качества методами, приведенными в прил. 2.

### **5.2.1. Неразрушающие виды контроля**

#### *Визуальный и измерительный контроль (ВИК)*

Первым выполняется визуальный и измерительный контроль.

Визуальному и измерительному контролю подлежат все КСС, выполненные сварщиком при аттестации.

Контроль выполняют с целью выявления следующих дефектов:

- отступлений по размерам и форме швов от требований стандартов, чертежей, технических условий и инструкций по сварке изделий;
- смещения кромок свариваемых деталей;
- поверхностных трещин всех видов и направлений;
- наплывов, подрезов, прожогов, кратеров, непроваров, свищей, западин между валиками, чешуйчатости, поверхностных включений и пор.

Визуальный контроль сварных швов производят по всей их протяженности с двух сторон невооруженным глазом или с применением лупы 4–7-кратного увеличения. Перед контролем сварной шов и прилегающие к нему поверхности КСС по обе стороны шва должны быть очищены от шлака и других загрязнений, затрудняющих выполнение контроля. Ширина очищенной зоны должна соответствовать требова-

ниям нормативной документации на сварку оборудования конкретных групп опасных технических устройств.

Измерительный контроль производят не менее чем в 4 местах, расположенных равномерно по длине сварного шва. Выбор мест измерения выполняет член аттестационной комиссии.

Если результат ВИК положительный, то образцы передаются в лабораторию для проведения физических методов контроля.

### *Физические методы контроля*

К физическим методам контроля относятся радиографический, ультразвуковой и магнитопорошковый.

Магнитопорошковый контроль выполняют с целью определения поверхностных и подповерхностных дефектов.

Радиографический и ультразвуковой контроль проводят для выявления в сварных соединениях внутренних дефектов (трещин, непроваров, несплавлений, одиночных включений, скоплений включений и др.).

### *Капиллярный контроль*

Капиллярный контроль проводится с целью выявления поверхностных дефектов в контрольных сварных соединениях.

## **5.2.2. Разрушающие виды контроля**

### *Механические испытания*

Механические испытания проводятся согласно требованиям нормативных документов и включают:

- испытание на статический изгиб (сплющивание);
- испытание на осевое растяжение.

Механические испытания контрольных сварных соединений металлических материалов проводят в соответствии с ГОСТ 6996–66.

Механические испытания сварных соединений арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций выполняют по ГОСТ 10992–90.

### *Металлография сварных швов*

Анализ макрошлифов выполняют на шлифах, вырезаемых из контрольного соединения.

Контроль выполняют с целью выявления внутренних дефектов (трещин, непроваров, пор, шлаковых и неметаллических включений и др.), а также для установления размеров дефектов и глубины проплавления шва.

### **5.2.3. Результаты контроля**

По результатам контроля качества КСС должно быть оформлено заключение (акт, протокол), в котором указывают наименование лаборатории, номер свидетельства об аттестации, фамилию сварщика, клеймо контрольного сварного соединения, вид сварки, размеры контрольных образцов, метод контроля, нормативный документ для оценки качества, размеры обнаруженных дефектов, нормативные требования и общую оценку результатов контроля.

### **5.2.4. Оценка качества контрольных сварных соединений**

Оценку качества КСС производят по нормам, установленным действующими нормативными документами для указанной в заявке группы опасных технических устройств.

Качество КСС считают неудовлетворительным, если при контроле каким-либо методом будут выявлены недопустимые внутренние или наружные дефекты.

В тех случаях, когда неудовлетворительное качество КСС не связано с недостаточной квалификацией сварщика, допускается повторное проведение практического экзамена.

Если сварщик не выдерживает практический экзамен, то к дальнейшим экзаменам он не допускается и считается не прошедшим аттестацию. Сварщик может пройти аттестацию повторно после дополнительной практической подготовки, но не ранее чем через 1 месяц.

Если сварщик успешно выдерживает практический экзамен, он получает допуск к сдаче теоретических экзаменов.

### **Вопросы для самопроверки**

1. На какие виды подразделяется контроль качества контрольных образцов?
2. Какой метод контроля выполняется первым?
3. С какой целью проводят ВИК?

4. С какой целью проводятся радиографический и ультразвуковой контроль?
5. С какой целью проводится капиллярный контроль?
6. Какие виды контроля относятся к разрушающим?
7. Как оформляются результаты контроля КСС?
8. Что значит «неудовлетворительное качество КСС»?
9. Может ли сварщик повторно пройти аттестацию, если он не выдерживает практический экзамен?

### **5.3. Теоретический экзамен**

На общем экзамене сварщику задают 20 вопросов по теоретическим основам сварки, а на специальном экзамене – не менее 15 произвольно выбранных вопросов в соответствии с видом (способом) сварки (наплавки), по которому он аттестуется, и направлением его производственной деятельности. Выбор вопросов проводит аттестационная комиссия по сборникам экзаменационных вопросов по общему и специальному экзаменам. Каждый сборник должен содержать не менее 100 вопросов. Для ознакомления примеры билетов по общему и специальному экзамену приведены в прил. 3.

Если сварщик аттестуется на два или три вида (способа) сварки (наплавки), например, ручную дуговую сварку покрытыми электродами и ручную аргодуговую сварку неплавящимся электродом, в экзаменационном билете должно быть не менее 5 вопросов по каждому виду (способу) сварки (наплавки) из соответствующих сборников экзаменационных вопросов. При аттестации на сварку объектов, входящих в две или три группы опасных технических устройств, сварщик должен получить отдельные билеты для специального экзамена по каждой группе опасных технических устройств. В экзаменационном билете должно быть не менее 5 вопросов по каждой группе опасных технических устройств.

Общий и специальный экзамены проводят в письменной форме в виде тестирования или с помощью компьютера. По решению экзаменационной комиссии с аттестуемым может быть проведено дополнительное собеседование.

Сварщик считается выдержавшим общий и специальный экзамены, если он правильно ответил не менее чем на 80% заданных ему вопросов на каждом из экзаменов, с учетом результатов собеседования.

Если сварщик выдержал только практический и один из теоретических экзаменов, то ему разрешается передача несданного экзамена по ранее поданной заявке в течение шести месяцев со дня первого экзамена, но не ранее чем через месяц после сдачи экзаменов. При повторной несдаче все ранее сданные при аттестации экзамены не засчитываются, сварщик считается не прошедшим аттестацию и допускается к процедуре аттестации после дополнительного теоретического и практического обучения с оформлением новой заявки.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какое количество вопросов задают сварщику на специальном экзамене?
2. Какое количество вопросов задают сварщику на общем экзамене?
3. В какой форме проводят теоретические экзамены?
4. Какой сварщик считается выдержавшим общий и специальный экзамены?
5. Возможна ли передача экзамена сварщиком?

### **5.4. Оформление результатов аттестации**

Сварщик считается аттестованным при успешной сдаче теоретических и практического экзаменов.

По результатам аттестации аттестационная комиссия оформляет протокол аттестации отдельно на каждого аттестуемого сварщика по каждому виду (способу) сварки (наплавки).

К протоколу аттестации должно быть приложено заключение (акт, протокол) или другие документы о результатах контроля качества контрольных сварных соединений (наплавки).

Протокол аттестации сварщика оформляется в двух экземплярах. Первый экземпляр протокола хранится в аттестационном центре, второй экземпляр выдается заявителю.

На основании результатов аттестационных экзаменов аттестационный центр оформляет сварщику отдельное по каждому виду (способу) сварки (наплавки) аттестационное удостоверение установленного образца, форма которого приведена в прил. 4. Цвет обложки аттестационного удостоверения сварщика металлических материалов – синий,

а полимерных – зеленый. Срок действия удостоверения, полученного после первичной аттестации, – 2 года.

При прохождении дополнительной аттестации сварщику выдают вкладыш к аттестационному удостоверению, форма которого приведена в прил. 5. Срок действия дополнительной аттестации не может превышать срока действия аттестационного удостоверения.

Аттестационное удостоверение считается недействительным по истечении срока его действия, при перерыве в работе по сварке более 6 месяцев или при отстранении сварщика от работы за нарушение технологии сварки и повторяющееся неудовлетворительное качество выполняемых им производственных сварных соединений.

Для сварщиков, аттестованных на сварку полиэтиленовых труб систем газоснабжения, допускается перерыв в работе до 8 месяцев при условии, что до окончания указанного периода сварщик выполнил сварку допусковых стыков, а их качество соответствовало требованиям нормативной документации.

По истечении срока действия аттестационное удостоверение может быть продлено аттестационным центром, проводившим первичную аттестацию и выдавшим аттестационное удостоверение в установленном порядке.

Для продления представляют документы:

- ходатайство с места работы сварщика в виде заявки на продление удостоверения;
- документы, заверенные отделом технического контроля (лабораторией контроля) и руководством организации, подтверждающие качество выполнения сварщиком за истекший период сварочных работ, соответствующих области распространения аттестации, указанной в удостоверении. Документы должны включать перечень конкретных изделий, способов сварки, материалов, номеров и дат заключений по результатам контроля качества;
- положительное заключение медицинской комиссии.

На основании рассмотрения представленных документов комиссия аттестационного центра принимает одно из следующих решений:

- продлить срок действия удостоверения на один год в пределах области распространения, указанной в аттестационном удостоверении сварщика, с внесением соответствующей записи в аттестационное удостоверение;

- продлить срок действия удостоверения с ограничением области распространения, указанной в аттестационном удостоверении сварщика, в соответствии с представленными документами, подтверждающими фактическую область деятельности сварщика, с выдачей нового аттестационного удостоверения сроком на один год;
- отказать в продлении срока действия удостоверения и рекомендовать направить сварщика на периодическую аттестацию.

*Примечания:*

1. В последних двух случаях удостоверение, выданное при первичной аттестации, не возвращается заявителю и аннулируется с записью в протоколе.
2. При отсутствии документального подтверждения качественного выполнения сварочных работ сварщик должен пройти периодическую аттестацию.

Запрещается продление действия удостоверения с истекшим сроком. Продление действия удостоверения допускается не более двух раз.

После прохождения периодической аттестации сварщику оформляют новое удостоверение, при этом первичное удостоверение подлежит сдаче в аттестационный центр, выдавший удостоверение.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какой сварщик считается аттестованным?
2. Как оформляются результаты аттестации?
3. Какой документ получает сварщик при положительных результатах аттестации?
4. Какого цвета обложка аттестационного удостоверения сварщика?
5. Что выдается сварщику при прохождении дополнительной аттестации?
6. Может ли быть продлено аттестационное удостоверение?
7. Сколько раз может быть продлено удостоверение и на какой срок?

## **5.5. Область распространения аттестации**

После успешно пройденной процедуры аттестации сварщику присваивается I аттестационный уровень и он получает удостоверение, в котором указываются сведения о допуске к работе на ответственных объектах в зависимости от вида сварки и наплавки.

### ***Виды (способы) сварки и наплавки***

Аттестация распространяется только на тот вид (способ) сварки (наплавки), который был использован при проведении практического экзамена. Другой вид (способ) сварки (наплавки) требует проведения дополнительной аттестации с выдачей нового аттестационного удостоверения после сдачи специального и практического экзаменов.

Аттестуемый может подтвердить свою профессиональную подготовку по нескольким видам (способам) сварки (наплавки) при условии выполнения на практическом экзамене отдельных контрольных сварных соединений каждым способом (видом) сварки (наплавки).

При аттестации сварщика на право выполнения сварных соединений изделий с использованием нескольких видов (способов) сварки (комбинированная сварка) в одном шве (например, корневой слой одностороннего шва без подкладки выполняют аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой, а заполнение разделки производят ручной дуговой сваркой покрытыми электродами) практический экзамен разрешается проводить по одному из следующих вариантов.

Вариант 1. Сварщик выполняет корневую часть контрольного сварного соединения аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой без подкладки, а последующие слои шва (заполнение разделки) – ручной дуговой сваркой покрытыми электродами.

По результатам такого экзамена сварщик допускается:

- к комбинированной сварке в пределах области распространения, определяемой толщиной контрольного сварного соединения;
- аргонодуговой сварке неплавящимся электродом с присадочной проволокой всего сечения в пределах области распространения, определяемой толщиной части шва, выполненного аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой;
- ручной дуговой сварке покрытыми электродами сварных соединений изделий, толщина которых определяется по общей толщине контрольного сварного соединения, выполненного комбинированной сваркой. В этом случае аттестация распространяется на ручную дуговую сварку покрытыми электродами, выполняемую на подкладке или с зачисткой корня шва, или двухстороннюю сварку.

Вариант 2. Сварщик выполняет отдельные контрольные сварные соединения аргонодуговой сваркой неплавящимся электродом с присадочной проволокой без подкладки и ручной дуговой сваркой покрытыми электродами на подкладке или с подваркой корня шва. При аттестации сварщик должен выполнить сварку контрольных сварных соединений на все сечение каждым способом сварки отдельно. Выбор контрольных сварных соединений по толщине и диаметру производит аттестационная комиссия в соответствии с аттестационной заявкой на выполнение сварных соединений с использованием нескольких способов сварки в одном шве.

Сварщик, прошедший такую аттестацию, допускается как к работе отдельно каждым из применяемых способов сварки, так и к комбинированной сварке.

Аналогично выполняют аттестацию и для других вариантов использования нескольких видов (способов) сварки в одном шве.

Аттестация по ручной дуговой сварке покрытыми электродами стыковых сварных соединений из стали группы М11 со сталями других групп распространяется на ручную дуговую наплавку РДН, РАДН антикоррозионного покрытия на сталях этих групп.

Аттестация по сварке способами РД, РАД, ААД, АФ распространяется на предварительную наплавку кромок деталей из материалов соответствующих групп и на исправление дефектов сваркой или наплавкой способами РДН, РАДН, ААДН, АФЛН, АФПН.

### ***Положения при сварке***

Область распространения аттестации для деталей металлических конструкций в зависимости от положения контрольного сварного соединения при сварке плавлением приведена в прил. 6.

Для получения права выполнения работ во всех пространственных положениях аттестуемому сварщику необходимо выполнять сварку (наплавку) контрольных сварных соединений в наиболее трудных положениях (например, в потолочном для листов, в неповоротном под углом 45 градусов для труб).

При механизированной сварке в защитных газах проволокой сплошного сечения положения В1 и В2 считаются эквивалентными.

При аттестации на ручную дуговую наплавку покрытыми электродами ее выполняют отдельно для следующих положений: нижнее, горизонтальное, вертикальное снизу вверх и потолочное.

При аттестации на автоматическую аргодуговую наплавку ее выполняют отдельно для нижнего и горизонтального положений. Аттестацию по автоматической наплавке под флюсом выполняют в нижнем положении.

При аттестации на сварку трубопроводов систем газоснабжения из полимерных материалов контрольное сварное соединение труб выполняют при горизонтальном расположении оси труб независимо от способа сварки и степени механизации сварочного оборудования, а результаты аттестации распространяются на все положения стыка в пространстве.

При аттестации на сварку элементов железобетонных конструкций сварка стержней арматуры может выполняться в вертикальном (В) или горизонтальном (Г) положениях. При сварке стержней в вертикальном положении результаты аттестации распространяются на сварку в горизонтальном положении.

#### ***Виды контрольных сварных соединений и наплавок***

Область распространения аттестации по сварке деталей металлических конструкций с различными видами стыковых сварных соединений приведена в прил. 7.

Аттестация по сварке двухслойных сталей и биметаллов распространяется на сварку однослойных материалов, соответствующих основному и плакирующему слоям с учетом толщины выполненного слоя и радиуса кривизны контрольного сварного соединения, и наплавку плакирующего слоя.

#### ***Группа основного материала***

Аттестация по сварке контрольных соединений деталей из определенной марки материала распространяется на все марки материала, входящие в одну группу с материалом контрольного сварного соединения (прил. 8, табл. 1, 2) [2, прил. 17, табл. 1, 2], а также на материалы других групп в соответствии с табл. 3, 4, прил. 8. [2, прил. 17, табл. 9, 10],

### ***Присадочные материалы***

Результат аттестации сварщика, выполнявшего сварку контрольного сварного соединения с применением присадочных материалов (сварочная проволока, лента, защитные газы или смесь газов, флюсы и др.) определенных марок, распространяется на сварку этим же способом с использованием всех сварочных материалов, которые включены в одну группу с материалами, примененными при выполнении контрольного сварного соединения и предназначенными для сварки деталей из конкретной группы основных материалов, в соответствии с требованиями нормативных документов на сварку.

### ***Сварочные электроды***

Область распространения аттестации на допуск к ручной дуговой сварке покрытыми электродами с одним видом покрытия распространяется на допуск к сварке электродами с другими видами покрытий в соответствии с прил. 9 [2, прил. 17, табл. 11].

### ***Размеры контрольных сварных соединений***

Область распространения аттестации в зависимости от толщины листов и толщины стенки труб, а также от диаметра свариваемых деталей приведена в прил. 10, табл. 1, 2, 3 [2, прил. 17, табл. 3, 4, 5].

## Библиографический список

1. ПБ 03-272-99. Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.
2. РД 03-495-02. Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства.
3. Евстигнеев, А.Е. Концепция развития тестовой технологии контроля уровня обученности студентов в системе профессионального образования России/ А.Е. Евстигнеев // Профессиональное образование России. – 2005. – № 4. – С. 21–25.
4. Лукьянов, В.Ф. Сравнительный анализ систем аттестации по российским и международным правилам / В.Ф. Лукьянов, А.Н. Жабин, Х.-Г. Гросс. – М. : НАКС, 2009. – С. 1–5.
5. Российский энциклопедический словарь. Кн. 2. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2001. – 1827 с.
6. <http://www.xpt.narod.ru/> – Xpress Test – Педагогический контроль и оценка качества образования.
7. <http://www.svardoc.ru/> – НТД «Сварка» Нормативно-технические документы для применения при сварке технических устройств для опасных производственных объектов.
8. <http://www.naks.ru/> – Национальное Агентство Контроля Сварки (НАКС).
9. <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/attestation> – Аттестация специалистов сварочного производства. Аттестация сварочных материалов. Аттестация сварочного оборудования. Аттестация сварочных технологий. О НАКС. Библиотека специалиста НАКС // Сварка и Диагностика. О DVS (немецкое общество сварки). Новое в журнале «Сварка и резка».

**1. Пример карты технологического процесса ручной аргодуговой сварки КСС**



Утверждаю  
Руководитель АНО «ГАЦ СВР»

\_\_\_\_\_ Сидоров В.П.  
“\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Карта технологического процесса сварки (наплавки) контрольного сварного соединения №2/12РАД**

ФИО сварщика:	<b>Никонов С.Н.</b>	Клеймо:	<b>1/1</b>
Вид (способ) сварки:	<b>РАД</b>	Основной материал (марка):	<b>12Х18Н10Т (М11)</b>
Наименование НД (шифр):		Типоразмер, мм	
Тип шва:	<b>СШ</b>	диаметр:	<b>57</b>
Тип соединения (по НД):	<b>С17(ГОСТ 16037–80)</b>	толщина:	<b>4</b>
Положение при сварке:	<b>Н45</b>	Способ сборки:	<b>РАД (141)</b>
Вид соединения:	<b>Стыковое</b>	Требования к прихватке:	выполняются три прихватки в диаметрально противоположных сторонах стыка
Присадочные материалы (марка, стандарт, ТУ):	<b>Св-09Х19Н9Т Ø1,0мм</b>	Сварочное оборудование:	<b>Citarc</b>

**Эскиз контрольного сварного соединения**

Конструкция соединения	Конструктивные элементы шва	Порядок сварки

### *Технологические параметры сварки*

Но- мер ва- лика (шва)	Спо- соб свар- ки	Диаметр электрода или про- волоки, мм	Род и поляр- ность тока	Сила тока, А	На- пря- же- ние, V	Скорость подачи проволо- ки, м/ч	Скорость сварки, м/ч	Расход защит- ного газа, л/мин
1–2	РАД	1,0	прямая поляр- ность	70– 80	25–28	---	---	6–8

Защита обратной стороны шва:	аргон	Вылет электрода, мм:	4
Ширина валика шва, мм:	8–10	Расстояние от сопла горелки до изделия, мм:	7
Толщина валика шва, мм:	2–3	Длина дуги, мм:	3

### *Дополнительные технологические требования по сварке*

1. Сварку корневого шва выполнять без поперечных колебаний.
2. Сварку вести возможно короткой дугой в последовательности, указанной на эскизе.
3. Подачу аргона прекращать спустя 5–8 сек после обрыва дуги и в течение этого времени подавать аргон на кратер для защиты металла от воздействия воздуха.
4. Угол между горелкой и присадочной проволокой должен составлять 90°.
5. Дефекты в облицовочном шве не допускаются.
6. В процессе сварки корневого и облицовочного швов должно быть прерывание процесса с последующим его возобновлением в этом месте.

### *Требования к контролю качества контрольных сварных соединений*

Метод контроля	Наименование (шифр) НД	Объем контроля (% коли- чества образцов)
Визуальный и измерительный	РД 03–606–03	100
Радиографический	ГОСТ 7512–82	100

Разработал \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Троицкий В.А.

## 2. Пример карты технологического процесса ручной дуговой сварки КСС



Утверждаю  
Руководитель АНО «ГАЦ СВР»

\_\_\_\_\_ Сидоров В.П.  
“ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Карта технологического процесса сварки (наплавки) контрольного сварного соединения №44/12РД

ФИО сварщика:	<b>Воронков Д.О.</b>	Клеймо:	<b>1/35</b>
Вид (способ) сварки:	<b>РД</b>	Основной материал (марка):	<b>Сталь 20 (М01)</b>
Наименование НД (шифр):		Типоразмер, мм	
Тип шва:	<b>СШ</b>	диаметр:	<b>57</b>
Тип соединения (по НД):	<b>С17 (ГОСТ 16037-80)</b>	толщина:	<b>3</b>
Положение при сварке:	<b>Н45</b>	Способ сварки	<b>РД (111)</b>
Вид соединения:	<b>Стыковое</b>	Требования к прихватке:	выполняются две прихватки в диаметрально противоположных сторонах стыка
Присадочные материалы (марка, стандарт, ТУ):	<b>LB-52U Ø2,6м OK 53.70 Ø 3,2 мм</b>	Сварочное оборудование:	<b>Citarc</b>

### Эскиз контрольного сварного соединения

Конструкция соединения	Конструктивные элементы шва	Порядок сварки

### *Технологические параметры сварки*

Номер валика (шва)	Способ сварки	Диаметр электрода или проволоки, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Напряжение, V	Скорость подачи проволоки, м/ч	Скорость сварки, м/ч	Расход защитного газа, л/мин
1–2	РД	2,6	обратн. полярность	70–90	22–30	---	---	---

Количество слоев:	2	Вылет электрода, мм:	---
Ширина валика шва, мм:	7–9	Расстояние от сопла горелки до изделия, мм:	---
Толщина валика шва, мм:	2–3	Длина дуги, мм:	---

#### *Дополнительные технологические требования по сварке*

1. Сварку корневого шва выполнять без поперечных колебаний.
2. Сварку вести в последовательности указанной на эскизе.
3. Для уменьшения опасности перелома осей допускается сварку вести участками по четверти периметра.
4. Дефекты в облицовочном слое не допускаются.
5. Зажигать дугу на основном металле и выводить кратер на основной металл запрещается.

#### *Требования к контролю качества контрольных сварных соединений*

Метод контроля	Наименование (шифр) НД	Объем контроля (% количества образцов)
Визуальный и измерительный	РД 03–606–03	100
Радиографический	ГОСТ 7512–82	100

Разработал \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Троицкий В.А.

### 3. Пример карты технологического процесса полуавтоматической сварки КСС



Утверждаю  
 Руководитель АНО «ГАОУ СВР»  
 \_\_\_\_\_ Сидоров В.П.  
 “ \_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

#### *Карта технологического процесса сварки (наплавки) контрольного сварного соединения №47/12МП*

ФИО сварщика:	<b>Воронков Д.О.</b>	Клеймо:	<b>1/35</b>
Вид (способ) сварки:	<b>МП</b>	Основной материал (марка):	<b>Сталь 20 М01</b>
Наименование НД (шифр):		Типоразмер, мм	
Тип шва:	<b>СШ</b>	диаметр:	<b>57</b>
Тип соединения (по НД):	<b>С17(ГОСТ 16037-80)</b>	толщина:	<b>3</b>
Положение при сварке:	<b>Н45</b>	Способ сварки	<b>МП (135)</b>
Вид соединения:	<b>Стыковое</b>	Требования к прихватке:	<b>выполняются две прихватки</b>
Присадочные материалы (марка, стандарт, ТУ):	<b>Св-09Г2С Ø1,2 мм</b>	Сварочное оборудование:	<b>Megatronic</b>

#### *Эскиз контрольного сварного соединения*

Конструкция соединения	Конструктивные элементы шва	Порядок сварки

### *Технологические параметры сварки*

Номер валика (шва)	Способ сварки	Диаметр электрода или проволоки, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Напряжение, V	Скорость подачи проволоки, м/ч	Скорость сварки, м/ч	Расход защитного газа, л/мин
1–2	МП	1,2	Обратная полярность	120–140	20–22	150–200	15–20	6–8

Защита обратной стороны шва: ---	Вылет электрода, мм:	10
Ширина валика шва, мм: 7–9	Расстояние от сопла горелки до изделия, мм:	6
Толщина валика шва, мм: 4–7	Длина дуги, мм:	---

#### *Дополнительные технологические требования по сварке*

1. Сварку выполнять без поперечных колебаний.
2. Сварку вести в последовательности, указанной на эскизе.
3. При сварке корневого и облицовочного швов должно быть произведено прерывание процесса с последующим возобновлением сварки в этом месте.
4. Исправления дефектов в облицовочном шве не допускаются.

#### *Требования к контролю качества контрольных сварных соединений*

Метод контроля	Наименование (шифр) НД	Объем контроля (% количества образцов)
Визуальный и измерительный	РД 03–606–03	100
Радиографический	ГОСТ 7512–82	100
Испытания на статический изгиб (сплющивание)	ГОСТ 6996–66	4 образца

Разработал

\_\_\_\_\_ (подпись, дата)

Троицкий В.А.

**Методы контроля и испытаний контрольных  
сварных соединений и наплавов**

Метод контроля	Стыковое соединение листов	Стыковое соединение труб	Угловое соединение	Наплавка	Соединение деталей с закладными нагревателями
Визуальный и измерительный (ВИК)	*	*	*	*	*
Радиографический (РГК)	*1	*1	*2	-	-
Ультразвуковой (УЗК)	*3	*3	*4	*9	-
Испытание на статический изгиб (сплющивание)	*5	*5	-	-	*10
Испытание на излом	*1	*1	*1; 8	-	*11
Анализ макрошлифов (без полирования)	-	-	*6	*6	-
Магнитопорошковый (МПК)** или капиллярный (КК)**	*7	*7	*7	*7	-
Испытание на осевое растяжение	*12	*12	-	-	-

\* контроль является обязательным, с учетом примечания;

\*\* для сварных соединений из полимерных материалов не применяют;

- контроль не является обязательным.

*Примечания:*

1. Выполняют радиографический контроль или испытания на излом, но не оба метода контроля вместе.

Для сварных соединений из полимерных материалов радиографический контроль или испытания на излом не применяют.

2. Кроме контрольных угловых сварных соединений приварки труб (патрубков, штуцеров) к листам или трубам при номинальном внутреннем диаметре привариваемой трубы менее 30 мм и соединений вварки труб в трубные решетки; для сварных соединений из полимерных материалов не применяется.

3. Контроль выполняют в случаях, предусмотренных нормативными документами, указанными в заявке, взамен или в дополнение к радиографическому контролю, при этом испытания на излом не выполняют.

Для сварных стыковых соединений полиэтиленовых труб систем газоснабжения ультразвуковой контроль является обязательным.

4. Кроме контрольных сварных соединений при номинальном внутреннем диаметре привариваемой трубы (патрубка, штуцера) менее 100 мм, а также контрольных сварных соединений трубных решеток.

5. Контроль является обязательным для контрольных сварных соединений, выполненных газовой сваркой и сваркой плавящимся электродом в активных газах и смесях. Для сварных стыковых соединений полимерных материалов не применяется.

6. Испытаниям подлежат не менее двух макрошлифов.

7. Контроль выполняют по решению аттестационной комиссии с учетом заявки на проведение аттестации.

8. Испытания выполняют для соединений листов.

9. Ультразвуковой контроль выполняют на отслоение наплавки.

10. Для сварных соединений полиэтиленовых труб трубопроводов систем газоснабжения, выполненных с помощью муфт с закладными нагревателями, обязательным является испытание на сплющивание.

11. Для сварных соединений седловых отводов полиэтиленовых труб трубопроводов систем газоснабжения обязательным является испытание на отрыв.

12. Для стыковых сварных соединений полиэтиленовых трубопроводов систем газоснабжения, выполненных сваркой нагретым инструментом, обязательным является испытание на осевое растяжение.

*Пример билетов по общему экзамену*

**Билет 1**

1. Какие характеристики металла определяются при испытаниях на изгиб (плоских образцов) и сплющивание (труб)?

1. Прочность.
2. Пластичность.
3. Прочность и пластичность.

2. Укажите основные причины образования прожога.

1. Завышен сварочный ток относительно толщины свариваемого металла.
2. Низкая квалификация сварщика.
3. Большая сварочная ванна, а следовательно, и её масса.

3. Какую форму могут иметь поры?

1. Линейную или плоскую.
2. Прямоугольную и кривую.
3. Сферическую и удлиненную.

4. Для чего производится предварительный и сопутствующий подогрев?

1. Для снижения количества дефектов в сварном шве и зоне термического влияния.
2. Для выравнивания неравномерности нагрева при сварке, снижения скорости охлаждения и уменьшения вероятности появления холодных трещин.
3. Для снижения содержания водорода в металле шва.

5. Что такое режим холостого хода сварочного источника питания?

1. Первичная обмотка трансформатора подключена к сети, а вторичная – к потребителю.
2. Первичная обмотка трансформатора подключена к сети, а вторичная обмотка разомкнута.
3. Первичная обмотка трансформатора не подключена к сети, а вторичная обмотка замкнута.

6. Для чего в сталь вводятся легирующие элементы?

1. Для придания стали специальных свойств.
2. Для улучшения свариваемости стали.
3. Для снижения содержания вредных примесей (серы и фосфора) в стали.

### **7. Что такое «непровар»?**

1. Отсутствия сплавления между металлом шва и основным металлом по кромке разделки.
2. Несплавление в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков сварного шва.
3. Местное уменьшение толщины металла у границы шва.

### **8. Что называют трещиной?**

1. Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.
2. Нарушение сплошности металла.
3. Недопустимое отклонение от требований Правил контроля.

### **9. Как заземляется сварочное оборудование?**

1. Должен быть предусмотрен приваренный к оборудованию медный провод, расположенный в доступном месте с надписью «Земля».
2. На оборудовании должен быть предусмотрен болт и вокруг него контактная площадка, расположенные в доступном месте, с надписью «Земля».
3. На оборудовании должен быть предусмотрен зажим, расположенный в доступном месте, с надписью «Земля».

### **10. Что такое магнитное дутье дуги?**

1. Расширение дуги в результате взаимодействия собственного магнитного поля дуги с полем сварочной цепи, посторонними магнитными полями, а также с ферромагнитными материалами.
2. Отклонение дуги от оси электрода в результате действия магнитных полей или ферромагнитных масс при сварке.
3. Сжатие дуги и увеличение проплавления в результате взаимодействия собственного магнитного поля дуги с полем сварочной цепи, посторонними магнитными полями, а также с ферромагнитными материалами.

### **11. Что такое «дуговая сварка неплавящимся электродом»?**

1. Дуговая сварка, выполняемая не расплавляющимся при сварке электродом.
2. Сварка, выполняемая двумя неплавящимися электродами, между которыми горит дуга.
3. Дуговая сварка в среде углекислого газа.

### **12. На какие две основные группы делятся методы контроля по воздействию на материал сварного соединения?**

1. Разрушающие и облучающие.

2. Механические и электронные.
3. Разрушающие и неразрушающие.

**13.** Как за счет технологии сварки можно предупредить образование горячих трещин?

1. Уменьшением числа проходов за счет увеличения погонной энергии, увеличением амплитуды поперечных колебаний электрода при сварке.
2. Выбором оптимальной формы разделки кромок, снижением погонной энергии.
3. Применением узкой разделки кромок, проведением термической обработки после сварки.

**14.** Какие проводники должны использоваться в качестве нулевых защитных проводников, идущих к переносным электроприемникам?

1. Нулевые рабочие проводники, присоединяемые к корпусу электроприемника.
2. Отдельный проводник, присоединяемый к специальному контакту вилки втычного соединения и к корпусу электроприемника.
3. Все ответы правильные.

**15.** Как необходимо произвести заварку удаленного дефектного участка шва, если сварка производилась с предварительным подогревом?

1. С замедленным охлаждением после сварки.
2. На увеличенных режимах сварки.
3. С подогревом.

## **Билет 2**

**1.** Что такое «непровар»?

1. Отсутствия сплавления между металлом шва и основным металлом по кромке разделки.
2. Несплавление в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков сварного шва.
3. Местное уменьшение толщины металла у границы шва.

**2.** Каковы причины образования холодных трещин?

1. Наличие в металле примесей, образующих легкоплавкие соединения, и растягивающие напряжения, возникающие при сварке.
2. Нарушение защиты сварочной ванны и попадание в металл шва азота и кислорода.
3. Высокие временные и остаточные сварочные напряжения и снижение пластичности металла шва и околошовной зоны.

**3. Какие требования предъявляются к качеству исправленного участка шва?**

1. Те же, что и к основному шву.
2. Дополнительные требования, предусмотренные нормативно-технической документацией.
3. Специальные требования, предусмотренные нормативно-технической документацией.

**4. Что обозначает буква «А» и «АА» в маркировке сварочных проволок Св-08А и Св-08АА?**

1. Пониженное содержание серы и фосфора в проволоке.
2. Пониженное содержание углерода в проволоке.
3. Пониженное содержание кремния.

**5. Что такое подрез?**

1. Углубление по линии сплавления шва с основным металлом.
2. Острые конусообразные углубления на границе поверхности шва с предыдущим валиком шва или основным материалом.
3. Острые конусообразные углубления на границе поверхности сварного шва с основным материалом.

**6. Какие конструктивные элементы характеризуют форму разделки кромок?**

1. Смещение кромок, угловатость.
2. Притупление, угол скоса кромки.
3. Способ подготовки, зазор.

**7. На какие две основные группы делятся методы контроля по воздействию на материал сварного соединения?**

1. Разрушающие и облучающие.
2. Механические и электронные.
3. Разрушающие и неразрушающие.

**8. Какие характеристики определяют при ударном изгибе?**

1. Предел прочности при ударном изгибе.
2. Ударную вязкость.
3. Относительное удлинение при ударном изгибе.

**9. Что такое «дуговая сварка неплавящимся электродом»?**

1. Дуговая сварка, выполняемая не расплавляющимся при сварке электродом.
2. Сварка, выполняемая двумя неплавящимися электродами, между которыми горит дуга.
3. Дуговая сварка в среде углекислого газа.

**10.** Укажите порядок исправления шва со скоплением газовых пор и шлаковых включений на части его сечения.

1. Дефектный участок сварного шва удаляется до «здорового» металла с образованием U-образной разделки кромок с последующей его заваркой после подтверждения при контроле полноты удаления дефектов.
2. Дефектный участок удаляется полностью с образованием первоначальной формы разделки и последующей заваркой.
3. Дефектный участок не удаляется, а исправляется сваркой.

**11.** Какой тип источников питания предназначен для сварки на переменном токе?

1. Сварочные трансформаторы.
2. Сварочные выпрямители.
3. Инверторные источники питания.

**12.** Как влияет высокое содержание серы и фосфора на свариваемость стали?

1. Не влияет.
2. Повышает свариваемость при условии предварительного подогрева стали.
3. Способствует появлению трещин и ухудшает свариваемость стали.

**13.** Что обозначают буквы и цифры в маркировке низколегированных сталей?

1. Клейма заводов-изготовителей.
2. Обозначения номера плавки и партии металла.
3. Обозначение химических элементов и их процентный состав.

**14.** Для чего производится предварительный и сопутствующий подогрев?

1. Для снижения количества дефектов в сварном шве и ЗТВ.
2. Для выравнивания неравномерности нагрева при сварке, снижения скорости охлаждения и уменьшения вероятности появления холодных трещин.
3. Для снижения содержания водорода в металле шва.

**15.** Когда образуются горячие трещины?

1. В процессе охлаждения металла при температуре 500...700 °С, вследствие резкого снижения пластических свойств и развития растягивающих напряжений.
2. В процессе затвердевания и охлаждения металла при температуре 1100...1300 °С вследствие резкого снижения пластических свойств и развития растягивающих напряжений.

3. В процессе затвердевания металла при температуре 1500...1650 °С вследствие резкого снижения пластических свойств и развития сжимающих напряжений.

***Пример билетов по специальному экзамену***

Котельное оборудование (п. 1, 2, 3)

Способ сварки: РД

**Билет 1**

**1.** ГОСТ 16037-80. Как следует подготовить кромки к сварке труб одинакового внутреннего диаметра, но с разной толщиной стенки: 4 и 6 мм?

1. Так же, как для деталей одинаковой толщины, конструктивные элементы кромок следует выбирать по большей толщине.
2. Так же, как для деталей одинаковой толщины, конструктивные элементы кромок следует выбирать по меньшей толщине.
3. На детали, имеющей большую толщину, необходимо сделать скос под углом 13–15 градусов до толщины тонкой детали.

**2.** ГОСТ 9466-75. Укажите правильную маркировку, указывающую на вид покрытия в обозначении электрода.

1. С основным покрытием – О, кислым покрытием – К, целлюлозным покрытием – Ц и рутиловым покрытием – Р.
2. С основным покрытием – Б, кислым покрытием – К, целлюлозным покрытием – Ц и рутиловым покрытием – Р.
3. С основным покрытием – Б, кислым покрытием – А, целлюлозным покрытием – Ц и рутиловым покрытием – Р.

**3.** ПБ 03-576-03/1. Допускается ли производить ремонт сосудов и их элементов, находящихся под давлением?

1. Допускается.
2. На усмотрение начальника ремонтной организации.
3. Не допускается.

**4.** ПБ 10-573-03. Какое смещение продольных швов необходимо при сварке труб (элементов) с наружным диаметром более 100 мм с продольными и спиральными сварными швами?

1. Не менее трехкратной толщины стенки свариваемых труб (элементов).
2. Не менее 100 мм.
3. Не менее трехкратной толщины стенки свариваемых труб (элементов), но не менее 100 мм.

**5.** РД 108.021.112-88. Какие марки электродов следует использовать для заварки выборок в литой детали арматуры из сталей 20ГСЛ и 25Л при перлитном варианте?

1. ЦТ-28, АНЖР-1, ЭА-395/9.
2. ТМЛ-1У, ТМЛ-4В.
3. УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, ТМУ-21У.

**6.** ПБ 03-273-99. На какие виды подразделяется аттестация сварщиков?

1. Основная и дополнительная.
2. Первичная и вторичная.
3. Первичная, дополнительная, периодическая и внеочередная.

**7.** РД 153-34.1-003-01/1. Укажите рекомендуемую высоту наплавляемого слоя (валика) при сварке вертикальных стыков труб из углеродистых и низколегированных сталей при заполнении разделки.

1. 2...4 мм.
2. 4...5 мм.
3. 6...10 мм.

**8.** РД 2730.940.102-92/1. Укажите, какие сварные соединения разрешается выполнять электродами с рутиловым покрытием.

1. Все сварные соединения из углеродистых сталей, предусмотренных настоящим РД.
2. Сварные соединения из углеродистых сталей, предусмотренных настоящим РД, подлежащие эксплуатации при температуре не выше 350°С и избыточном давлении рабочей среды не более 4 МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>).
3. Сварные соединения из углеродистых сталей, предусмотренных настоящим РД, не подлежащие термической обработке после сварки.

**9.** Способы выполнения шва. Короткие швы (250–350 мм) преимущественно сваривают:

1. Напроход (неизменное направление сварки).
2. От середины к концам напроход.
3. От середины к концам обратноступенчатым методом.

**10.** СНиП 3.05.03-85. Укажите правильный вариант сварки вертикального неповоротного допускного стыка труб диаметром 529 мм и более.

1. Любая половина периметра допускного стыка.
2. Потолочный и вертикальный участки шва суммарной длиной не менее половины периметра стыка.
3. Не регламентируется.

**11.** РД 153-34.1-003-01/1. Сборка стыков труб может производиться путем приварки уголков (технологических креплений). Укажите минимальное количество слоев в свариваемом соединении стыка трубы, после которых технологические крепления могут быть удалены.

1. Не менее одного.

2. Не менее четырех.
3. Не менее трех.

**12.** ГОСТ 9466-75. Что обозначает цифра 0 в маркировке электрода, указывающей на род и полярность применяемого при сварке тока?

1. Сварка рекомендуется на постоянном токе обратной полярности.
2. Сварка только на постоянном токе прямой полярности.
3. Сварка только на переменном токе обратной полярности.

**13.** РД 34 10.124-94. Укажите, как транспортируются прокаленные сварочные материалы (электроды, порошковая проволока, флюс) к месту производства работ.

1. В контейнерах, упаковке, пеналах.
2. В герметичных ящиках.
3. Любым способом, исключающим попадание влаги на материалы.

**14.** Укажите обозначения однопостовых сварочных агрегатов:

1. ВД-306, ВД-401, ВД -502-2, ВДУ-506.
2. АСВ-300-7, АДБ-309, АДБ-311, АДБ-318, АДБ-3120.
3. ПД-502, ПД-305.

**15.** РД 153-34.1-003-01/1. Укажите требования, предъявляемые к режимам подогрева деталей при сборке стыка трубы под сварку.

1. Режим подогрева определяется маркой свариваемой стали и толщиной стенки трубы.
2. Подогрев выполняют с учетом толщины стенки трубы.
3. Подогрев выполняют с учетом марки свариваемой стали.

## **Билет 2**

**1.** ПБ 03-273-99. Какой минимальный стаж работы сварщика необходим для допуска к первичной аттестации?

1. 1 год.
2. 6 месяцев.
3. 2 года.

**2.** РД 153-34.1-003-01/1. Укажите количество прихваток при сборке под сварку стыка труб диаметром свыше 426 мм.

1. Прихватки ставятся через каждые 300–400 мм.
2. 1–3.
3. 3–4.

**3.** ПБ 03-576-03/1. В каких случаях можно не утонять кромки толстого элемента сосуда при стыковой сварке с более тонким элементом?

1. При любом соотношении толщин.

2. Если разница в толщине составляет не более 30% толщины тонкого элемента и не превышает 5 мм.
3. Если разница в толщине составляет не более 30% толщины толстого элемента и не превышает 5 мм.

**4. РД 34 10.124-94.** Укажите число допускаемых прокалок покрытых металлических электродов.

1. Не более двух.
2. Не более трех.
3. Согласно указаниям паспорта на электроды конкретной марки.

**5. ПБ 03-576-03/1.** Какому контролю должна подвергаться каждая партия сварочных электродов согласно требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением?

1. Проверке сварочно-технологических свойств и проверке соответствия содержания легирующих элементов нормированному составу путём стилоскопирования наплавленного металла, выполненного легируемыми электродами.
2. Выборочной проверке наличия основных легирующих элементов путём стилоскопирования.
3. Проверке соответствия механических свойств наплавленного металла требованиям НД.

**6. СНиП 3.05.03-85.** Укажите, разрешается ли сварка при ветре и атмосферных осадках.

1. Не разрешается.
2. Разрешается при условии защиты места сварки от атмосферных осадков и ветра.
3. Разрешается при условии защиты сварщика и места сварки от атмосферных осадков и ветра.

**7. СНиП 3.05.03-85.** Укажите, какое количество прихваток должно быть при сборке стыка труб диаметром свыше 426 мм.

1. 4–8 шт.
2. Прихватки следует располагать равномерно по стыку через каждые 200–300 мм по окружности.
3. Прихватки следует располагать равномерно по стыку через каждые 300–400 мм по окружности.

**8. СНиП 3.05.03-85.** Укажите время перерыва сварщика в работе, по истечении которого он должен сваривать допускной стык.

1. Один месяц.
2. Два месяца.
3. Шесть месяцев.

**9.** РД 153-34.1-003-01/1. Укажите требуемую температуру подогрева стыка трубы диаметром 76 мм с толщиной стенки 10 мм из стали 12Х1МФ с такой же трубой из стали 12Х18Н10Т при положительной температуре окружающего воздуха.

1. Сварка ведется без подогрева.
2. 50°С.
3. 100-150°С.

**10.** ПБ 03-273-99. Какой уровень присваивается сварщику, прошедшему аттестацию согласно «Правилам аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства»?

1. II уровень.
2. I уровень.
3. В зависимости от квалификации сварщика.

**11.** РД 2730.940.102-92/1. Укажите требования к выполнению сварных соединений с предварительным и сопутствующим подогревом.

1. Не допускается перерыв между прихваткой и началом сварки.
2. Сварку выполнять без перерывов. При вынужденном перерыве допустимость охлаждения металла в зоне сварки должна соответствовать требованиям проектно-технической документации.
3. Не допускается перерыв до заполнения половины сечения сварного шва.

**12.** ПБ 10-574-03. С какой целью проводится визуально-измерительный контроль сварных соединений?

1. С целью выявления наружных дефектов.
2. С целью выявления внутренних дефектов.
3. С целью выявления сквозных дефектов.

**13.** ПБ 10-574-03. Необходимо ли удалять шлак, брызги металла и другие загрязнения со шва и прилегающих участков после сварки?

1. Да, во всех случаях.
2. Необходимо для внутренней поверхности.
3. Необходимо в местах проведения контроля.

**14.** ПБ 03-576-03/1. Какой должна быть глубина механической обработки после термической резки кромок деталей сварных соединений сосудов, работающих под давлением?

1. 1 мм.
2. 2 мм.
3. Глубина механической обработки указывается в нормативной документации в зависимости от восприимчивости конкретной марки стали к термическому циклу резки (строжки).

**15. ОСТ 26.07.755-86.** Какая температура воздуха должна быть в кладовых для хранения прокаленных электродов, предназначенных для изготовления и ремонта трубопроводной арматуры?

1. Положительная.
2. Не ниже +10 °С.
3. Не ниже +18 °С.

**Аттестационное удостоверение сварщика**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
RUSSIAN FEDERATION

НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО КОНТРОЛЯ И СВАРКИ  
(НАКС)  
NATIONAL AGENCY OF NON DESTRUCTIVE CONTROL  
AND WELDING (NANDCW)

Аттестационное удостоверение  
специалиста сварочного производства  
I уровня (аттестованный сварщик)  
Specialist: in Welding Production Certificate  
Level I (certified welder)

Выдано **Головному Аттестационному Центром  
Средне-Волжского Региона**

№ СВР-ГАЦ-I-09532

Поляков

Фамилия  
Surname

Сергей

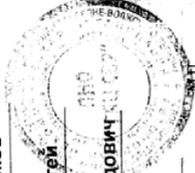
Имя  
First name

Эдуардович

Отчество  
Middle name

1973

Год рождения  
Date of birth



№ СВР-ГАЦ-I-09532

Допущен к: ручной дуговой сварке  
покрытыми электродами

- а) котельного оборудования (п. 2.1; 2.2; 2.3);
- б) оборудования химических, нефтехимических, нефте-  
перерабатывающих и взрывопожароопасных производ-  
ств (п. 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.16).

Протокол № 1770-1/09 от 25 сентября 2009 г.

Удостоверение действительно до 25 сентября 2011 г.

Руководитель  
СВР – ГАЦ

Сидоров В.П.



Подлинность удостоверения подтверждена проверкой в реестре  
НАКС на сайте [www.naks.ru](http://www.naks.ru)

№ СВР-ГАЦ-I-09532

Параметры	Область распространения аттестации
Вид (способ) сварки	Область распространения аттестации РД (П1)
Вид деталей	Л (Р), Т (П), Л+Т (Р+Т)
Типы швов	СШ, ШШ (ВВ, ФВ)
Группа свариваемого материала	М01*, М03, М07*, М03+М01*, М03+М07* (М01*, М03, М07*, М03+М01*, М03+М07*)
Применочный материал или покрытие электрода	Б, А, РА, Р, РБ, РП (Б, А, РА, Р, РБ, РС)
Толщина деталей, мм	От 5 и выше**
Наружный диаметр, мм	От 5 и выше**
Положения при сварке	Н1, Н2, П1, П2, Г, Н45(РА), РВ, РЕ, РД, РС, Н-Л045
Вид соединения	ос (сп, фр); ак (ш, б); стыковое; условное; торцевое; предварительным нагревом; исправление де- фектов сваркой и наплавкой способом РДШ

*Примечание:* \* - при сварке материалов групп М01, М07, а также М03 с М01 и М07 марки присоединяемого материала по химическому составу должна соответствовать группе основного материала контрольного сварного соединения; \*\* - при сварке труб на объектах котельного оборудования область распространения по диаметрам не превышает 500 мм, а по толщине – 50 мм.

## Вкладыш к удостоверению

<p align="center">РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ RUSSIAN FEDERATION</p> <p align="center">НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО КОНТРОЛЯ И СВАРКИ (НАКС) NATIONAL AGENCY OF NON DESTRUCTIVE CONTROL AND WELDING (NANDCW)</p> <p align="center">Аттестационное удостоверение специалиста сварочного производства I уровня (аттестованный сварщик)</p> <p align="center"><u>Поляков Сергей Эдуардович</u></p> <p align="center">№ СВР-ГАЦ-I-09532-B2 к удостоверению № СВР-ГАЦ-I-09532 (без удостоверения действительного)</p> <p align="right">№ СВР-ГАЦ-I-09532-B2</p>																					
<p>№ СВР-ГАЦ-I-09532-B2</p> <p>Допущен к: <u>ручной дуговой сварке</u> <u>покрытыми электродами</u></p> <p>а) строительных конструкций – металлических строительных конструкций (п. 9.1); металлических трубопроводов (п. 9.3).</p> <p>Приговор № 2093-1/10 от 16.04.2010 г.</p> <p>Вкладыш действителен до окончания срока действия удостоверения.</p> <p>Руководитель СВР – ГАЦ <u>Степанов В.П. /</u></p> <p>Подлинность удостоверения подтверждается в реестре НАКС на сайте <a href="http://www.nakc.ru">www.nakc.ru</a></p>	<table border="1"> <tr> <td>Параметры сварки</td> <td>Область распространения аттестации</td> </tr> <tr> <td>Способ сварки</td> <td>РД (Ш)</td> </tr> <tr> <td>Вид деталей</td> <td>Л (Р), Т (П), ФТ (Р-Т)</td> </tr> <tr> <td>Типы швов</td> <td>СШ, УШ (ВВ, РВ)</td> </tr> <tr> <td>Группа (класс) свариваемого материала</td> <td>М01 (W01)</td> </tr> <tr> <td>Присваиваемый материал или покрытие электрода</td> <td>Б, А, РА, Р, РБ, РЦ (В, А, РА, Р, РВ, РС)</td> </tr> <tr> <td>Толщина деталей (листов), мм</td> <td>От 3 и выше</td> </tr> <tr> <td>Наружный диаметр стержней, мм</td> <td>От 2,5 и выше</td> </tr> <tr> <td>Положения шва при сварке</td> <td>Н1, Н2, В1, Н-45, Г, П1, П2 (РА, РВ, РЕ, И-1045, РС, РЕ, РД)</td> </tr> <tr> <td>Вид (тип) соединения</td> <td>ос (сп, бп); ак (ак, б5); стыковое, угловое, торцевое, продвигательная наплавка кромок исправление дефектов сварки и наплавкой способом РДН</td> </tr> </table>	Параметры сварки	Область распространения аттестации	Способ сварки	РД (Ш)	Вид деталей	Л (Р), Т (П), ФТ (Р-Т)	Типы швов	СШ, УШ (ВВ, РВ)	Группа (класс) свариваемого материала	М01 (W01)	Присваиваемый материал или покрытие электрода	Б, А, РА, Р, РБ, РЦ (В, А, РА, Р, РВ, РС)	Толщина деталей (листов), мм	От 3 и выше	Наружный диаметр стержней, мм	От 2,5 и выше	Положения шва при сварке	Н1, Н2, В1, Н-45, Г, П1, П2 (РА, РВ, РЕ, И-1045, РС, РЕ, РД)	Вид (тип) соединения	ос (сп, бп); ак (ак, б5); стыковое, угловое, торцевое, продвигательная наплавка кромок исправление дефектов сварки и наплавкой способом РДН
Параметры сварки	Область распространения аттестации																				
Способ сварки	РД (Ш)																				
Вид деталей	Л (Р), Т (П), ФТ (Р-Т)																				
Типы швов	СШ, УШ (ВВ, РВ)																				
Группа (класс) свариваемого материала	М01 (W01)																				
Присваиваемый материал или покрытие электрода	Б, А, РА, Р, РБ, РЦ (В, А, РА, Р, РВ, РС)																				
Толщина деталей (листов), мм	От 3 и выше																				
Наружный диаметр стержней, мм	От 2,5 и выше																				
Положения шва при сварке	Н1, Н2, В1, Н-45, Г, П1, П2 (РА, РВ, РЕ, И-1045, РС, РЕ, РД)																				
Вид (тип) соединения	ос (сп, бп); ак (ак, б5); стыковое, угловое, торцевое, продвигательная наплавка кромок исправление дефектов сварки и наплавкой способом РДН																				



*Положения при сварке контрольных сварных соединений*  
 [2, прил. 22, рис. 1, 2]

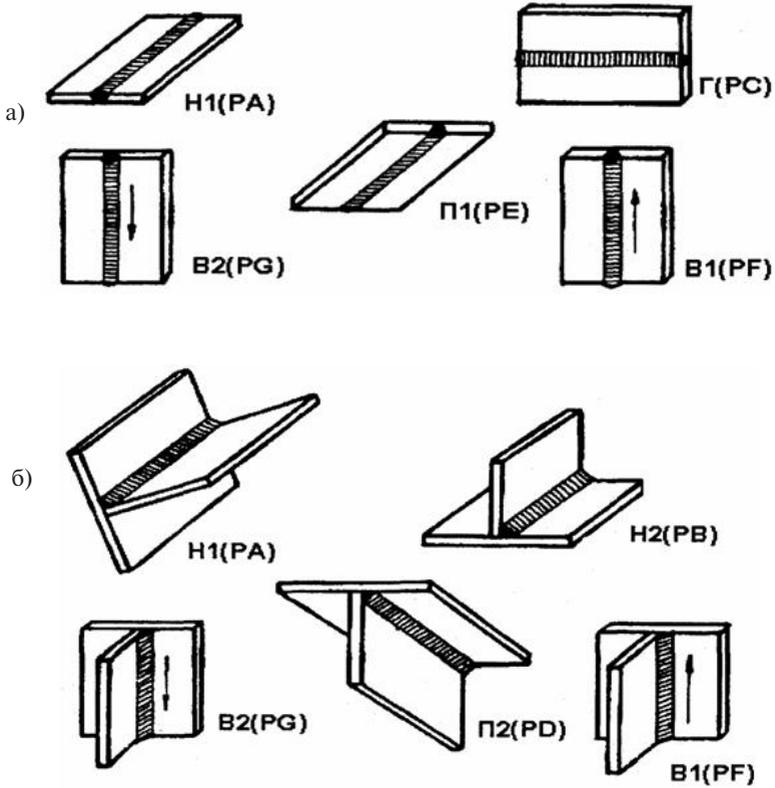


Рис. 6.1. Положения при сварке стыковых (а) и тавровых (б) соединений листов: Н1 – нижнее; Г – горизонтальное; Н2 – нижнее тавровых соединений; В1 – вертикальное (сварка снизу вверх); В2 – вертикальное (сварка сверху вниз); П1 – потолочное; П2 – потолочное тавровых соединений

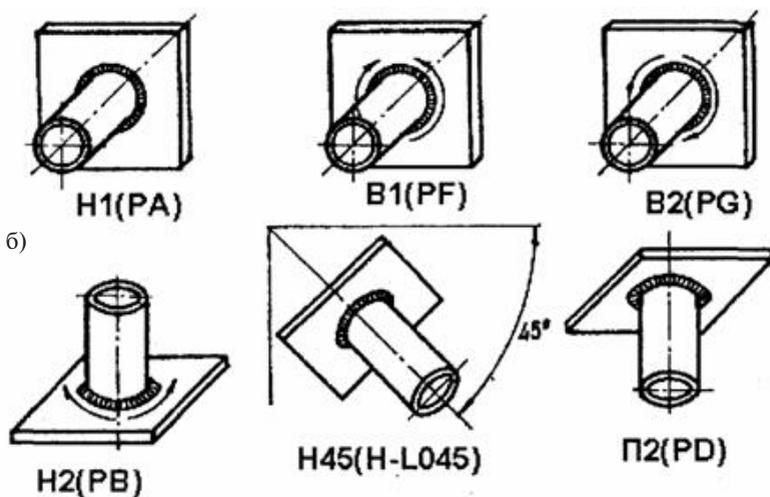
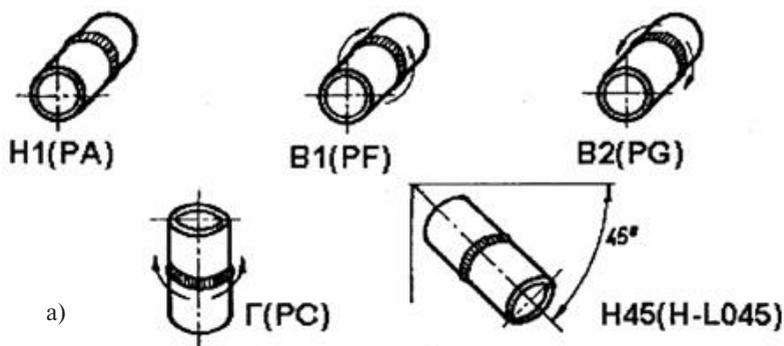


Рис. 6.2. Положения при сварке стыковых (а) и угловых (б) соединений труб: Н1 – нижнее при горизонтальном расположении осей труб (трубы), свариваемых (привариваемой) с поворотом; Н2 – нижнее при вертикальном расположении оси трубы, привариваемой без поворота или с поворотом; В1 – переменное при горизонтальном расположении осей труб (трубы), свариваемых (привариваемой) без поворота (на подъем); В2 – переменное при горизонтальном расположении осей труб (трубы), свариваемых (привариваемой) без поворота (на спуск); Г – горизонтальное при вертикальном расположении осей труб, свариваемых без поворота или с поворотом; Н45 – переменное при наклонном расположении осей труб (трубы), свариваемых (привариваемой) без поворота; П2 – потолочное при вертикальном расположении оси трубы, привариваемой без поворота или с поворотом

***Виды контрольных сварных соединений***  
**Область распространения аттестации в зависимости**  
**от вида контрольного сварного соединения**

Вид контрольного сварного соединения		Область распространения			
		Односторонняя сварка (ос)		Двусторонняя сварка (дс)	
		на подкладке (сп)	без подкладки (бп)	с зачисткой корня шва (зк)	без зачистки корня шва (бз)
Односторонняя сварка (ос)	на подкладке (сп)	*	-	х	-
	без подкладки (бп)	х	*	х	х
Двусторонняя сварка (дс)	с зачисткой корня шва (зк)	х	-	*	-
	без зачистки корня шва (бз)	х	-	х	*

\* – вид контрольного сварного соединения;

х – вид контрольного сварного соединения, на которое распространяются результаты аттестации;

- – вид контрольного сварного соединения, на которое не распространяются результаты аттестации.

*Применение основного металла*

Таблица 8.1

## Группы свариваемых материалов

Группа	Материалы
M01(W01)	Углеродистые и низколегированные конструкционные стали перлитного класса с пределом текучести до 360 МПа
M02(W02)	Низколегированные теплоустойчивые хромомолибденовые и хромомолибденованадиевые стали перлитного класса
M03(W03)	Низколегированные конструкционные стали перлитного класса с пределом текучести свыше 360 МПа
M04(W04)	Высоколегированные (высокохромистые) стали мартенситного, мартенситно-ферритного и ферритного классов с содержанием хрома от 10 до 30%
M05(W05)	Легированные стали мартенситного класса с содержанием хрома от 4 до 10%
M06	Чугуны
M07	Арматурные стали железобетонных конструкций
M11(W11)	Высоколегированные стали аустенитно-ферритного и аустенитного классов
M21(W21)	Чистый алюминий и алюминий-марганцевые сплавы
M22(W22)	Нетермоупрочняемые алюминий-магниево-цинковые сплавы
M23(W23)	Термоупрочняемые алюминий-магниево-цинковые сплавы
M31	Медь
M32	Медно-цинковые сплавы
M33	Медно-никелевые сплавы
M34	Бронзы
M41	Титан и титановые сплавы
M51	Никель и никелевые сплавы
M61	Полиэтилен (PE)
M62	Сшитый полиэтилен (PE-X)
M63	Поливинилхлорид (PVC)
M64	Полипропилен (PP)
M00	Материалы, не вошедшие в обозначенные выше группы

*Примечания:*

1. Для литейных алюминиевых сплавов присадочный материал должен быть таким, который установлен нормативными документами для деформируемых сплавов той же группы.
2. В скобках приведен код группы по европейской классификации.
3. Допускается применение других марок сталей, цветных металлов, сплавов и полимерных материалов, если имеются указания в нормативных документах. В этом случае программы практического и специального экзаменов сварщиков должны быть разработаны головными аттестационными центрами и согласованы с Ростехнадзором. В протоколе и аттестационном удостоверении указывают группу M00 и марку материала.

## Группы типичных марок основных материалов

Группа материалов	Марки материалов
M01 (W01)	Ст2кп, Ст2пс, Ст2сп, Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Пс, Ст3Гсп, Ст4кп, Ст4пс, Ст4сп, 08, 08Т, 08ГТ, 10, 15, 15Г, 18, 18Г, 20, 20Г, 25, 15К, 16К, 18К, 20К, 22К, 15Л, 20Л, 25Л, 20ЮЧ, А, В, 09Г2, 10Г2, 14Г2, Е32, Д32, 16ГМЮЧ, 12ГС, 12ГСБ, 12Г2С, 13ГС, 13ГС-У, 15ГС, 16ГС, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 20ГСЛ, 20ГМЛ, 08ГБЮ, 09Г2С, 09Г2СА, 09Г2С-Ш, 10Г2С, 10Г2С1, 10Г2С1Д, 14ХГС, 09Г2СЮЧ, 09ХГ2СЮЧ, 09ХГ2НАБЧ, 07ГФБ-У, 15ХСНД, 14ГНМА, 16ГНМА, 10ГН2МФА, 10ГН2МФАЛ, 15ГНМФА, судостроительные стали категорий А32, Д32, Е32, трубные стали класса прочности К50, К52, К54
M02 (W02)	12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 20ХМА, 20ХМЛ, 10Х2М, 10Х2М-ВД, 20Х2МА, 1Х2М1, 12Х2М1, 10Х2М1А, 10Х2М1А-А, 10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-Ш, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф, 20ХМФЛ, 15Х1М1ФЛ, 12Х2МФСР, 12Х2МФБ, 12Х2МФА, 15Х2МФА, 15Х2МФА-А
M03 (W03)	13Г1С-У, 13Г1СБ-У, 13Г2АФ, 14Г2АФ, 15Г2АФД, 16Г2АФ, 18Г2АФ, 09ГБЮ, 09Г2ФБ, 10Г2Ф, 10Г2ФБ, 10Г2СФБ, 10Г2СФБЮ, 09Г2БТ, 10Г2БТ, 15Г2СФ, 12Г2СМФ, 12Г2СБ, 12Г2СБ-У, 12ГН2МФАЮ, Д40, Е40, 10ХСНД, 10ХН1М, 12ХН2, 12ХН3А, 10Х2ГНМ, 10Х2ГНМА-А, 30ХМА, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 18Х2МФА, 25Х2МФА, 12Х2Н4А, 18Х3МВ, 20Х3МВФ, 25Х3МФА, 15Х3НМФА, 15Х3НМФА-А, 20ХН3Л, 38ХН3МФА, Х-60, Х-65, Х-70, судостроительные стали категорий А36, Д36, Е36, А40, Д40, Е40, трубные стали класса прочности К55-К60, Х60, Х65, Х70
M04 (W04)	20Х13, 08Х14МФ, 20Х17Н2, 12Х13, 12Х11В2МФ (1Х12В2МФ), 08Х13, 08Х17Т, 15Х25, 15Х25Т, 15Х28, 05Х12Н2М, 06Х12Н3ДЛ, 07Х16Н4Б
M05 (W05)	15Х5, 15Х5М, 15Х5М-У, 15Х5ВФ, Х8, 12Х8, 12Х8ВФ, Х9М, 20Х5МЛ, 20Х5ВЛ, 20Х5ТЛ, 20Х8ВЛ
M06	СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36, СЧ 21-40, СЧ 24-44, СЧ 28-48, КЧ 38-8, КЧ 35-10, КЧ 37-12, КЧ 45-6, КЧ 50-4, ВЧ 60-2, ВЧ 38-17, ЧН1МШ, ЧН2Х
M07	18Г2С, 10ГТ, 35ГС, 25Г2С, 32Г2Рпс, 80С, 20ХГ2Ц, 23ХГ2Т, 22Х2Г2АЮ, 22Х2Г2Р, 20Х2Г2СР, 27ГС, 20ГС, 28С, Ст5пс, Ст5сп, 25Г2С, 35ГС
M11 (W11)	12Х21Н5Т, 07Х16Н6, 08Х22Н6Т, 08Х21Н6М2Т, 08Х18Г8Н2Т 10Х21Н6М2Л, 07Х13АГ20, 07Х13Н4АГ20, 10Х14Г14Н4Т, 03Х17Н14М3, 08Х17Н13М2Т, 10Х17Н13М3Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х17Н15М3Т, 12Х18Н9Т, 03Х16Н9М2, 08Х16Н9М2, 08Х16Н11М3, 08Х18Н9, 09Х19Н9, 10Х18Н9, 12Х18Н9, 04Х18Н10, 08Х18Н10, 06Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 02Х18Н11, 03Х18Н11, 12Х18Н12Т, 08Х18Н12Б, 03Х19АГ3Н10Т,

Группа материалов	Марки материалов
	03X20H16AG6, 03X21H21M4ГБ, 10X18H9ТЛ, 10X18H12M3Л, 10X18H12M3ТЛ, 10X18H9Л, 20X18H9ТЛ, 12X18H9ТЛ, 12X18H12M3ТЛ
M21 (W21)	АД0, АД00, АД1, А99, А85, А5, А6, А7, А8, АМц
M22 (W22)	АМг1, АМг2, АМг3, АМг4, АМг5, АМг6
M23 (W23)	Д20, АВ, АД31
M31	М1, М2, М3, М1р, М2р, М3р
M32	Л63, Л68, ЛС59-1, ЛО62-1, ЛЖМц59-1-1
M33	МНЖ5-1, БС-3с, МНЖМц30-1-1, НЖМц28-2.5-1.5
M34	БрХ1, БрКМц3-1, БрАМц9-2, БрАЖНМц9-4-4-1, БрАНЖ7-4-2, БрАЖ9-4, БрАМцЖН8-10-3-2, БрАЖМц10-3-1.5, БрОФ6.5-0.15, АНМцЖ8.5-4-4-1.5, БрАЖНМц7-2.5-1.5-9, БрОЦ8-4, БрОФ8-0.3, БрОЦ10-2
M41	ВТ1-0, ВТ1-00, ПТ-1М, ВТ-6, ВТ-16, ВТ-28, ПТ3В, ПТ-7М, ОТ4-0, ВТ20, ВТ5-1, ОТ4-1, АТ2, ОТ4, ВТ4, ВТ3-1, ВТ-5, ВТ-8, ВТ-14
M51	ХН77ТЮ, ХН70ВМТЮ, ХН67ВМТЮ, ХН65МВ, ХН65МВУ, ХН78Т, ХН63МБ, Н70МФ-ВИ, ХН60МЮВТ, ХН75МВТЮ, ХН-65ВЮТ, Х20Н80, Х15Н60
M61	ПЭ80, ПЭ100
M62	Сшитый полиэтилен (PE-X)
M63	Поливинилхлорид (PVC)
M64	Полипропилен (PP)
M00	Материалы, не вошедшие в обозначенные выше группы

Таблица 8.3

Область распространения аттестации в зависимости от группы основных материалов контрольных сварных соединений

Группа основного материала	Область распространения					
	M01	M02	M03	M04	M05	M07
M01	*	-	-	-	-	-
M02	x	*	-	-	-	-
M03	x	-	*	-	-	x
M04	x	x	-	*	-	-
M05	x	x	x	-	*	-
M07	x	-	-	-	-	*
Алюминий и его сплавы	M21		M22		M23	
M21	*		x		-	
M22	x		*		-	
M23	x		x		*	
Медь и ее сплавы	M31		M32		M33	
M31	*		-		x	
					M34	
					x	

Группа основного материала	Область распространения					
	М01	М02	М03	М04	М05	М07
М32	-		*	-		-
М33	-		-	*		х
М34	-		-	х		*

\* – группа материала контрольного сварного соединения;

х – группа материала, на которую распространяется результат аттестации;

- – группа материала, на которую не распространяется результат аттестаций.

*Примечания:*

1. Марка присадочного материала по химическому составу должна соответствовать группе основного материала контрольного сварного соединения.

2. Аттестация на сварку сталей группы М07 по ГОСТ 5781 и 10884 более высокого класса прочности распространяется на сварку сталей низшего класса прочности в пределах группы М07 для типов сварных соединений и способов сварки по ГОСТ 14098.

Таблица 8.4

Область распространения аттестации для контрольных сварных соединений из различных материалов

Группа основного материала	Аттестацию распространяют на сварку
М02	М02 с М01
М03	М03 с М01 М03 с М07
М04	М04 с М01 М04 с М02
М05	М05 с М01 М05 с М02 М05 с М03
М07	М07 с М01
М22	М22 с М21
М23	М23 с М21 М23 с М22
М31	М31 с М33 М31 с М34
М33	М33 с М34
М34	М34 с М33

*Примечание.* При сварке изделий из материалов различных групп марка присадочного материала по химическому составу должна соответствовать группе основного материала контрольного соединения.

**Область распространения аттестации по сварке  
в зависимости от вида покрытия электродов**

Вид покрытия	Область распространения				
	А, РА	Р, РБ, РЦ	Б	Ц	П
А, РА	*	-	-	-	-
Р, РБ, РЦ	х	*	-	-	-
Б	х	х	*	-	-
Ц	-	-	-	*	-
П	-	-	-	-	*

\* – вид покрытия электродов, которые использованы при сварке контрольного сварного соединения;

х – вид покрытия электродов, на который распространяется результат аттестации;

- – вид покрытия электродов, на который не распространяется результат аттестации.

*Примечание.* Для покрытия вида «П» результат аттестации действителен только для вида покрытия электрода, примененного при сварке контрольного сварного соединения.

**Обозначения видов покрытия электродов**

Металлические покрытые электроды для ручной дуговой сварки по виду покрытия подразделяются на электроды:

А (А) – с кислым покрытием;

Б (В) – с основным покрытием;

Ц (С) – с целлюлозным покрытием;

Р (R) – с рутиловым покрытием;

РА (RA) – с кисло-рутиловым покрытием;

РБ (RB) – с рутил-основным покрытием;

РЦ (RC) – с рутил-целлюлозным покрытием;

П (S) – с прочими видами покрытий

*Примечания:*

1. Обозначения видов покрытий электродов даны по ГОСТ 9466.
2. В скобках приведен шифр вида покрытия электродов по ISO 2560.

**Размеры контрольных сварных соединений**

Таблица 10.1

Толщины контрольных сварных соединений и области распространения аттестации

Материалы	Толщина, $t$ , мм	Область распространения
Стали	$t \leq 3$	от $t$ до $2t$ *
	$3 < t \leq 12$	от 3 мм до $2t$ **
	$t > 12$	от 5 мм и выше
Чугуны	$3 \leq t \leq 12$	от 3 мм до $2t$
	$t > 12$	от 5 мм и выше
Алюминий и его сплавы	$t \leq 6$	0,7 $t$ до 2,5 $t$
	$6 < t \leq 15$	$6 < t \leq 40$ ***
Медь и ее сплавы	$t \leq 3$	0,7 $t$ до 2,5 $t$ *
	$3 < t \leq 10$	от 3 мм до $2t$ **
	$t > 10$	от 10 мм и выше
Титан и титановые сплавы	$t \leq 6$	от 0,7 $t$ до 2,5 $t$
	$6 < t \leq 15$	$6 < t \leq 40$
Никель и никелевые сплавы	$t \leq 3$	от $t$ до $2t$
	$3 < t \leq 12$	от 3 мм до $2t$
	$t > 12$	от 5 мм и выше

\* – при газовой сварке: от  $t$  до 1,5 $t$ ;

\*\* – при газовой сварке: от 3 мм до 1,5 $t$ ;

\*\*\* – при толщине деталей более 40 мм необходима отдельная аттестация, которая должна быть отмечена в аттестационном удостоверении и протоколе аттестации.

Таблица 10.2

Диаметры контрольных сварных соединений при сварке труб и области распространения аттестации

Материалы	Диаметр, $d$ , мм	Область распространения, мм
Стали	$d \leq 25$	от $d$ до $2d$
	$25 < d \leq 150$	от 0,5 $d$ (не менее 25 мм) до $2d$
	$d > 150$	от 0,5 $d$ и выше
Чугуны	$d \geq 100$	от 0,5 $d$ и выше
Алюминий и его сплавы	$d \leq 125$	от 0,5 $d$ до $2d$
	$d > 125$	от 0,5 $d$ и выше
Медь и ее сплавы	$d \leq 125$	от 0,5 $d$ до $2d$
	$d > 125$	от 0,5 $d$ и выше
Титан и титановые сплавы	$d \leq 125$	от 0,5 $d$ до $2d$
	$d > 125$	от 0,5 $d$ и выше

Материалы	Диаметр, d, мм	Область распространения, мм
Никель и никелевые сплавы	$d \leq 25$ $25 < d \leq 150$ $d > 150$	от d до 2d от 0,5d (не менее 25 мм) до 2d от 0,5d и выше

Примечание: d – наружный диаметр трубы.

Таблица 10.3

Типы и размеры контрольных сварных соединений\* при аттестации на сварку изделий из полимерных материалов

Способ сварки	Вид деталей	Тип соединения	Размеры		Область распространения	
			Толщина, t, мм	Диаметр, d, мм	Толщина, t, мм	Диаметр, d, мм
НИ	Труба с трубой (Т+Т)	СБ	От 5 до 20	От 63 до 110	От 5 до 21	До 225
			Свыше 20	Свыше 110	От t до 2t	От 0,5d до 2d
		Р**	От 2 до 4	От 20 до 90	От 0,5t до 1,5t	От 0,5d до 2d
			Свыше 4		От t и выше	От 0,5d до 2d
Лист с листом (Л+Л)	Н	От 1 до 2,5	-	От 1 до 5	-	
ЗН	Муфта и труба (Т+М+Т)	М	Свыше 3	От 20 до 110	От 3 до 14,6	От 20 до 225
			Свыше 10	Свыше 225	От 0,7t и выше	От 0,5d и выше
	Седловый отвод и труба (О+Т)	О	Свыше 3	От 63 до 110	От 3 до 14,6	От 20 до 225
			Свыше 10	Свыше 225	От 0,7t и выше	От 0,5d и выше
НГ	Труба** с листом (Т+Л)	СБ	От 1 до 2,5	Менее 90	От 1 до 1,5t	От 0,5d до d
		CV	От 5 до 8	От 63 до 315	От 5 до 1,5t	От 0,5d до 2d
		СХ	Свыше 8	Свыше 315	От 5 и выше	От 0,5d и выше
		У	Свыше 5	Свыше 90	От 0,5t и выше	От 0,5d и выше
	Лист с листом (Л+Л)	Н	От 1 до 2,5	-	От 1 до 1,5t	-
Э	Труба** с листом (Т+Л)	CV; СХ	От 5 до 8	От 63 до 315	От 5 до 1,5t	От 0,5d до 2d
			Свыше 8	Свыше 315	От 5 и выше	От 0,5d и выше
		У	Свыше 5	Свыше 90	От 0,5t и выше	От 0,5d и выше
	Лист с листом (Л+Л)	У; ТБ; ТВ; ТХ	Свыше 8	-	От 0,5t и выше	-

\* – при аттестации на сварку трубопроводов систем газоснабжения диаметр и толщина контрольных сварных соединений не должны выходить за пределы размеров труб, допускаемых нормативной документацией для прокладки трубопроводов систем газоснабжения;

\*\* – за исключением трубопроводов систем газоснабжения.

*Основные понятия, термины и определения*

1. Профессиональная подготовка – процесс получения профессиональных знаний, мастерства и опыта, которые дают возможность сварщикам и инженерно-техническим работникам надлежащим образом выполнять задачи в области сварочного производства.

2. Уровень профессиональной подготовки – степень соответствия сварщика или специалиста сварочного производства требованиям настоящих Правил, определяющая возможность его привлечения к выполнению соответствующих видов деятельности на объектах, подконтрольных Ростехнадзору.

3. Специальная подготовка – процесс получения необходимых теоретических знаний и практических навыков, учитывающих особенности выполнения сварных соединений конкретного оборудования, металлических конструкций и трубопроводов на объектах, подконтрольных Ростехнадзору.

4. Кандидат – лицо, претендующее на сдачу аттестационных экзаменов.

5. Экзаменатор – специалист сварочного производства, аттестованный на право участия в работе органов по подготовке и аттестации персонала в области сварки применительно к конкретным группам объектов.

7. Аттестационная комиссия – группа экзаменаторов, назначенных приказом аттестационного центра для приема аттестационных экзаменов у сварщиков или специалистов сварочного производства.

8. Общий экзамен – экзамен на знание основных положений теории и практики сварочного производства.

9. Специальный экзамен – экзамен на знание особенностей технологий сварочного производства конкретных объектов, сварку которых выполняет (обеспечивает) сварщик или специалист сварочного производства.

10. Аттестационное удостоверение – документ, выданный на основании результатов аттестации и подтверждающий возможность использования аттестованного лица при выполнении сварочных работ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРОФЕССИЯ – СВАРЩИК.....	3
2. ЧТО ТАКОЕ НАКС?.....	6
3. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ НАКС.....	9
4. АТТЕСТАЦИЯ СВАРЩИКОВ.....	11
4.1. Уровни профессиональной подготовки.....	14
4.2. Порядок аттестации.....	15
4.3. Требования, предъявляемые к кандидатам .....	16
4.4. Виды аттестации сварщиков.....	18
5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ СВАРЩИКОВ.....	20
5.1. Практический экзамен.....	21
5.2. Контроль качества образцов.....	26
5.3. Теоретический экзамен.....	29
5.4. Оформление результатов аттестации.....	30
5.5. Область распространения аттестации.....	32
Библиографический список.....	37
Приложения.....	38

Учебное издание

*Потомкина Валентина Владимировна*

АТТЕСТАЦИЯ СВАРЩИКОВ НА ДОПУСК К ВЫПОЛНЕНИЮ  
СВАРОЧНЫХ И НАПЛАВОЧНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ,  
ПОДКОНТРОЛЬНЫХ РОСТЕХНАДЗОРУ

Учебное пособие

Редактор *О.И. Елисеева*

Вёрстка и техническое редактирование: *Л.В. Сызганцева*

Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 18.09.2013. Формат 60×84/16.

Печать оперативная. Усл. п. л. 4,12.

Тираж 50 экз. Заказ № 1-53-12.

Издательство Тольяттинского государственного университета  
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14



