

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь  
«12» июня 2017 № 26

Нормы и правила по обеспечению  
ядерной и радиационной  
безопасности «Основные  
положения по сварке элементов  
локализирующих систем безопасности  
атомных электростанций»

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящие нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности (далее – Правила) устанавливают основные требования к основным и сварочным материалам, производственному персоналу, сварочному оборудованию, подготовке и сборке элементов под сварку, сварке, исправлению дефектов в сварных соединениях, при сварке конструкций (элементов) локализирующих систем безопасности (далее – ЛСБ).

2. Сварка элементов железобетонных конструкций, не входящих в герметичный контур, должна выполняться в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-236-2011 (02250) «Строительно-монтажные работы. Сварочные работы. Правила производства», утвержденного приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14 июня 2011 г. № 206 «Об утверждении и введении в действие технических нормативных правовых актов в строительстве».

3. Качество сварки элементов ЛСБ обеспечивается в соответствии с правилами контроля сварных соединений элементов локализирующих систем безопасности атомных электростанций, а также должно соответствовать требованиям документов согласно приложению 1.

4. Сварка должна проводиться в соответствии с технологической документацией (далее – ТД), составленной с учетом требований настоящих Правил, правил контроля сварных соединений элементов локализирующих систем безопасности атомных электростанций и конструкторской документацией (далее - КД).

5. Ремонт элементов ЛСБ, находящихся в эксплуатации, должен производиться по ТД), составляемой специализированной

организацией (далее – СО) в соответствии с требованиями настоящих Правил.

## ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНЫМ МАТЕРИАЛАМ

6. Материалы для изготовления элементов ЛСБ должны выбираться с учетом требуемых физико-механических характеристик (отсутствие склонности к хрупкости и быстрому развитию начавшихся повреждений, радиационному охрупчиванию), технологичности, свариваемости, работоспособности в условиях эксплуатации в течение срока службы элементов ЛСБ.

7. Для изготовления элементов конструкций ЛСБ, на которые распространяются настоящие Правила, должны применяться следующие марки сталей:

Ст3сп5, Ст3сп2, Ст3Гсп5, Ст3Гпс5, 20К, 22К, 09Г2С, 10Г2С1, 17ГС, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД, 14Г2АФ, 16Г2АФ – в дальнейшем именуются «стали перлитного класса», при этом стали марок Ст3сп5, Ст3сп2, Ст3Гсп5, Ст3Гпс5, 20К, 22К – в дальнейшем именуются «углеродистые», а стали остальных марок - «низколегированные»;

коррозионностойкие стали;

08X18H10T и 12X18H10T – в дальнейшем именуются «стали аустенитного класса»;

08X22H6T и 12X21H5T – в дальнейшем именуются «стали аустенитно-ферритного класса».

Требования к указанным маркам сталей приведены в ТКП 264-2010 «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных электростанций», утвержденном и введенном в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 октября 2010 г. № 48 «Об утверждении и введении в действие технических кодексов установившейся практики» (далее – ТКП 264-2010).

8. Выбор материалов для антикоррозионных покрытий и облицовки элементов ЛСБ необходимо производить таким образом, чтобы эти материалы не препятствовали осуществлению нормальной эксплуатации или функций безопасности.

9. Применение для элементов ЛСБ материалов при неполноте данных по их характеристикам в документах заводов-поставщиков об оценке соответствия или отсутствии таких документов допускается после проведения испытаний и исследований, подтверждающих

соответствие материалов обязательным для соблюдения требованиям технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА).

Металл, подлежащий сварке, должен соответствовать требованиям, указанным в конструкторской документации на изготовление конструкции.

10. Коррозионностойкая сталь аустенитного и аустенитно-ферритного классов, подлежащая сварке, должна применяться в термически обработанном состоянии и обладать стойкостью против межкристаллитной коррозии (далее – МКК) при испытании по методу АМ или АМУ с провоцирующим нагревом (по ГОСТ 6032-2003 «Стали и сплавы коррозионно-стойкие. Методы испытания на стойкость к межкристаллитной коррозии», утвержденному постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 30 августа 2004 г. № 40 «Об утверждении, введении в действие, изменении, отмене государственных стандартов Республики Беларусь, межгосударственных стандартов и Правил ЕЭК ООН, руководящего документа»). О проведенной термической обработке и испытаниях на МКК должно быть указание в документе об оценке соответствия на поставленный металл.

11. Характеристики основных и сварочных материалов должны подтверждаться документом об оценке соответствия и удовлетворять требованиям ТНПА, применение которых предусмотрено проектом атомной электростанции (далее – АЭС). При неполноте информации об оценке соответствия или отсутствии документа об оценке соответствия применение материалов может быть допущено только после проведения необходимых испытаний, подтверждающих соответствие материалов требованиям государственных стандартов или технических условий.

12. Если технические требования допускают возможность поставки материала с различными характеристиками, то конкретные требования к материалу должны быть указаны в конструкторской документации или в ТНПА на изготовление элемента ЛСБ.

13. Предприятие должно осуществлять входной контроль характеристик материалов, поступающих для изготовления элементов ЛСБ, в соответствии с требованиями основных положений по сварке и наплавке для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. После окончания работ по входному контролю должны составляться свидетельства в соответствии с требованиями ТКП 264-2010.

14. Металл должен храниться на складе (в закрытом помещении или под навесом), быть рассортирован, замаркирован, сложен по

маркам и плавкам и перед выдачей в производство выправлен, очищен от окалины, ржавчины, масла, влаги и других загрязнений. Если металл перед сваркой подвергается механической обработке, то предварительная очистка обрабатываемой поверхности может не производиться. Аустенитные и перлитные стали должны храниться отдельно (на разных стеллажах).

### ГЛАВА 3 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

15. Для сварки элементов ЛСБ АЭС применяются сварочные материалы согласно приложению 2.

Приварка закладных деталей и других конструктивных элементов к герметизирующей облицовке со стороны последующего бетонирования (не участвующих непосредственно в создании герметичного контура) должна выполняться с использованием сварочных материалов, приведенных в приложении 2.

Применяемые сварочные материалы должны соответствовать требованиям государственных стандартов, технических условий и паспортов согласно приложению 3 .

16. Сварочные материалы, не оговоренные в ТНПА, могут применяться после проведения соответствующих научно-исследовательских работ. Программа таких работ должна быть составлена организацией, разработавшей или предлагающей к применению этот материал совместно с СО. При положительных результатах СО выдает заключение о применении данных материалов.

Применение сварочных материалов, не указанных в настоящих Правилах, но используемых в других отраслях промышленности для аналогичных конструкций, может быть допущено по совместному решению конструкторской (проектной) организацией и предприятия-производителя работ, и согласовано с СО. К этому решению должны быть приложены сведения о прочностных, технологических и других свойствах, которые показывают работоспособность сварных соединений элементов ЛСБ, выполненных предлагаемым присадочным материалом.

17. Каждая партия сварочных материалов должна иметь документ об оценке соответствия или другой документ изготовителя, удостоверяющий соответствие данной партии требованиям государственного стандарта, технических условий или паспорта.

Каждое упаковочное место должно иметь этикетку (ярлык) или бирку с указанием названия и марки сварочного материала, номеров партии и документа об оценке соответствия, а также должны иметь документы об оценке соответствия требованиям ТНПА.

Поставка порошковой проволоки производится мотками в специальной таре. Не допускается производить перемотку порошковой проволоки.

18. Флюс должен поставляться от изготовителя в таре, обеспечивающей его сохранность при транспортировке и выгрузке.

19. Сварочные материалы должны храниться рассортированными по маркам, партиям и диаметрам в закрытом помещении.

20. Электроды, порошковая проволока и флюс перед использованием должны быть прокалены (просушены). Режимы прокаливания должны соответствовать требованиям государственных стандартов, паспортов или технических условий на сварочные материалы конкретных марок.

При отсутствии таких указаний следует руководствоваться данными, приведенными в приложении 4.

Прокалка электродов может производиться не более трех раз, а флюса марки ОФ-6 – не более пяти раз, не считая прокаливания при их изготовлении. Число прокалок остальных флюсов и порошковой проволоки не ограничивается.

21. Покрытые электроды, флюсы и порошковую проволоку после прокаливания следует хранить в закрытых мешках из водонепроницаемой ткани (полиэтиленовой пленки) или в закрытой таре с крышкой с резиновым уплотнением, или в сушильных шкафах при температуре  $80 \pm 20^\circ\text{C}$ , или в кладовых при температуре не ниже  $15^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 50%.

22. При хранении после прокаливания в закрытых упаковках или сушильных шкафах срок хранения покрытых электродов, флюсов и порошковой проволоки и срок их использования без проверки содержания влаги и дополнительной прокаливания не ограничиваются.

23. При хранении после прокаливания в кладовых покрытые электроды, порошковая проволока и флюсы могут быть использованы без проверки содержания влаги и повторной прокаливания в течение сроков, указанных в приложении 5.

24. При нарушении условий хранения электродов, порошковой проволоки и флюсов или по истечении установленных сроков, электроды, флюсы и порошковая проволока перед их использованием подлежат проверке на содержание влаги или повторной прокаливке

согласно ГОСТ 9466-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия», введенному в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

25. Дата и режимы каждой прокатки должны быть зафиксированы в журналах. Допускается эти данные указывать на этикетках или под маркировкой на упаковке.

26. Электроды выдаются сварщику в количестве, необходимом для односменной работы, с соответствующей записью в журнале.

Выдача электродов должна производиться с проверкой отличительной окраски торцов или покрытия данной марки электродов.

Аустенитные электроды и проволока должны контролироваться магнитом для подтверждения отсутствия среди них ферритных материалов.

27. Сварочная проволока не должна иметь следов ржавчины, грязи и других загрязнений.

Разрешается применение сварочной проволоки с омедненной поверхностью.

28. В качестве защитного газа при дуговой сварке в инертном газе плавящимся и неплавящимся электродом следует применять аргон по ГОСТ 10157-79 «Аргон газообразный и жидкий. Технические условия», введенному в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР». Для сварки применяется аргон только в газообразном состоянии.

29. Для сварки в активном газе плавящимся электродом, в качестве защитного газа следует применять двуокись углерода по ГОСТ 8050-85 «Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия», введенному в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов

бывшего СССР», и газовые смеси по СТБ ISO 14175-2011 «Материалы сварочные присадочные. Газы и газовые смеси для сварки плавлением и родственных процессов», утвержденному постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 9 марта 2011 г. № 11 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации» (далее – СТБ ISO 14175-2011).

30. Двуокись (диоксид) углерода в процессе сварки должна осушаться с помощью осушителей.

31. При отсутствии централизованных поставок готовой смеси газов (Ar+CO<sub>2</sub>) ее получают на рабочем месте путем смешения газов с помощью смесителя, обеспечивающего контроль за расходом газов.

32. Для сварки в среде аргона в качестве неплавящегося электрода следует применять сварочные вольфрамовые электроды:

из вольфрама марок WP, WG;

лантанированного вольфрама марки WLa10, WLa15, WLa20;

вольфрама с активирующей присадкой двуокиси тория марки WTh20;

электроды ЕЗ с добавками редкоземельных элементов согласно СТБ ИСО 6848-2007 «Сварка и резка дуговые. Электроды неплавящиеся вольфрамовые. Классификация», утвержденному постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 февраля 2007 г. № 9 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и межгосударственного классификатора».

## ГЛАВА 4

### ТРЕБОВАНИЯ К СВАРОЧНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

33. Для выполнения сварочных работ следует применять полностью исправное, укомплектованное и налаженное оборудование, установки, аппаратуру и приспособления, отвечающие всем требованиям ТД и ПКД, а также обеспечить контроль за соблюдением заданных режимов.

34. На каждом производственном участке (в цехе) должны быть выделены лица, ответственные за состояние сварочного оборудования, аппаратуры и сборочно-сварочных приспособлений.

35. Все оборудование должно иметь паспорт (формуляр), установленной формы и быть внесено в журнал учета (проверки) состояния оборудования.

36. На каждом предприятии должны быть составлены и утверждены главным инженером графики осмотров, проверок, текущих и капитальных ремонтов оборудования и поверок средств измерений. В графиках указываются сроки (даты) контроля и фамилии лиц, ответственных за проведение этих операций.

Периодичность осмотров, проверок и ремонтов должна соответствовать требованиям паспортов (формуляров) на оборудование или иных эксплуатационных документов.

Данные о ремонтах и проверках оборудования должны вноситься в паспорта (формуляры) оборудования (приспособлений, аппаратуры) и/или журнал учета состояния оборудования.

37. Для дуговой сварки плавящимся покрытым электродом (далее – ручная дуговая сварка) допускается применение источников переменного тока в случае использования электродов МР-3, ОЗС-4, ОЗС-6, АНО-4 и аналогов, в паспортах которых предусмотрена возможность сварки переменным током.

38. Подключение постов частично механизированной сварки, включая и однопостовые источники питания дуги, должно быть выполнено от распределительных шкафов, соединенным с подстанцией отдельным фидером. Подключение к этим шкафам грузоподъемных механизмов не допускается.

39. Колебания напряжения питающей сети, к которой подключено сварочное оборудование, допускается в пределах +5% от номинального значения.

40. Сварочное оборудование для полностью механизированной и автоматической сварки должно быть оснащено вольтметром, амперметром и устройствами, обеспечивающими заданную скорость сварки и подачи проволоки, а оборудование для ручной дуговой сварки – амперметром.

41. Данные о ремонтах и проверках оборудования должны вноситься в формуляры оборудования (приспособлений, аппаратуры) и/или журнал учета состояния оборудования.

42. Состояние сварочного оборудования, сборочно-сварочных приспособлений, приборов для контроля режима сварки подлежит периодической проверке в порядке, установленном паспортом на приборы или указаниями ТД.



## ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

43. Подготовку и сборку под сварку конструкций ЛСБ должны выполнять слесари-сборщики, прошедшие соответствующую подготовку и квалификационные испытания. Объем подготовки, порядок испытания и периодичность повторных проверок, а также форма квалификационного удостоверения устанавливаются предприятием-производителем работ.

44. Сварку, наплавку и прихватку деталей и сборочных единиц конструкций ЛСБ должны выполнять сварщики, прошедшие аттестацию на право выполнения соответствующих видов сварочных работ в соответствии с требованиями Норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Организация и выполнение сварочных работ на объектах использования атомной энергии», прошедшие инструктажи по охране труда и аттестованные на вторую квалификационную группу по технике безопасности в соответствии с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, и имеющие удостоверение сварщика установленной формы. При этом сварщик допускается к выполнению сварочных работ, которые указаны в его удостоверении.

45. Каждому сварщику должно быть присвоено приказом по предприятию и выдано личное клеймо с регистрацией его в журнале.

46. При выполнении работ сварщик должен иметь при себе удостоверение сварщика установленного образца.

47. Специалисты сварочного производства, осуществляющие руководство работами по сборке, сварке, наплавке, подогреву и термической обработке, а также координации, техническому контролю и управлению сварочной деятельностью должны иметь аттестационное удостоверение специалиста сварочного производства не ниже 3-го уровня.

## ГЛАВА 6 ПОДГОТОВКА И СБОРКА ДЕТАЛЕЙ ПОД СВАРКУ

48. Подготовку и сборку элементов ЛСБ под сварку следует выполнять по ТД, разработанной в соответствии с требованиями и указаниями настоящих Правил и конструкторской документации изделия. ТД на подготовку и сборку можно объединять с соответствующей ТД на сварку. ТД разрабатывается предприятием или по его заказу организацией, имеющей лицензию на право

осуществления деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения в части конструирования технологического оборудования для объектов использования атомной энергии.

49. В ТД должны быть указаны:

- способ подготовки кромок, используемые при сборке приспособления и оборудование;
- порядок сборки;
- способы крепления деталей;
- места расположения прихваток, строповочных устройств и технологических креплений;
- сварочные материалы, применяемые для выполнения прихваток, места приварки креплений и строповочных устройств;
- необходимость и режим предварительного подогрева; методы контроля качества подготовки и сборки;
- другие необходимые данные с перечислением всех технологических и контрольных операций.

Также в ТД должны быть приведены мероприятия, обеспечивающие сохранность герметизирующей облицовки и помещений, емкостей и других элементов ЛСБ в процессе выполнения совмещенных работ.

50. Детали под сварку должны быть обработаны в соответствии с требованиями настоящих Правил, конструкторской документации и ТД.

51. Конструктивные элементы подготовки кромок и размеры зазоров при сборке сварных соединений, а также выводных планок должны соответствовать требованиям КД или согласно документам, указанным в приложении 5.

В КД указывается тип сварного соединения по государственным стандартам. Если тип сварного соединения отличается от приведенного в государственных стандартах, проводится конструкция сварного соединения с необходимыми размерами.

52. Все неровности, имеющиеся на собираемых кромках элементов конструкции и препятствующие их соединению, следует до сборки устранять плавной зачисткой с помощью абразивного круга или напильника с контролем конечных размеров подготовленных кромок.

53. Для повышения качества конструкций герметизирующих облицовок, снижения деформаций, уменьшения трудоемкости сборочно-сварочных работ в рабочих чертежах следует предусматривать максимальные типоразмеры листового проката.

54. Подготовку кромок листов (элементов) герметизирующих облицовок следует производить механическим способом.

Допускается обработку кромок под сварку, а также вырезку отверстий для проходов в герметизирующей облицовке производить:

элементов из углеродистой и кремнемарганцовистой сталей – кислородной, воздушно-дуговой, плазменно-дуговой резкой с последующей механической обработкой до удаления следов резки;

элементов из сталей перлитного класса с гарантированным пределом текучести при температуре 20°C до 315 МПа включительно – теми же способами резки с последующим удалением механической обработкой слоя толщиной не менее 1 мм;

элементов из сталей перлитного класса с гарантированным пределом текучести при температуре 20°C более 315 МПа – теми же способами резки с последующим удалением механической обработкой слоя толщиной не менее 2 мм;

элементов из коррозионностойкой (аустенитной и аустенитно-ферритной) стали – воздушно-дуговой, плазменно-дуговой и кислородно-флюсовой резкой с последующим удалением механической обработкой слоя толщиной не менее 1 мм.

55. Поверхности кромок не должны иметь надрывов и трещин. При обработке абразивным инструментом следы зачистки должны быть вдоль кромок. Кромки после резки на ножницах не должны иметь неровностей, заусенцев и завалов. Контроль кромок производится визуально.

56. Перед сборкой кромки и прилегающие к ним поверхности свариваемых элементов на ширину не менее 20 мм должны быть тщательно зачищены от окалины, краски, смазки, ржавчины, влаги и других загрязнений и при необходимости обезжирены растворителем.

57. Детали из коррозионностойкой стали аустенитного и аустенитно-ферритного классов, подлежащие ручной дуговой сварке или прихватке, а также огневой резке, с целью предотвращения растрескивания основного металла, в местах попадания брызг расплавленного металла должны быть перед сваркой покрыты защитным покрытием на ширине не менее 100 мм от шва (линии реза) или защищены асбестом.

58. Выполнение прихваток следует производить ручной дуговой сваркой, дуговой сваркой в инертном газе плавящимся или неплавящимся электродом, дуговой сваркой в активном газе плавящимся электродом с использованием сварочных материалов, указанных в приложении 2.

При сборке деталей под дуговую сварку в инертном газе неплавящимся электродом (или под дуговую сварку с использованием нескольких способов сварки, где корневая часть шва выполняется дуговой сваркой в инертном газе неплавящимся электродом) прихватки также должны выполняться дуговой сваркой в инертном газе неплавящимся электродом.

59. Прихватки должны выполняться сварщиками, допущенными к сварке соединений, на которых производится прихватка.

60. Запрещается выполнение прихваток в местах пересечения или сопряжения двух или нескольких подлежащих сварке соединений.

61. Прихватки должны быть зачищены от шлака и проконтролированы визуально на отсутствие поверхностных дефектов.

Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, следует удалить механическим способом и выполнить вновь.

62. Приварку вспомогательных элементов следует выполнять ручной дуговой сваркой, дуговой сваркой в инертном газе плавящимся или неплавящимся электродом, дуговой сваркой в активном газе плавящимся электродом с использованием сварочных материалов, указанных в приложении 2.

63. Приварка вспомогательных элементов допускается только в случаях, предусмотренных конструкторской документацией или ТД.

Использование временных технологических креплений при сборке деталей из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов допускается при номинальной толщине деталей не менее 6 мм.

64. Вспомогательные элементы привариваются к конструкциям из углеродистой и низколегированной перлитной сталей на расстоянии не менее 30 мм, к соединениям из аустенитной и аустенитно-ферритной сталей – не менее 60 мм от кромки разделки (шва).

Приварка вспомогательных элементов в разделку шва не допускается.

65. Приварку вспомогательных элементов к облицовке следует производить со стороны бетонирования, при этом место их установки должно быть выбрано так, чтобы они не мешали последующей сборке конструкции. Приваренные со стороны бетонирования вспомогательные устройства в дальнейшем, как правило, не удаляются. В случае необходимости удаление этих деталей следует

производить огневой резкой или механическим путем с оставлением части приваренного крепежного элемента высотой не менее 5 мм.

В исключительных случаях допускается производить, по согласованию с проектной организацией, приварку вспомогательных элементов к облицовке со стороны герметичного контура через промежуточную пластину (независимо от марки стали облицовки); пластина должна быть изготовлена из стали той же марки или того же структурного класса, что и облицовка. Пластина в дальнейшем не удаляется, а вспомогательный элемент удаляется полностью и место его удаления на пластине зачищается абразивным кругом.

66. Приварка вспомогательных элементов из углеродистой стали к облицовке или трубным элементам из аустенитной или аустенитно-ферритной стали должна производиться через аустенитную или аустенитно-ферритную пластину. Марка стали, из которой должна быть изготовлена пластина, указывается в ТД.

Толщина пластины должна быть указана в конструкторской документации.

67. Все поступающие на сборку конструкции (элементы) и детали должны иметь маркировку и сопроводительную документацию, подтверждающую их приемку отделом (службой) технического контроля. Способ маркировки указывается в ТД.

68. Не допускается переносить и кантовать тяжелые и крупногабаритные конструкции и их элементы, собранные только на прихватках, без применения приспособлений, обеспечивающих неизменяемость их формы. После кантовки или транспортировки конструкция подвергается контролю на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской документации.

69. Отклонение от плоскостности листов облицовки, собираемых в карты (укрупнительная сборка), в поперечном и продольном направлениях допускается не более 10 мм на 1 м длины (улучшенный вид плоскостности согласно ГОСТ 19903-2015 «Прокат листовой горячекатаный. Сортамент», введенному в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 6 сентября 2016 г. №69 «Об утверждении, введении в действие, отмене технических нормативных правовых актов и внесении изменений в некоторые из таких актов».

Листы, идущие на изготовление конструкций с двойной облицовкой (бак аварийного запаса раствора бора), должны иметь отклонение от плоскостности не более 8 мм на 1 м длины (высокий вид плоскостности по ГОСТ 19903-2015). Листы, имеющие большие отклонения от плоскостности, подлежат правке.

70. В исключительных случаях допускается производить правку листов из аустенитной стали с помощью ударных нагрузок (молотка из аустенитной стали или меди) при условии последующего контроля мест правки с помощью лупы 4-7-кратного увеличения с целью обнаружения возможных трещин, а в местах, вызывающих сомнения по результатам этого контроля, - проверку цветной дефектоскопией.

В месте правки (подгонки) прокат из углеродистой и низколегированной сталей рекомендуется подогревать нейтральным пламенем газовой горелки до температуры 450-600 °С.

71. При установке листов (карт) облицовок в проектное положение должны приниматься меры по исключению повреждения листов и сварных швов.

72. Остающиеся подкладки должны изготавливаться из следующих материалов:

для сварки деталей из углеродистой и низколегированной сталей перлитного класса – из углеродистой стали или из стали такой же марки, как и одна из свариваемых деталей;

для сварки деталей из аустенитного и аустенитно-ферритного классов – из стали марки 08X18H10T или из стали такой же марки, как и одна из свариваемых деталей;

для сварки деталей из сталей разного структурного класса – из материала, предусмотренного конструкторской документацией или ТД.

73. В стыковых соединениях деталей с различной толщиной должен обеспечиваться плавный переход от одной детали к другой путем постепенного уменьшения толщины более толстой детали с углом наклона поверхности не более 15°С или наплавки более тонкой детали.

Если разница в толщине соединяемых деталей составляет не более 30% толщины тонкой детали и не превышает 5 мм, то допускается применение сварных соединений без уменьшения толщины более толстой детали, причем наклон поверхности шва должен обеспечить плавный переход от толстой детали к тонкой.

74. В случае если при сборке деталей местные зазоры превышают допустимые нормы, разрешается произвести наплавку кромок (одной или двух) сварочными материалами, предназначенными для сварки этих сталей в соответствии с приложением 2, с последующей обработкой наплавленной поверхности абразивным инструментом.

Толщина наплавки должна быть не более 50% толщины свариваемого металла.

75. В процессе сборки (монтажа) должно быть исключено попадание влаги, масла и других загрязнений в разделку и зазоры соединений и на прилегающие к разделке поверхности.

76. Качество и правильность сборки деталей узлов под сварку проверяется отделом технического контроля (службой технического контроля), о чем делается отметка в журнале сварочных работ.

## ГЛАВА 7 ТРЕБОВАНИЯ К СВАРКЕ

77. Для изготовления, монтажа и ремонта элементов ЛСБ разрешается применять следующие способы сварки (наименования способов сварки и их условные обозначения (в скобках) приведены в соответствии с СТБ ISO 4063-2012 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов», утвержденным и введенным в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 29 ноября 2012 г. № 78 «Об утверждении, введении в действие, отмене и изменении технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»):

дуговая сварка плавящимся покрытым электродом (111);

дуговая сварка под флюсом проволочным электродом (121);

дуговая сварка в инертном газе неплавящимся вольфрамовым электродом (141);

дуговая сварка в инертном газе плавящимся электродом (131);

дуговая сварка в инертном газе плавящейся порошковой электродной проволокой (132);

дуговая сварка в активном газе плавящимся проволочным электродом (135);<sup>1</sup>

дуговая сварка в активном газе плавящейся порошковой электродной проволокой (136);

плазменная сварка (15);

Допускается использование двух или нескольких способов сварки (из числа перечисленных) в процессе выполнения одного сварного соединения при условии, если такая технология предусмотрена ТД.

78. Применение способов сварки, не указанных в пункте 77 настоящих Правил, может быть допущено по решению СО и

---

<sup>1</sup> С учетом требований пункта 83 настоящих Правил

предприятия-производителя сварочных работ после проведения научно-исследовательских работ о возможности применения предлагаемого способа сварки на контрольных соединениях, проверки свойств сварных соединений и освоении эффективных методов контроля их качества.

79. Сварку под флюсом (121) рекомендуется применять при выполнении прямолинейных швов большой протяженности (более 1,5-2,0 м).

80. Дуговую сварку в инертном газе неплавящимся электродом (141) рекомендуется использовать для элементов толщиной до 6-8 мм и заварки корневой части при использовании нескольких способов сварки.

81. Плазменную сварку (15) следует применять для металла толщиной не более 8 мм.

82. Ручная дуговая сварка (111) применяется в тех случаях, когда использование автоматических или механизированных способов сварки невозможно или нецелесообразно.

83. При сварке сталей аустенитного и аустенитно-ферритного классов плавящимся электродом необходимо избегать применения защитных газов, содержащих более 2,5 % углекислого газа.

84. Сварка элементов (конструкций) ЛСБ должна проводиться в соответствии с ТД, проанализированной СО.

В ТД должны быть указаны:

квалификация сварщиков;

способы сварки;

типы выполняемых сварных соединений;

род и полярность сварочного тока;

используемое сварочное оборудование;

сочетание марок основных и сварочных материалов;

пространственные положения сварки;

сортамент присадочных материалов;

необходимость и режим предварительного подогрева;

режимы сварки;

последовательность выполнения швов (в случае необходимости – порядок наложения валиков);

методы и объем операционного контроля сварки.

85. К сварке элементов ЛСБ следует приступить после проверки условий производства работ и выполнения организационных мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

86. Сварку аустенитных сталей следует производить с учетом рекомендаций СТБ EN 1011-3-2009 «Сварка. Рекомендации по сварке



металлических материалов. Часть 3. Дуговая сварка нержавеющей сталей», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 14 июля 2009 г. № 35 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

87. При изготовлении элементов ЛСБ сварка должна выполняться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 0°C.

При изготовлении элементов ЛСБ в монтажных условиях на открытых площадках, а также при их монтаже допускается сварку выполнять при температуре не ниже -15°C, при этом должна быть обеспечена надежная защита сварщика и места сварки от атмосферных осадков и ветра.

88. Подогрев при дуговой сварке элементов ЛСБ из низколегированных сталей производится в случаях, указанных в приложении 6, в зависимости от температуры окружающего воздуха и толщины свариваемых элементов.

Подогрев при сварке элементов ЛСБ из углеродистых сталей не производится.

89. Автоматическую (полностью механизированную) дуговую сварку под флюсом (121) элементов ЛСБ из углеродистых и низколегированных сталей толщиной до 30 мм разрешается производить без подогрева при температуре окружающего воздуха до -15°C.

90. Подогрев следует производить электрическими, газовыми или другими нагревательными устройствами, обеспечивающими требуемую температуру подогрева металла по всей протяженности соединения.

91. Температура подогрева контролируется приварными термоэлектрическими преобразователями. Допускается контроль термощупами, термокарандашами и термокрасками.

Замеры температуры производятся в пределах зоны равномерного прогрева на расстоянии не менее 100 мм от свариваемых кромок (по обе стороны шва) в точках, указанных в ТД.

92. С целью уменьшения деформации (короблений) конструкции ручную и механизированную сварку длинномерных швов следует, как правило, выполнять обратноступенчатым способом. Автоматическую (полностью механизированную) сварку листовых конструкций из сталей аустенитного и аустенитно-

ферритного классов, следует выполнять «на проход» в условиях жесткого закрепления листов.

93. При выполнении двусторонних швов стыковых соединений, а также тавровых и угловых соединений с полным проваром, в том числе соединений труб с листами (проходки), шов с обратной стороны следует накладывать после зачистки механическим путем корневой части первого шва и, при необходимости, удаления дефектных участков.

94. Запрещается прерывать процесс сварки в месте пересечения швов.

Все кратеры должны быть тщательно заплавлены или выведены на удаляемые выводные планки.

95. Выполнение каждого валика многослойного шва сварных соединений следует производить после тщательной очистки предыдущего валика от шлака и брызг металла и визуального контроля сварщиком поверхности предыдущего слоя шва на отсутствие трещин, не допустимых шлаковых (вольфрамовых) включений, пор, неровностей (подрезов, наплывов, углублений между валиками и других дефектов).

При автоматической (полностью механизированной) сварке контроль сварщиком отдельных валиков может производиться в процессе сварки (без ее прекращения).

Участки шва с порами, раковинами и трещинами должны быть удалены в соответствии с требованиями главы 8 настоящих Правил.

96. При двусторонней сварке деталей из коррозионностойких сталей аустенитного или аустенитно-ферритного классов, как правило, последними выполняются валики шва со стороны, обращенной к агрессивной среде.

При многослойной сварке этих сталей последующий слой должен накладываться после охлаждения предыдущего слоя до температуры, не превышающей 100°C.

97. При температуре окружающего воздуха ниже 0°C ручную дуговую сварку металлоконструкций, независимо от марки свариваемой стали, следует выполнять электродами с основным (фтористо-кальциевым) покрытием из числа приведенных в приложении 2.

98. При температуре окружающего воздуха ниже -5°C сварку шва или его участка изделий из углеродистой или низколегированной стали следует производить без перерыва, за исключением времени, необходимого на смену электродов или электродной проволоки и зачистку шва в месте возобновления сварки.

99. Сварные швы, к которым предъявляются требования по герметичности, следует выполнять не менее чем в два слоя. Однослойные швы допускаются при выполнении автоматическим (полностью механизированным) способом стыковых соединений толщиной до 8 мм, а также нахлесточных, угловых и тавровых соединений при катете швов до 6 мм.

100. Сварка швов, недоступных контролю хотя бы одним из предусмотренных методов неразрушающей дефектоскопии, должна производиться сварщиками, систематически выполняющими аналогичные швы с высоким качеством.

101. Зажигание дуги следует производить в разделке, на ранее наплавленном металле или на стальной пластине.

102. При сварке односторонних многослойных швов запрещается прекращать сварку до заполнения шва сечением менее  $2/3$  проектного.

103. После сварки поверхность шва и прилегающая к нему зона основного металла должны быть зачищены от шлака, брызг металла на ширину, необходимую для проведения контроля.

104. Сварные швы механической обработке не подвергаются за исключением зачистки швов под контроль цветной дефектоскопией и радиографическим методом, а также случаев, оговоренных в конструкторской документации.

105. Сварные соединения после их выполнения должны быть заклеены: на расстоянии 35-50 мм от границы шва должно быть проставлено личное клеймо сварщика, выполнявшего данное сварное соединение. Допускается замена клеймения другими методами маркировки, обеспечивающими ее сохранность в процессе эксплуатации и не ухудшающими качество и надежность сварных изделий.

Если корневую часть шва выполнял другой сварщик, то перед его личным клеймом ставится дополнительное клеймо с буквой «К».

На продольных и других незамкнутых сварных соединениях клеймо следует ставить на расстоянии 100-200 мм от конца шва (или его участка), выполнявшегося данным сварщиком.

106. Если все сварные соединения изделия выполнены одним сварщиком, то маркировку каждого сварного соединения допускается не проводить. В этом случае клеймо сварщика ставится около фирменной таблички или на другом открытом участке изделия и место клеймения заключают в хорошо видимую рамку, наносимую несмываемой краской.

107. При невозможности сохранения клейм и маркировки в процессе эксплуатации к паспорту на изделие должны быть приложены эскизы конструкций с указанием расположения незамаркированных сварных соединений и клейм сварщиков, выполнявших сварку.

108. Дуговую сварку сталей в защитных газах плавящимся электродом следует выполнять на постоянном токе обратной полярности, неплавящимся электродом – на постоянном токе прямой полярности.

109. При сварке деталей из перлитных (углеродистых и низколегированных) сталей в качестве защитных газов могут быть использованы:

углекислый газ;

аргон;

смесь аргона (не менее 95%) и кислорода;

смесь аргона (не менее 75%) и углекислого газа.

110. Сварку неплавящимся электродом (включая выполнение прихваток) деталей из аустенитных, аустенитно-ферритных и углеродистых сталей следует производить с присадочной проволокой.

Прихватку и сварку корневого слоя шва деталей из аустенитной и аустенитно-ферритной стали допускается выполнять без присадочной проволоки.

111. Сварка деталей из коррозионностойких сталей аустенитного или аустенитно-ферритного класса с деталями из сталей перлитного класса (углеродистыми и низколегированными) может выполняться ручной дуговой сваркой, дуговой сваркой в инертном газе плавящимся или неплавящимся электродом, а также автоматической (полностью механизированной) сваркой под флюсом.

Сварка деталей из сталей одного структурного класса, но разного легирования (разных марок) может выполняться любым способом, допущенным настоящими Правилами.

112. Для сварки соединений из разнородных сталей должны применяться присадочные материалы, приведенные в Приложении 2 к настоящим Правилам.

113. Для выполнения стыковых сварных соединений деталей из сталей аустенитного и аустенитно-ферритного класса с деталями из углеродистых и низколегированных сталей толщиной свыше 10 мм, на кромках последних предварительно производится наплавка электродами марки ЭА-395/9, ЦТ-10. Толщина наплавки после механической обработки должна соответствовать:

6+2 мм под ручную дуговую и дуговую сварку в инертном газе плавящимся и неплавящимся электродом

9+2 мм – под автоматическую (полностью механизированную) сварку под флюсом.

После наплавки кромок сварка соединения выполняется с использованием присадочного материала для сварки аустенитных и аустенитно-ферритных сталей между собой согласно приложению 2.

Угловые, тавровые и нахлесточные соединения деталей из разных структурных классов должны выполняться в соответствии с ТД.

114. В сварных узлах, соединяющих детали из сталей разных структурных классов, сначала следует сваривать между собой детали одного структурного класса, а затем детали разных структурных классов.

Последовательность выполнения сварных швов таких узлов должна быть указана в ТД.

## ГЛАВА 8 ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ В СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ

115. Исправлению подлежат все дефекты, выявленные в сварных соединениях при их контроле.

116. Ремонт дефектных участков следует выполнять по технологическим инструкциям, разработанным в соответствии с требованиями норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Правила контроля сварных соединений элементов локализирующих систем безопасности атомных электростанций» (далее – НП ЯРБ «ПК сварных соединений элементов ЛСБ АЭС») и настоящих Правил.

117. Удаление поверхностных дефектов следует производить механическим способом с обеспечением плавных переходов в местах выборок.

Допускается удалять дефектные участки огневой или электрической строжкой (резкой) с последующим удалением механическим способом поверхности выборки в соответствии с пунктом 54 настоящих Правил.

Исправление поверхностных дефектов без последующей заварки мест их выборки может быть допущено в случае сохранения минимально допустимой толщины стенки детали в месте максимальной глубины выборки.

118. Формы и размеры подготовленных под заварку выборок должны обеспечивать надежный провар во всех местах.

Поверхность каждой выборки должна иметь плавные очертания без резких выступов, острых углублений и заусенцев.

Полнота удаления дефектного металла проверяется визуально, а в сомнительных случаях – путем травления поверхности соответствующим реактивом или с помощью контроля физическим методом.

119. Заварка дефектного участка должна выполняться тем же способом и с применением того присадочного материала, который разрешен к применению для сварки данного соединения.

120. Подварку дефектного участка на швах, выполненных автоматической (полностью механизированной) сваркой, можно выполнять ручной дуговой сваркой или сваркой в инертном газе неплавящимся электродом.

Сварка в инертном газе неплавящимся электродом допускается для ремонта сварных соединений, выполненных любым способом.

121. Использование присадочного материала другой марки может быть разрешено при условии, что этот материал допущен для сварки таких соединений и прошел входной контроль в соответствии с требованиями НП ЯРБ «ПК сварных соединений элементов ЛСБ АЭС».

122. Исправленные участки швов должны быть подвергнуты контролю всеми методами, предусмотренными НП ЯРБ «ПК сварных соединений элементов ЛСБ АЭС» для данного сварного соединения, а в сомнительных случаях – капиллярному контролю по всей поверхности подварки (допускается контроль травлением).

Нормы оценки качества по результатам капиллярного контроля и контроля травлением принимаются как при визуальном контроле согласно требованиям НП ЯРБ «ПК сварных соединений элементов ЛСБ АЭС».

123. Если при контроле качества в исправленном участке вновь будут обнаружены недопустимые дефекты, то производится повторное исправление в том же порядке, как и первое.

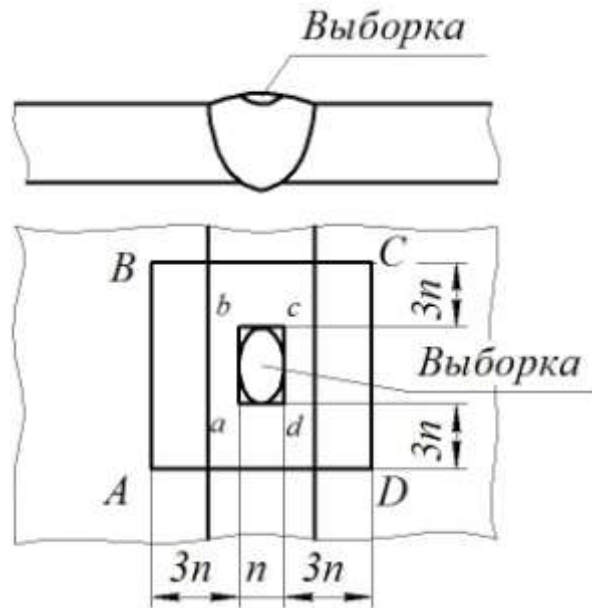
Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз.

Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения или наплавленной детали допускается проводить не более трех раз. При этом под исправляемым участком понимается прямоугольник наименьшей площади, в контур которого вписывается подлежащая заварке выборка, и примыкающие к нему поверхности на

расстоянии, равном трехкратной ширине указанного прямоугольника (рисунок 1)

Вопрос о возможности исправления дефектов на одном участке сварного соединения (наплавленной детали) более трех раз должен быть согласован с СО, оформлен техническим решением и согласован Департаментом по ядерной и радиационной безопасности в установленном порядке.

124. Участки сварных швов, подвергавшиеся ремонту, должны быть указаны в отчетной документации на сварочные работы.



$abcd$  - прямоугольник наименьшей площади, в контур которого вписывается выборка;  $n$  – ширина прямоугольника;  $ABCD$  - исправляемый участок

Рисунок 1 - Схема определения размеров исправляемого участка



Приложение 1  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

Перечень государственных стандартов, устанавливающих  
требования к качеству сварки

1. СТБ ISO 3834-1-2010 «Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 1. Критерии выбора соответствующего уровня требований к качеству», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 5 августа 2010 г. № 43 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»;

2. СТБ ISO 3834-2-2010 «Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19 октября 2010 г. № 60 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и общегосударственного классификатора Республики Беларусь»;

3. СТБ ISO 3834-3-2010 «Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. Стандартные требования к качеству», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19 октября 2010 г. № 60 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и общегосударственного классификатора Республики Беларусь»;

4. СТБ ISO 3834-4-2011 «Требования к качеству сварки плавлением металлических материалов. Часть 4. Элементарные требования к качеству», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 9 марта 2011 г. № 11 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене

технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

Приложение 2  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

Таблица сварочных материалов

Марка свариваемой стали	Марки сварочных материалов					
	Электроды для ручной дуговой сварки	Проволока и флюс для сварки под флюсом		Проволока для сварки в смеси газов (аргон с углекислым газом) или в углекислом газе	Проволока для сварки в аргоне	Порошковые проволоки для сварки
		проволока	флюс			
1	2	3	4	5	6	7
Ст3сп5, Ст3сп2, Ст3Гпс5, Ст3Гсп5 20К, 22К и их сочетания	УОНИ-13/45, УОНИ-13/45А, УОНИ-13/55, АНО-4, АНО-9, МР-3, ЦУ-5, ТМУ-21У, ОЗС-4, ОЗС-6, ЦУ-7	Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ <sup>2)</sup> , АН-42, АН-2М, АН-60, ФЦ-16, АНЦ-1	Св-08Г2С, Св-08ГС, Св-08ГСМТ <sup>3)</sup>	Св-08ГС, Св-07ГС, Св-08Г2С, Св-08ГСМТ	ПП-АН1, ПП-АН3, ПП-АН7,  ПП-АН8

между собой		Св-06А, 08ГСМТ Св-08ГС, Св-10Г2	Св-АН-42, АН-42М ФЦ-16			
17ГС, 09Г2С, 10Г2С1, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД и их сочетания между собой	УОНИ-13/45, УОНИ-13/45А, УОНИ-13/55, ТМУ-21У АНО-9, ЦУ-5, ЦУ-7	Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2, Св-08ГС,	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ, АН-60, АНЦ-1	Св-08Г2С, Св-08ГС, Св-08ГСМТ	Св-08ГС, Св-07ГС, Св-08Г2С, Св-08ГСМТ	ПП-АН1, ПП-АН3, ПП-АН7,  ПП-АН8
14Г2АФ, 16Г2АФ и их сочетания между собой	УОНИ-13/55, ТМУ-21У, АНО-9, ЦУ-5, ЦУ-7	Св-10НМА, Св-10Г2, Св-08ГА, Св-10ГА	АН-47, АН-17М, АН-348А	Св-08Г2С	-	-
Ст3сп5, Ст3сп2, Ст3Гпс5, Ст3Гсп5 со сталями 17ГС, 09Г23,	УОНИ-13/45, УОНИ-13/45А, УОНИ-13/55, ТМУ-21У,	Св-08А, Св-08АА, Св-ГА, Св-10ГА, Св-10Г2, Св-08ГС	ОСЦ-45,  ОСЦ-45М,  АН-348А, АН-348АМ,	Св-08Г2С,  Св-08ГС,  Св-08ГСМТ	Св-08ГС,  Св-07ГС,  Св-08Г2С, Св-08ГСМТ	ПП-АН1,  ПП-АН3,  ПП-АН7,
10Г2С1, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД, 14Г2АФ, 16Г2АФ	АНО-9, ЦУ-5, ЦУ-7		АН-60, АНЦ-1			ПП-АН8
08Х18Н10Т,	ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У,	Св-04Х19Н11М3 Св-01Х19Н9,	ОФ-6, ФЦ-17	ЭП647 (Св-10Х19Н11М4Ф)	Св-04Х19Н11М3, Св-01Х19Н9,	-

12X18H10T и их сочетания между собой	ОЗЛ-36, ЦТ-26, ЦТ-26М	СВ-04X19H9, СВ-06X19H9Т, СВ-04X19H11M3	АН-26С, АН-26СП, АН-23П, ОФ-6	ЭП-854 (СВ-10X21H11ФТ)	СВ-04X19H9, СВ-06X19HT	
12X21H5T, 08X22H6T,  и их сочетания между собой	ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У, ОЗЛ-36, ЦТ-26, ЦТ-26М,	СВ-04X19H11M3  СВ-01X19H9, СВ-04X19H9, СВ-06X19H9Т, ЭП500(СВ-06X21H7БТ) СВ-04X19H11M3	ОФ-6, ФЦ-17  АН-26С, АН-26СП, АН-26П, ОФ-6	ЭП647, ЭП-854, ЭП500	СВ-04X19H11M3, СВ-01X19H9,  СВ-04X19H9, СВ-06X19H9Т, ЭП500	-
08X18H10T, 12X18H10T  со сталями 12X21H5T 08X22H6T	ЭА-400/10Т, ЭА-400/10У, ОЗЛ-36, ЦТ-26, ЦТ-26М,	СВ-04X19H11M3  СВ-01X19H9, СВ-04X19H9, СВ-06X19H9Т, СВ-04X19H11M3	ОФ-6, ФЦ-17  АН-26С, АН-26СП, АН-26П, ОФ-6	ЭП647, ЭП-854, ЭП500	СВ-04X19H11M3, СВ-01X19H9, СВ-04X19H9, СВ-06X19H9Т	-
Ст3сп5, Ст3сп2, Ст3Гпс5. Ст3Гсп5 10XCHД со сталями	ЭА-395/9, ЗИО-8, ЦТ-10, ОЗЛ-6,  ЦЛ-25/1,	СВ-10X16H25AM6 СВ-07X25H13	ОФ-6	-	СВ-10X16H25AM6, СВ-07X25H13	-

08X18H10T, 12X18H10T 12X21H5T 08X22H6T	ЦЖ-25/2				
---	---------	--	--	--	--

Приложение 3  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

ТНПА на сварочные материалы, допускаемые к применению при  
изготовлении, монтаже и ремонте элементов ЛСБ АС

Сварочные материалы	Наименование и номер документа		
Наименование	Марка	Государственный стандарт	Межведомственные и ведомственные документы
1	2	3	4
Проволока сварочная	Св-06А	-	ТУ14-1-1569-75
	Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2, Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-08ГСМТ, Св-01Х19Н9, Св-04Х19Н9, Св-04Х19Н11М3, Св-07Х25Н13, Св-10Х16Н25АМ6	ГОСТ 2246-70	-  ТУ14-1-2763-79 ТУ3-1050-83
	Св-06Х19Н9Т	ГОСТ 2246-70	ТУ14-1-2034-77
	ЭП647 (Св-10Х19Н11М4Ф) ЭП854 (Св-10Х21Н11ФТ) ЭП500Св-06Х21Н7БТ)		ТУ 14-1-2921-80 ТУ 14-1-3638-83 ТУ14-1-1389-75
Проволока сварочная порошковая	ПП-АН1 ПП-АН3 ПП-АН7 ПП-АН8	ГОСТ 26271-84	ТУ14-4-121-81 ТУ14-4-982-79 ТУ14-4-1442-87 ТУ14-4-1059-80
	Электроды покрытые МР-3 (346)	ГОСТ 9466-75 и ГОСТ 9467-75	ТУ 36.23.25.007-90 ОСТ 5.9224-75 ОСТ 5.9083-83 ОСТ 5.9224-75 ТУ 14-4-1449-87
	АНО-4		

	ОЗС-4 (346) ОЗС-6 УОНИ-13/45, (Э42А) УОНИ-13/45А УОНИ-13/55, (Э50А) ЦУ-5, ЦУ-7 (Э50А) ТМУ-21У	ГОСТ 9466-75 и ГОСТ 9467-75	Паспорт №03С 1-10-85А Паспорт №03С 1-11-85 ОСТ 5.9224-75 ОСТ 5 9083-83 ОСТ 108.24 94801-90 ТУ 34 10.10172-90
	ЭА-400/10Т, (Э-07Х19Н11М3Г2Ф) ЭА-400/10У ЦТ-26 ЦТ-26М ОЗЛ-36 (Э-04Х20Н9) ОЗЛ-6 (Э-10Х25Н13Г2) ЗИО-8 (Э-10Х25Н13Г2) ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2 ЭА-395/9 (Э-11Х15Н25М6АГ2) ЦТ-10 (Э-11Х15Н25М6АГ2)	ГОСТ 10052-75 и ГОСТ 9466-75	ОСТ 5.9370-81, ОСТ 5.9244-87 ОСТ 24.948 01-90 паспорт №ОЗЛ 5-27-85 паспорт №ОЗЛ 6-3-87 ОСТ 5.9370-81, ОСТ 5.9244-87 ОСТ 24.948.01-90 ОСТ 5 9370-81, ОСТ 5.9244-87 ОСТ 24 94801-90
Флюсы Сварочные	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ, АН-60, АН-26С, АН-26СП, АН-26П АНЦ-1 АНЦ-42, АН-42М ОФ-6 ФЦ-16 ФЦ-17	ГОСТ 9087-81 - - -	- ТУ 108 1424-86 ОСТ В5 9449-85 ОСТ 5.9206-75 ОСТ 24.948.02-91 ОСТ 24.948.02-91
Газы для сварки	Аргон газообразный и жидкий Двуокись углекислая газообразная и жидкая Кислород газообразный технический	ГОСТ 10157-79 ГОСТ 8050-85 ГОСТ 5583-78	
Прутки из лантанированного вольфрама	ВЛ	-	ТУ 48-19-27-77



Прутки из иттрированного вольфрама	СВИ-1	-	ТУ 48-19-221-83
Прутки из вольфрама	WP, WG, WLa10, WLa15, WLa20, WTh20, E3	СТБ ИСО 6848- 2007	-
Примечание - В графе 2 в скобках для проволоки приведено другое обозначение этой марки по ТУ или ГОСТ, для электродов - их тип по соответствующему ГОСТ.			

Приложение 4  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

Режимы прокали и срок использования сварочных материалов после  
прокали\*

Наименование материалов	Марка материала	Документ на изготовление сварочных материалов	Температура прокали, °С	Время выдержки, ч (допуск +0,5ч)	Срок использования после прокали, сут.
1	2	3	4	5	6
Электроды	MP-3	ОСТ 5.9083-83 ОСТ 5.9224-75	170-200	1,5	15
	ОЗС-4	Паспорт №ОЗС 1-10-85А	160-200	1,0	
	ОЗС-6	Паспорт №ОЗС 1-11-85	160-200	1,0	
	АНО-4	ТУ 14-4-1449-87	170-190	1,0	
	ЦУ-5, ЦУ-7	ОСТ 24.948.01-90	340-380	2,0	5
	АНО-9	Паспорт ИЭС им. Е.О.Патона	370	1,0	
	УОНИ-13/45, УОНИ-13/45А,	ОСТ 5.9224-75 ОСТ 5.9083-83	350-400	1,5	
	УОНИ-13/55	ОСТ 5.9224-75 ОСТ 5.9083-83	350-400	1,5	
	ТМУ-21У	ТУ 34 10.10172-90	350-400	1,5	
	ЭА-400/10У	ОСТ 5.9224-87 ОСТ 5.9370-81 Паспорт 5-9-78	120-150	2,0	15
ЭА-	ОСТ 5.9224-87	120-150	2,0	5	

	400/10Т	ОСТ 5.9370-81 ОСТ 5.9370-81 ОСТ 5.9244-87	200-250	2,0	15
	ОЗЛ-36	Паспорт №ОЗЛ 5-27-85	280-320	1,0	
	ОЗЛ-6	Паспорт №ОЗЛ 1-11-85	160-200	1,0	
	ЗИО-8	ОСТ 5.9370-81 ОСТ 5.9224-87	200-250	2,0	
	ЦТ-10, ЦТ-26, ЦТ-26М, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2	ОСТ 24.948.01-90	310-350	1,5	
Флюсы	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ	ГОСТ 9087-81	300-400	1,0	15
	АНЦ-1	ТУ 108.1424-86	300-400	1,0	
	АН-60, АН-26С	ГОСТ 9087-81	400-450	2,0	
	АН-26СП, АН-26П	То же	500-600	2,0	
	ФЦ-16	ОСТ 24.948.02-91	600-640	4,0	
	ФЦ-17	То же	630-670	4,0	
	АН-42, АН-42М	ОСТ В 5.9449-85	630-670	4,0	
	ОФ-6	ОСТ 5.9206-75	880-930	5,0	
Порошковая проволока	ПП-АН1	ТУ 14-4-1121-81	240-250	2,0	5
	ПП-АН3	ТУ 14-4-982-79	230-250	2,0	
	ПП-АН7	ТУ 14-4-1442-87	230-250	2,0	
	ПП-АН8	ТУ 14-4-1059-80	240-250	2,0	
* При условии хранения при температуре не ниже 15°С и относительной влажности воздуха не ниже 50%.					

Приложение 5  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

Перечень государственных стандартов, устанавливающих требования для конструктивных элементов подготовки кромок и размеры зазоров при сборке сварных соединений, а также выводных планок

1. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», введенный в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

2. ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», введенный в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

3. ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», введенный в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

4. ГОСТ 11534-75 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», введенный в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете

Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

5. ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры», введенный в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 «О признании действующими на территории Республики Беларусь государственных стандартов бывшего СССР».

6. СТБ ИСО 9692-1-2006 «Сварка и родственные процессы. Рекомендации по подготовке соединений. Часть 1. Дуговая сварка сталей плавящимся покрытым электродом, в защитном газе плавящимся электродом, в инертном газе вольфрамовым электродом (TIG), газовая и лучевая сварка сталей», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28 февраля 2006 г. № 9 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и общегосударственного классификатора Республики Беларусь».

7. СТБ ИСО 9692-2-2006 «Сварка и родственные процессы. Рекомендации по подготовке соединений. Часть 2. Дуговая сварка сталей под флюсом», утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28 февраля 2006 г. № 9 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и общегосударственного классификатора Республики Беларусь».

Приложение 6  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной и  
радиационной безопасности  
«Основные положения по  
сварке локализирующих систем  
безопасности атомных  
электростанций»

Подогрев при дуговой сварке элементов ЛСБ из низколегированных сталей

Толщина свариваемых элементов, мм	Температура окружающего воздуха, °С	Температура подогрева, °С при сварке стали с пределом текучести, МПа	
		≤390	>390
Свыше 16 до 25	Выше 0	-	-
	Ниже 0	120-160	120-160
Свыше 25 до 30	Выше 0	-	120-160
	Ниже 0	120-160	120-160