



недоступных для контроля каким-либо методом) осуществляются конструкторской (проектной) организацией, которая указывает их в конструкторской документации, согласовываемой с предприятием-изготовителем (далее – изготовитель) и со специализированной организацией (далее – СО).

4. Конструкторская (проектная) документация (технический проект и рабочая документация) на оборудование и трубопроводы должна быть разработана с учетом необходимости контроля сварных соединений и наплавленных деталей в соответствии с требованиями для подготовки методик контроля .

5. Расположение и конструкция сварных соединений и наплавленных деталей должны удовлетворять требованиям конструкторской (проектной) документации, выполненной в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА) и обеспечить возможность контроля этих соединений и деталей методами и в объемах, предусмотренными настоящими Правилами при изготовлении, монтаже и ремонте оборудования и трубопроводов.

6. Контроль каждым методом следует проводить по государственным стандартам на соответствующие методы контроля, При отсутствии указанных государственных стандартов допускается проведение контроля по методическим инструкциям, разработанным СО.

7. Все подготовительные и контрольные операции должны быть включены в производственную контрольную документацию (далее – ПКД) и обеспечены необходимыми средствами контроля. ПКД должна быть разработана предприятием совместно с СО.

Допускается объединение ПКД с технологической документацией (далее – ТД).

8. Все предусмотренные настоящими Правилами, конструкторской документацией, ТД и ПКД операции по контролю сварных соединений и наплавленных деталей должно осуществлять предприятие, выполняющее сварку (или специалисты других организаций, привлеченные этим предприятием) в последовательности, установленной ТД этого предприятия, с учетом требований настоящих Правил.

9. Результаты контроля сварных соединений и наплавов должны быть задокументированы в отчетной документации.

10. При несоответствии установленным требованиям и нормам

сварные соединения и наплавленные детали подлежат исправлению или бракуются. Вопрос о возможности допуска сварных соединений (наплавов) с несплошностями, показатели которых превышают нормы, установленные настоящими Правилами, решается в порядке, указанном в главе 13 настоящих Правил.

11. Контроль качества сварных соединений и наплавов включает:

- аттестацию контролеров;
- контроль сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений;
- входной контроль основных материалов;
- контроль качества сварочных и наплавочных материалов;
- операционный контроль;
- неразрушающий контроль;
- разрушающий контроль;
- контроль качества исправления дефектов;
- гидравлические (пневматические) испытания.

12. Аттестация контролеров включает проверку их теоретических знаний и практических навыков.

13. Контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений включает проверку исправности их состояния, а также необходимого оснащения измерительной и контрольной аппаратурой.

14. Входной контроль основных материалов должен производиться в соответствии с требованиями к нему.

15. Контроль литых деталей на участках, примыкающих к кромкам разделки под сварку, должен проводиться в соответствии с требованиями к нему.

16. Основные материалы, подлежащие сварке, должны быть термически обработаны в соответствии с требованиями государственных стандартов или технических условий на поставку материалов, а в случае наличия дополнительных требований в конструкторской документации или технических условиях на изделие – в соответствии с этими требованиями.

17. Если коррозионно-стойкая сталь аустенитного класса в процессе изготовления конструкции подвергается дополнительной термической обработке, необходимо проводить повторную проверку ее механических свойств и стойкости против межкристаллитной коррозии.

18. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов

включает проверку документации, оценку состояния упаковки и внешнего состояния, разрушающий контроль металла шва и/или наплавленного металла, выполненных контролируемые материалами.

19. Операционный контроль охватывает проверку соблюдения требований ТД при подготовке и сборке под сварку (наплавку), подогреве, сварке (наплавке) и термической обработке.

20. Не разрушающий контроль включает следующие методы:  
визуальный;  
измерительный;  
прогонкой металлическим калибром (шариком);  
капиллярный;  
магнитопорошковый;  
радиографический;  
ультразвуковой;  
контроль герметичности.

Помимо указанных выше основных методов в случаях, предусмотренных конструкторской документацией или ПКД, могут быть применены дополнительные методы.

21. При разрушающем контроле проводят механические испытания (испытание на растяжение при нормальной температуре, испытание на растяжение при повышенной температуре, испытание на статический изгиб, испытание на сплющивание труб), определение ферритной фазы, испытания на межкристаллитную коррозию, металлографические исследования, определение химического состава.

22. Сварные соединения в составе конструкций или отдельных сборочных единиц должны подвергаться гидравлическим (пневматическим) испытаниям в соответствии с указаниями конструкторской документации.

23. Работы по сварке и наплавке оборудования и трубопроводов должны выполняться предприятиями, располагающими квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами и всеми техническими средствами, необходимыми для выполнения соответствующих работ.

24. Выполнение сварных соединений и наплавленных поверхностей (работ по сварке) должно производиться предприятиями по технологии, прошедшей производственную аттестацию.

25. Производственная аттестация проводится в соответствии с законодательством в области использования атомной энергии,

конструкторской документации и ТД.

26. Контроль качества сварных соединений и наплавленных деталей должен проводиться в аккредитованной организации с соответствующей областью аккредитации в сфере неразрушающего и разрушающего контроля в соответствии с требованиями проектной документации и обязательными для соблюдения ТНПА.

27. Неразрушающий контроль должен проводиться специалистами, имеющими сертификаты компетентности Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

## ГЛАВА 2 ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ КОНТРОЛЯ

28. Для контроля следует применять установки и аппаратуру, отвечающие требованиям государственных стандартов и инструкциям согласно п. 6 настоящих Правил контроля.

29. Допускается применение других установок и аппаратуры, не указанных в государственных стандартах и инструкциях в соответствии с пунктом 6 настоящих Правил, при условии, что их применение обеспечивает выполнение всех требований настоящих Правил и конструкторской документации по контролю сварных соединений и наплавленных поверхностей.

30. Проверку состояния установок и аппаратуры для контроля следует проводить периодически по графику, составленному в соответствии с указаниями правил технической эксплуатации этих установок и аппаратуры, паспортов и прилагаемых инструкций. После ремонта установки и аппаратура должны проходить обязательную проверку вне зависимости от графика проверки. Сведения о периодических поверках и контролируемых параметрах должны вноситься в соответствующие разделы паспортов (формуляров) на установки и аппаратуру или оформляться актом.

32. Метрологическое обеспечение средств контроля должно осуществляться в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь в области обеспечения единства измерений.

33. Каждая партия материалов для дефектоскопии должна быть проконтролирована на:

наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, емкости) этикеток и(или) документов об оценке соответствия с проверкой полноты приведенных в них данных и соответствия этих

данных требованиям государственных стандартов или технических условий на контролируемые материалы (при изготовлении реактивов и пенетрантов для собственных нужд проверяют только наличие этикетки и наименование реактива или пенетранта);

отсутствие повреждений и порчи упаковки или самих материалов;

действие срока годности;

соответствие качества материалов требованиям методических документов на данный метод контроля.

## РАЗДЕЛ II ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЯ

### ГЛАВА 3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРОЧНЫХ И НАПЛАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

34. Все партии сварочных и наплавочных материалов (провода, лент, флюсов, покрытых электродов и защитных газов), подлежащие использованию при сварке или наплавке оборудования и трубопроводов, подлежат контролю.

35. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов включает:

проверку сопроводительной документации;

проверку упаковки и состояния сварочных (наплавочных) материалов;

контроль металла шва и наплавленного металла.

36. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов должно осуществлять предприятие, использующее эти материалы при сварке (наплавке) оборудования и трубопроводов.

37. Контроль металла шва (наплавленного металла) на предприятии, использующем сварочные материалы, допускается не проводить, если указанный контроль для каждой партии (для каждого подлежащего производственному использованию сочетания партий присадочных материалов и флюсов) сварочных материалов был проведен другим предприятием в полном соответствии с требованиями настоящих Правил, а результаты контроля оформлены документально и переданы предприятию, использующему проконтролированные партии сварочных материалов.

38. Контроль качества каждой партии сварочных (наплавочных)

материалов должен быть проведен до начала их производственного использования.

39. При использовании предприятием сварочных (наплавочных) материалов собственного производства допускается совмещение приемосдаточного и указанного в настоящем разделе контроля конкретных партий сварочных (наплавочных) материалов.

40. Каждая партия сварочных (наплавочных) материалов должна быть проконтролирована на:

наличие сопроводительного документа и(или) документа об оценке соответствия с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствие требованиям государственных стандартов или технических условий на сварочные (наплавочные) материалы контролируемой марки; для баллонов с защитными газами допускается проведение указанной проверки по прикрепленным к вентилям этикеткам и по цвету окраски баллонов;

наличие на каждом упаковочном месте маркировки с проверкой соответствия указанных в ней марки, сортамента и номера партии материала данным документа об оценке соответствия.

отсутствие повреждений либо порчи упаковки или самих материалов. При повреждении либо порче упаковки или материалов возможность дальнейшего полного или частичного использования сварочных, наплавочных материалов контролируемой партии решается ответственной за сварку либо наплавку службой предприятия;

соответствие сварочных, наплавочных материалов данным документа об оценке соответствия и требованиям государственных стандартов или технических условий по размерам и состоянию.

41. При проверке размеров и состояния сварочных, наплавочных материалов контролю подлежит:

каждая партия покрытых электродов – на соответствие номинальных размеров электродов данным документа об оценке соответствия и качества их покрытия (отсутствие повреждений, наплывов и других видимых дефектов) требованиям государственных стандартов или технических условий на электроды контролируемой марки;

каждая партия сварочной, наплавочной проволоки и ленты – на соответствие номинальных размеров и вида поверхности данным документа об оценке соответствия и состояния поверхности (отсутствие коррозии и других видимых дефектов) требованиям государственных стандартов или технических условий на проволоку

или ленту контролируемой марки;

каждая партия флюса – на соответствие цвета, однородности и гранулометрического состава требованиям государственных стандартов или технических условий на флюс контролируемой марки.

42. Помимо контроля в соответствии с пунктом 41 настоящих Правил, каждая партия покрытых электродов и флюсов перед использованием должна быть проверена на соответствие содержания влаги в покрытии электродов и влажности флюса требованиям государственных стандартов (технических условий) на материалы контролируемой марки или на соответствие допустимых сроков использования покрытых электродов и флюсов после их очередной прокалки установленным требованиям в зависимости от условий хранения.

43. При использовании партии покрытых электродов или флюса по частям проверку содержания влаги в покрытии и влажности флюса или проверку допустимых сроков их использования после очередной прокалки следует проводить отдельно для каждой подлежащей использованию части партии.

44. Объем контроля по пунктам 41 и 42 настоящих Правил устанавливается ПКД.

45. Проверка показателей, перечисленных в пункте 41 настоящих Правил, проводится в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями на сварочные (наплавочные) материалы контролируемых марок, а также ПКД.

46. Влажность покрытых электродов определяется в соответствии с требованиями государственных стандартов.

47. Влажность флюсов определяется в соответствии с указаниями государственных стандартов и технических условий на флюс контролируемой марки.

#### ГЛАВА 4 КОНТРОЛЬ МЕТАЛЛА ШВА И НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

48. Для контроля каждой партии (каждого сочетания партий) сварочных (наплавочных) материалов должны быть изготовлены контрольные сварные швы (наплавки).

49. Проверка сварочных материалов, предназначенных для электрошлаковой сварки, проводится только на контрольных сварных швах.

50. Контрольные сварные швы и наплавки должны быть выполнены сварщиками, прошедшими аттестацию и получившими допуск к выполнению производственных сварных соединений (наплавки), при сварке (наплавке) которых будут использоваться контролируемые сварочные материалы.

51. Выполненные контрольные сварные швы подлежат сплошному визуальному, измерительному и радиографическому или визуальному, измерительному и ультразвуковому контролю.

52. Выполненные контрольные наплавки подлежат сплошному визуальному и капиллярному или визуальному и магнитопорошковому контролю, а в случаях предусмотренных ПКД, также ультразвуковому и (или) радиографическому контролю.

53. Выполненные контрольные сварные швы и наплавки подлежат разрушающему контролю, методы и объем которого должны соответствовать требованиям главы 9 настоящих Правил.

54. Выполненные контрольные сварные швы и наплавки подвергаются неразрушающему контролю в соответствии с пунктами 51 или 52 настоящих Правил (после термической обработки, если требуется ее проведение), при положительных результатах которого проводится разрушающий контроль.

55. Если суммарная длина выявленных при неразрушающем контроле дефектных участков не превышает 5 % длины контрольного сварного шва, допускается проведение разрушающего контроля при условии, что образцы из дефектных участков вырезаться не будут.

56. Результаты неразрушающего и разрушающего контроля контрольных сварных швов и наплавки должны удовлетворять требованиям главы 10 настоящих Правил с учетом категории производственных сварных соединений, подлежащих выполнению сварочными материалами контролируемой партии (контролируемого сочетания партий).

57. При этом нормы оценки результатов неразрушающего контроля должны соответствовать высшей категории сварных соединений, для выполнения которых предназначены контролируемые сварочные материалы.

58. В контрольных сварных швах и наплавках допускается не учитывать выявленные при измерительном контроле дефекты, не связанные с качеством сварочных материалов (несоответствие размеров усиления, углубления между валиками и чешуйчатости установленным требованиям).

59. При неудовлетворительных результатах неразрушающего

контроля контрольных сварных швов и наплавов в зависимости от характера выявленных дефектов принимается решение о повторном выполнении контрольных сварных швов или наплавов после дополнительных операций по улучшению качества сварочных материалов или о невозможности использования контролируемых сварочных материалов для сварки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

60. При неудовлетворительных результатах разрушающего контроля следует руководствоваться указаниями главы 9 настоящих Правил.

## ГЛАВА 5 ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ СВАРНЫХ ШВОВ И НАПЛАВОК

61. Контрольные сварные швы следует выполнять:

при контроле покрытых электродов для ручной дуговой сварки, подлежащих использованию при выполнении производственных сварных соединений, – электродами каждой партии, за исключением случаев, указанных в главе 9 настоящих Правил;

при контроле сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом и для электрошлаковой сварки – сварочной проволоки каждой партии (плавки) в сочетании с флюсом каждой партии, которые будут использованы для выполнения производственных сварных соединений;

при контроле сварочных материалов для сварки в защитных газах (смеси защитных газов) – сварочной проволокой каждой партии (плавки) в сочетании с каждым видом защитного газа (смеси защитных газов), которые будут использованы для выполнения производственных сварных соединений.

Одним видом защитного газа считается газ одной марки, одного сорта, одного назначения поставляемый по одному государственному стандарту (техническим условиям).

Одним видом смеси защитных газов считается смесь определенных газов в одной и той же пропорции, предусмотренной ТД.

62. Если партия (совокупность партий присадочных материалов и флюсов) сварочных материалов подлежит использованию при выполнении производственных сварных соединений деталей из углеродистых сталей или сталей аустенитного класса номинальной

толщиной до 40 мм включительно или из кремнемарганцовистых сталей номинальной толщиной до 30 мм включительно, или из легированных сталей или из высокохромистых сталей номинальной толщиной до 20 мм включительно, допускается выполнение контрольных наплавов вместо контрольных сварных швов.

63. Если партия (совокупность партий присадочных материалов и флюсов) подлежит использованию как при выполнении производственных сварных соединений, так и при выполнении производственных наплавов, допускается выполнять только контрольный сварной шов, а в случаях, предусмотренных пунктом 62 настоящих Правил, – только контрольную наплавку.

64. Сварочные материалы, подлежащие использованию только при заварке корневых слоев шва, рассматриваются как предназначенные для выполнения производственных сварных соединений деталей номинальной толщиной до 20 мм.

65. При выполнении контрольных сварных швов и наплавов допускается объединять контролируемые партии флюса в укрупненные производственные партии. При этом в одну укрупненную партию флюса могут быть объединены партии флюса:

одной марки, изготовленные по одному государственному стандарту или по одним техническим условиям;

после перемешивания всего объема флюса укрупненной партии;

при недостаточном объеме смесителей допускается перемешивание флюса в несколько приемов с сохранением постоянной пропорции (по массе) флюса каждой из перемешиваемых (объединяемых) партий.

Максимальная масса укрупненной партии флюса не должна превышать установленную государственными стандартами или техническими условиями на флюс контролируемой марки;

66. Контрольные сварные швы (наплавки) допускается не выполнять, если для контроля производственных сварных соединений согласно разделу 2 настоящих Правил в конструкторской документации будет предусмотрено выполнение производственных контрольных сварных соединений. При этом помимо разрушающего контроля указанных сварных соединений должен быть выполнен разрушающий контроль металла шва.

## ГЛАВА 6

### ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ СВАРНЫХ ШВОВ И НАПЛАВОК

67. При выполнении контрольных сварных швов сочетание марок основного металла свариваемых пластин (деталей) и контролируемых сварочных материалов должно соответствовать установленным требованиям.

68. Допускается использовать пластины (детали) из сталей того же структурного класса других марок при условии предварительной наплавки подлежащих сварке кромок сварочными материалами контролируемой марки (сочетания марок) не менее чем в три слоя. Для указанной наплавки кромок могут быть использованы сварочные материалы других (неконтролируемых) партий сварочных материалов той же марки, в том числе присадочные материалы другого сортамента.

69. В случае наплавки кромок не менее чем в пять слоев по указанию ПКД допускается использовать пластины из сталей других структурных классов.

70. При контроле сварочных материалов, предназначенных для выполнения производственных сварных соединений сталей различных структурных классов, допускается использовать пластины из материала, на котором согласно установленным требованиям не требуется предварительная наплавка кромок.

71. При выполнении контрольных сварных швов автоматической сваркой под флюсом или аргодуговой сваркой наплавку кромок (в три слоя) допускается проводить ручной дуговой сваркой покрытыми электродами, допущенными в установленном порядке для сварки тех же сталей, что и контролируемые сварочные материалы.

72. Толщина свариваемых пластин (деталей) при выполнении контрольных сварных швов должна устанавливаться ПКД с соблюдением следующих условий:

при использовании контролируемой партии (сочетания партий) сварочных материалов для выполнения производственных сварных соединений с предварительным и сопутствующим подогревом толщина пластин (деталей) должна быть не меньше толщины, начиная с которой требуется подогрев в соответствии с установленными требованиями;

при использовании контролируемой партии (сочетания партий)

сварочных материалов для выполнения производственных стыковых сварных соединений, подлежащих термической обработке, толщина пластин (деталей) должна быть не меньше толщины, начиная с которой требуется проведение термической обработки в соответствии с установленными требованиями;

толщина свариваемых пластин (деталей) должна быть не менее 14 мм при дуговой сварке и не менее 30 мм при электрошлаковой сварке.

73. Длина свариваемых пластин (суммарная длина при сварке нескольких пар пластин) по протяженности сварного шва должна обеспечивать отбор необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных разделом 2 настоящих Правил, включая возможные повторные испытания на удвоенном количестве образцов.

74. Ширина каждой из свариваемых пластин (деталей) должна составлять не менее 300 мм при электрошлаковой сварке, не менее 150 мм при автоматической сварке под флюсом и не менее 80 мм при других способах сварки.

75. Подготовку кромок пластин (деталей) допускается выполнять по любому типу стыкового сварного соединения, применяемому при сварке производственных изделий соответствующей толщины контролируруемыми сварочными материалами, или по типу сварного соединения, предусмотренному государственным стандартом или техническими условиями на контролируемые сварочные материалы.

76. Для выполнения контрольных сварных швов и наплавки следует применять сварочное оборудование, обеспечивающее соблюдение всех параметров режима сварки, установленных ТД для выполнения производственных сварных соединений и наплавки контролируемыми сварочными (наплавочными) материалами.

77. Режимы сварки должны соответствовать режимам, применяемым при выполнении одного из производственных сварных соединений контролируемыми присадочными материалами соответствующего сортамента.

78. Сварка контрольных сварных швов проводится в нижнем положении, если другие требования не оговорены в ПКД.

79. Необходимость и температурные режимы предварительного и сопутствующего сварке подогрева при выполнении контрольных сварных швов определяется с учетом марки основного металла соответствующих производственных сварных соединений и толщины

свариваемых пластин (деталей) согласно требованиям к ним.

80. Если контролируемая партия (сочетание партий присадочных материалов и флюсов) сварочных материалов подлежит использованию для выполнения различных производственных сварных соединений, для которых установленная ТД минимальная температура предварительного и сопутствующего подогрева отличается более чем на 50°C (включая случай, когда подогрев не требуется), должны быть сварены два контрольных шва.

81. При сварке одного контрольного шва минимальная температура подогрева должна соответствовать наиболее низкой (в том числе без подогрева), а при сварке другого – наиболее высокой из числа минимальных температур, установленных для подогрева при сварке деталей (изделий) из сталей соответствующих марок и толщин. Если при этом отдельные производственные детали подлежат сварке без подогрева, сварку первого контрольного шва также проводят без подогрева.

82. Необходимость, вид и режимы термической обработки контрольных сварных швов должны соответствовать применяемым для производственных сварных соединений, подлежащих выполнению с использованием контролируемых сварочных материалов.

83. При проведении отпуска контрольных сварных швов допускается уменьшать продолжительности выдержки по сравнению с установленной для отпуска производственных сварных соединений, подлежащих выполнению сварочными материалами контролируемой партии (сочетания партий), но не более чем на 20 %.

84. При многократной термической обработке производственных сварных соединений аналогичной термической обработке должны быть подвергнуты и контрольные сварные швы.

85. При многократных отпусках контрольный сварной шов допускается подвергать однократному отпуску с продолжительностью выдержки при каждой температуре не менее 80 % и не более 100 % суммарной продолжительности соответствующих выдержек при термической обработке производственных сварных соединений. Сначала следует проводить выдержку при более низкой температуре, затем при более высокой. Время перехода от одной температуры к другой в продолжительность выдержки не засчитывается.

Суммарная продолжительность выдержек определяется как сумма номинальных продолжительностей выдержек без учета допусков.

86. При различных температурах и (или) продолжительности выдержек отпусков производственных сварных соединений, для выполнения которых предназначена контролируемая партия (сочетание партий) сварочных материалов, допускается изготавливать два контрольных сварных шва при соблюдении следующих условий:

первый контрольный сварной шов должен быть подвергнут тому же отпуску, что и производственное сварное соединение, для которого предусмотрена наиболее низкая температура окончательного отпуска с наиболее короткой продолжительностью выдержки (в случае однократного производственного отпуска) или наиболее низкие температуры окончательных отпусков с наименьшей суммарной продолжительностью выдержек (в случае многократных производственных отпусков); в тех случаях, когда контролируемые сварочные материалы будут использоваться для выполнения производственных сварных соединений как подлежащих, так и не подлежащих отпуску, первый контрольный сварной шов отпуску не подвергается;

второй контрольный сварной шов должен быть подвергнут тому же отпуску, что и производственное сварное соединение, для которого предусмотрена наиболее высокая температура окончательного отпуска при наибольшей продолжительности выдержки (в случае однократного производственного отпуска) или наиболее высокие температуры окончательных отпусков с наибольшей суммарной продолжительностью выдержек (в случае многократных производственных отпусков); при определении наибольшей суммарной продолжительности выдержки должны учитываться и возможные отпуска после исправления дефектов производственных сварных соединений.

87. При изготовлении двух контрольных сварных швов с соблюдением указанных условий результаты контроля шва, выполненного контролируемыми сварочными материалами, распространяются на все промежуточные варианты многократных отпусков производственных сварных соединений.

88. Для контрольных наплавов допускается использовать пластины из стали любой марки, если ПКД не оговорены конкретные требования.

89. Толщина пластин для выполнения контрольных наплавов

должна составлять не менее 40 мм для наплавленных антикоррозионных покрытий и не менее 20 мм в других случаях.

90. Режимы наплавки должны соответствовать применяемым при выполнении одной из производственных наплавленных поверхностей (или одного из производственных сварных соединений) контролируемыми присадочными материалами (с учетом их сортамента).

91. Наплавку пластин проводят в нижнем положении, если другие требования не указаны в ПКД.

92. Необходимость и режимы предварительного и сопутствующего наплавке подогрева устанавливаются ТД.

93. Предварительно на пластине выполняют наплавку двух слоев (если пластина из стали того же структурного класса, что и наплавленный металл) или четырех слоев (если структурные классы стали платины и наплавленного металла различны) сварочными материалами контролируемой марки (сочетания марок) любой партии (любого сочетания партий). Наплавку всех последующих (контрольных) слоев проводят сварочными материалами контролируемой партии (контролируемого сочетания партий).

94. Площадь, а также количество и суммарная высота слоев каждой контрольной наплавки должны обеспечивать отбор необходимого количества образцов для проведения всех испытаний, предусмотренных главой 9 настоящих Правил (включая возможные повторные испытания на удвоенном количестве образцов). При этом отбор образцов из трех первых слоев (если сталь пластины и наплавленный металл одного структурного класса) или из первых пяти слоев (если структурные классы стали пластины и наплавленного металла различны) не допускается.

95. Порядок и условия выполнения контрольных наплавки аустенитными сварочными (наплавочными) материалами, предназначенными для наплавки антикоррозионных покрытий, устанавливаются инструкциями СО.

96. Необходимость, вид и режимы термической обработки контрольных наплавки должны соответствовать применяемым для производственных деталей (изделий) после выполнения наплавки контролируемые сварочными материалами.

97. На проведение отпуска контрольных наплавки, за исключением антикоррозионных, распространяются указания пунктов 83 – 86 настоящих Правил по проведению отпуска контрольных швов.

98. Термическая обработка контрольных наплавки, предназначенных для определения содержания ферритной фазы в наплавленном металле, не допускается. В случае, если контрольная наплавка предназначена и для других видов испытаний, образцы для определения содержания ферритной фазы должны быть вырезаны до термической обработки контрольной наплавки.

## ГЛАВА 7 ОТБОР ПРОБ ИЗ КОНТРОЛЬНЫХ СВАРНЫХ ШВОВ И НАПЛАВОК

99. Отбор проб для определения химического состава металла шва следует проводить в зоне контрольного сварного шва, отделенной от основного металла не менее чем двумя валиками или из двух верхних слоев дополнительной четырехслойной наплавки, выполненной на одном из концевых участков поверхности контрольного сварного шва.

Отбор проб для определения химического состава металла шва, выполненного электрошлаковой сваркой, следует проводить в соответствии с указаниями ТД.

100. Отбор проб для определения механических свойств металла шва или наплавленного металла следует осуществлять по указаниям ГОСТ 6996-66 «Сварные соединения. Методы определения механических свойств», введенного в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь Постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь Государственного комитета по стандартизации от 17 декабря 1992 г. № 3 «О придании государственным стандартам бывшего СССР (ГОСТ) статуса межгосударственных и о снятии ограничения срока их действия» с учетом требований пункта 94 настоящих Правил.

101. Отбор проб для определения или подтверждения критической температуры хрупкости должен осуществляться в соответствии с указаниями государственных стандартов или инструкциями СО.

102. Отбор проб для определения ферритной фазы в наплавленном металле должен проводиться в соответствии с указаниями государственных стандартов или инструкциями СО.

103. Отбор проб для испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии следует проводить в соответствии с

указаниями государственных стандартов или инструкциями СО.

104. Отбор проб из контрольных наплавки антикоррозионных покрытий выполняется в соответствии с указаниями государственных стандартов или инструкциями СО.

## ГЛАВА 8 КОНТРОЛЬ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОГО И ТЕРМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, АППАРАТУРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

105. При проверке сборочно-сварочного оборудования контролю подлежит:

исправность оборудования и приспособлений, а также соответствие их параметров предстоящим операциям по сборке и сварке (наплавке) конкретных деталей (изделий);

наличие и исправность устройств для предварительного и сопутствующего подогрева при сварке, а также наличие поверенных приборов (или других средств) для контроля температуры подогрева;

наличие поверенных амперметров и вольтметров на аппаратуре для автоматической сварки;

наличие поверенных амперметров на постах для ручной дуговой сварки, при монтаже допускается применение переносных амперметров для периодического контроля значения сварочного тока;

соблюдение требований ТД по роду применяемого тока, по отклонениям напряжения электрической сети, по подключению к самостоятельным источникам питания, по промывке горелок и шлангов.

106. При проверке термического оборудования контролю подлежит:

исправность оборудования, оснастки и приспособлений, а также соответствие их параметров предстоящим операциям по подогреву и термической обработке конкретных сварных изделий (сварных соединений) и наплавленных деталей;

наличие контрольно-измерительных приборов и (или) других средств контроля температурного режима, поверенных в установленном порядке.

107. Контроль оборудования должен проводиться по специальному графику.

Результаты контроля должны фиксироваться в порядке, устанавливаемом предприятием, осуществляющим контроль.

## ГЛАВА 9 ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ

108. Операционный контроль осуществляется в соответствии с ТД и включает:

- контроль подготовки и сборки деталей под сварку и наплавку;
- контроль процессов сварки и наплавки;
- контроль термической обработки сварных соединений и наплавленных изделий.

109. Операционный контроль проводится производственными мастерами и службой технического контроля предприятия.

110. Контроль подготовки и сборки деталей под сварку, под наплавку антикоррозионного покрытия, процессов сварки и наплавки, термической обработки осуществляется в установленном порядке.

111. Результаты каждого вида операционного контроля записываются в соответствующие журналы учета контроля (маршрутные паспорта, карты).

112. При подготовке деталей под сварку и наплавку контролю подлежат:

- наличие маркировки и (или) документации, подтверждающей приемку полуфабрикатов или деталей службой технического контроля;

- чистота подлежащих сварке (наплавке) кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также подлежащих неразрушающему контролю участков основного металла;

- формы и размеры кромок;

- формы и размеры расточки или раздачи труб;

- материалы, формы и размеры подкладных колец и расплавляемых вставок.

113. При сборке деталей под сварку контролю подлежат:

- правильность установки подкладных колец и расплавляемых вставок;

- марки и сортамент сварочных материалов, предназначенных для выполнения прихваток;

- наличие допуска у сварщиков к выполнению прихваток;

- правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях;

- чистота и отсутствие повреждений кромок и прилегающих к ним поверхностей;

температура подогрева при выполнении прихваток;  
качество, размеры и расположение прихваток;  
величина зазора в соединениях;  
величина смещения кромок, перелом осей или плоскостей соединяемых деталей;  
размеры собранного под сварку узла;  
наличие защитного покрытия;  
правильность установки приспособлений для поддува аргона, наличие и режим поддува (если таковой предусмотрен ТД).

114. Качество выполнения прихваток контролируется визуально, а их размеры и расположение – измерением.

115. После удаления временных технологических креплений на деталях из легированных аустенитных и высокохромистых сталей и на антикоррозионном покрытии, места приварки после зачистки необходимо проконтролировать на отсутствие трещин капиллярным или магнитопорошковым методами или травлением с последующим осмотром мест зачистки через лупу от 4 до 7- кратного увеличения включительно.

116. Собранный под сварку сборочная единица (узел) подлежит маркировке (при необходимости) и приемке службой технического контроля, о чем производится запись в специальном журнале или маршрутном (технологическом) паспорте.

117. Перед началом сварки, наплавки контролю подлежит:

наличие у сварщика допуска к подлежащим выполнению работам;

наличие маркировки и (или) записи в журнале учета сварочных работ или маршрутном (технологическом) паспорте, подтверждающих соответствие сборки установленным требованиям;

чистота кромок и поверхностей, подготовленных под сварку и наплавку;

марка и сортамент применяемых сварочных материалов;

наличие документов, подтверждающих положительные результаты контроля сварочных материалов;

дата прокалки покрытых электродов и флюсов или соответствие влажности флюсов и покрытия электродов установленным требованиям;

соответствие поверхности присадочных материалов требованиям государственных стандартов или технических условий;

обеспечение поддува защитного газа (если таковой предусмотрен ТД);

температуру предварительного подогрева (если таковой предусмотрен ТД).

118. В процессе сварки (наплавки) контролю подлежат: режимы сварки (наплавки) и последовательность выполнения операций (по сварке, зачистке, контролю);

очередность выполнения сварных швов и участков наплавки;

температура окружающей среды (на расстоянии не менее 2 м от свариваемых или наплавляемых изделий);

температура подогрева;

соблюдение очередности наложения валиков и слоев;

температура металла в зоне сварки деталей из сталей аустенитного класса;

выполнение специальных требований по сварке деталей из разнородных и двухслойных сталей;

толщина первого слоя и суммарную толщину наплавляемого антикоррозионного покрытия.

119. Корневая часть шва сварных соединений I категории деталей из железоникелевых сплавов при номинальной толщине стенки в месте сварки более 6 мм и из сталей при номинальной толщине стенки в местах сварки более 20 мм должна быть подвергнута радиографическому контролю. При этом нормы оценки качества принимаются как для полностью выполненного сварного соединения.

120. При сварке встык с односторонней разделкой кромок радиографический контроль следует проводить после заварки корневой части шва с двух сторон.

121. В сварных соединениях, подвергающихся последующей механической обработке с полным удалением корня шва, а также в случаях, когда не допускается перерыв и (или) охлаждение в процессе сварки, имеется опасность недопустимого деформирования или разрушения узла при транспортировке к месту контроля, указанный контроль проводить не требуется.

Под корневой частью шва понимается примыкающая к притуплению кромок зона сварного соединения толщиной до 30 % общей толщины выполненного шва, но не более 20 мм.

122. Требования к контролю предварительного и сопутствующего подогрева, а также температуры металла в зоне сварки деталей из сталей аустенитного класса, точки измерений и методы регистрации температур должны указываться в ПКД.

123. После окончания сварки (наплавки) контролю подлежит:

наличие и правильность маркировки выполненных сварных швов и наплавов;

соответствие условий пребывания выполненных сварных соединений и наплавов с момента окончания сварки (наплавки) до начала термической обработки (включая условия термического отдыха, если таковой предусмотрен).

124. При термической обработке сварных соединений и наплавленных деталей следует контролировать соблюдение установленных требований, в том числе в ТД и конструкторской документацией, в части:

методов и видов термической обработки;

применяемого термического оборудования;

последовательности и порядка выполнения термической обработки и отдельных ее этапов (в том числе предварительных, промежуточных и окончательных отпусков);

режимов термической обработки (температуры печи при загрузке, скорости нагрева, температуры и продолжительности выдержек, условий, среды или скорости охлаждения);

методов и порядка контроля температуры режимов;

температуры в предусмотренных точках при контроле требуемой зоны нагрева сварного соединения и прилегающих к нему участков;

условий, обеспечивающих свободное расширение сварных (наплавленных) изделий и предохраняющих их от пластических деформаций под действием собственной массы;

других параметров, контроль которых предусмотрен в ПКД.

125. Для контроля режимов термической обработки следует использовать термоэлектрические преобразователи (термопары) с устройствами для автоматической записи параметров режима.

126. При внепечной термической обработке допускается использование других средств контроля режимов термической обработки, обеспечивающих требуемую точность измерения температуры.

127. Термопары должны быть установлены в печи и непосредственно на подвергаемых термической обработке сварных (наплавленных) изделиях. Количество и расположение термопар должны обеспечивать возможность контроля за распределением температуры по всему объему печи при общей термической обработке и контроля зон нагрева при местной термической обработке.

128. В случае вынужденного перерыва процесса термической обработки следует дополнительно контролировать скорость или условия охлаждения при перерыве (только при местной термической обработке или в случае выгрузки изделия из печи), скорость нагрева после перерыва и суммарную продолжительность выдержки (до и после перерыва).

129. После выполнения термической обработки должны быть зафиксированы номер садки и номер печи (для печной термической обработки), дата проведения термической обработки и производственный шифр (номер) сварного (наплавленного) изделия или сварного соединения.

130. Требования настоящей главы должны также выполняться при термической обработке контрольных сварных швов и наплавов, контрольных сварных соединений и производственных контрольных сварных соединений.

## ГЛАВА 10 МЕТОДЫ И ОБЪЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

131. Неразрушающий контроль качества сварных соединений и наплавленного металла (на наплавленных деталях) следует проводить методами, предусмотренными в пункте 20 настоящих Правил.

132. Конкретные методы и объем неразрушающего контроля сварных соединений и наплавов устанавливаются конструкторской (проектной) организацией совместно с предприятием и СО и указываются в конструкторской документации.

133. Качество сварных соединений и наплавленных деталей при их неразрушающем контроле следует оценивать с учетом категории сварных соединений, установленных законодательством в области использования атомной энергии.

134. Результаты неразрушающего контроля сварных соединений и наплавленных деталей следует оформлять в соответствии с требованиями главы 12 настоящих Правил контроля.

135. В зависимости от объема проведения неразрушающий контроль подразделяется на сплошной (объем 100 %) и выборочный (объем 50, 25, 15, 10 или 5 %).

Сплошной контроль проводят по всей протяженности каждого сварного соединения или по всей площади наплавленной поверхности каждой наплавленной детали.

Выборочному контролю подвергают отдельные участки

сварных соединений и наплавленных поверхностей или отдельные сварные соединения (наплавленные детали).

136. Выборочный контроль отдельными участками проводят на прямолинейных и других незамкнутых сварных соединениях, на кольцевых сварных соединениях деталей с номинальным наружным диаметром свыше 250 мм, а также на наплавленных деталях. Отношение суммарной протяженности (площади) контролируемых участков к общей протяженности сварного соединения (площади наплавленной поверхности) должно быть не менее установленного объемом выборочного контроля.

137. При выборочном контроле кольцевых сварных соединений деталей с номинальным наружным диаметром до 250 мм включительно контролируют отдельные сварные соединения по всей протяженности. Количество контролируемых сварных соединений определяется установленным объемом выборочного контроля. При этом указанный объем должен быть выдержан для каждой группы однотипных сварных соединений, выполненных каждым сварщиком на изготавливаемом (монтируемом) объекте (установке, заказе).

Однотипность сварных соединений и наплавленных деталей определяют согласно приложению 2.

138. Выбор контролируемых участков в соответствии с пунктом 136 настоящих Правил или сварных соединений в соответствии с пунктом 137 настоящих Правил производится службой технического контроля из числа наиболее трудновыполняемых или вызывающих сомнение по результатам предшествующего контроля.

При отсутствии указанных участков проверяемые участки должны равномерно распределяться по длине контролируемых швов.

139. Вне зависимости от объема выборочного контроля участки пересечения и сопряжения сварных швов на расстоянии не менее трех номинальных толщин сваренных деталей в каждую сторону от точки пересечения (сопряжения) осей швов должны быть проконтролированы всеми предусмотренными методами на каждом сварном соединении. При этом протяженность указанных участков не засчитывается в объем проводимого выборочного контроля.

140. В случае обнаружения дефектов при выборочном контроле каким-либо методом проводят дополнительный контроль тем же методом в удвоенном объеме (при объеме выборочного контроля 50 % проводят сплошной контроль) с обязательным контролем участков, примыкающих к дефектным. При отрицательных результатах дополнительного контроля проводят сплошной контроль

сварного соединения.

При выборочном контроле отдельных сварных соединений в соответствии с пунктом 137 настоящих Правил требования настоящего пункта распространяются на однотипные сварные соединения, выполненные сварщиком, допустившим дефекты. При этом дополнительный контроль непроконтролированных участков проводят в удвоенном объеме однотипных сварных соединений, выполненных сварщиком за одну смену (в которую сварен дефектный участок шва) при автоматической сварке и за две смены при ручной дуговой сварке (смену, в которую был сварен дефектный участок шва, и в предыдущую). Если при дополнительном контроле снова будут обнаружены дефекты, то объем контроля однотипных сварных соединений, выполненных данным сварщиком за указанное время, увеличивается до 100 %.

141. Для оценки качества поверхности антикоррозионного покрытия допускается изготовление специальных эталонов, характеризующих допустимый вид наплавленной поверхности. Эталоны должны изготавливаться с соблюдением требований по наплавке антикоррозионных покрытий и иметь паспорта изготовителя. Соответствие паспорта установленным в ТНПА требованиям должно подтверждаться.

142. Чувствительность применяемых методов контроля должна обеспечивать выявление несплошностей, подлежащих фиксации в соответствии с требованиями настоящих Правил для каждого метода контроля (при радиографическом контроле должна обеспечиваться требуемая чувствительность контроля).

143. Контролируемая зона должна включать весь объем металла шва, а также примыкающие к нему участки основного металла в обе стороны от шва:

143.1. для стыковых сварных соединений, выполненных дуговой или электронно-лучевой сваркой, шириной:

не менее 5 мм при номинальной толщине свариваемых деталей до 5 мм включительно;

не менее номинальной толщины свариваемых деталей при номинальной толщине свариваемых деталей свыше 5 до 20 мм включительно;

не менее 20 мм при номинальной толщине свариваемых деталей свыше 20 мм;

143.2. для угловых, тавровых, торцевых сварных соединений и вварки труб в трубные доски, выполненных дуговой или электронно-

лучевой сваркой, шириной не менее 3 мм независимо от толщины (для сварных соединений вварки труб в трубные доски – по указанию конструкторской документации или методического документа на контроль);

143.3. для сварных соединений, выполненных электрошлаковой сваркой, шириной 50 мм независимо от толщины.

144. В сварных соединениях различной номинальной толщины ширина контролируемых участков основного металла определяется отдельно для каждой из свариваемых деталей в зависимости от их номинальной толщины.

145. При проведении визуального и измерительного контроля следует руководствоваться требованиями СТБ ЕН 970-2003 «Контроль неразрушающий сварных соединений. Визуальный метод», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19 марта 2003 г. № 15 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене государственных стандартов Республики Беларусь, межгосударственных стандартов».

146. При доступности сварных соединений для визуального контроля с двух сторон, контроль следует проводить как с наружной, так и с внутренней стороны.

147. При измерительном контроле замеры предварительной наплавки кромок и выполненных сварных швов проводят в соответствии с указаниями ПКД, но не реже чем через один метр и не менее чем в трех местах каждого шва (кромки). Замеры в первую очередь проводят на участках, вызывающих сомнение в части размеров при визуальном контроле.

148. В случаях, предусмотренных ПКД, при числе однотипных сварных соединений труб с номинальным наружным диаметром до 90 мм включительно (в том числе указанных труб с другими деталями) на одном изделии более 50 допускается уменьшение указанного объема измерительного контроля (выборочный контроль и/или уменьшение количества замеров), но не менее чем до 10 % общего количества подлежащих измерению сварных соединений и не менее одного замера на каждом контролируемом сварном соединении.

149. При измерительном контроле наплавленного антикоррозионного покрытия замеры его толщины на цилиндрических поверхностях проводят не реже чем через 0,5 м в осевом направлении и через каждые 60° по окружности при ручной наплавке и 90° при автоматической наплавке.

150. На плоских и сферических поверхностях проводят не менее одного замера на каждом участке размером 0,5x0,5 м при ручной наплавке и на каждом участке длиной 1 м (в направлении наплавки) и шириной 0,5 м при автоматической наплавке.

151. Капиллярный контроль должен выполняться в соответствии с требованиями СТБ 1172-99 «Контроль неразрушающий. Контроль проникающими веществами (капиллярный). Общие положения», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 30 августа 1999г. № 15 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене государственных стандартов, руководящих документов и Правил ЕЭК ООН» (далее – СТБ 1172-99), СТБ ISO 23277-2013 «Контроль неразрушающий сварных соединений. Контроль капиллярный сварных швов. Границы допустимости», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 31 октября 2013 г. № 56 «Об утверждении, введении в действие, отмене и изменении технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и о внесении изменения в постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 февраля 2013 г. № 14».

152. Требуемый класс чувствительности по СТБ 1172-99 при капиллярном контроле устанавливается конструкторской организацией, но при этом он не должен быть ниже второго для сварных соединений I, II категорий и антикоррозионных покрытий.

153. При ультразвуковом контроле необходимость контроля с двух сторон сварного соединения определяется так же, как и при визуальном контроле.

154. Капиллярный контроль может проводиться на сварных соединениях и наплавках из любых материалов.

155. Магнитопорошковый контроль выполняется в соответствии с ГОСТ 21105-87 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод», введенным 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 придании государственным стандартам бывшего СССР (ГОСТ) статуса межгосударственных и о снятии ограничения срока их действия» (далее – ГОСТ 21105-87).

156. Уровень чувствительности по ГОСТ 21105-87 при магнитопорошковом контроле устанавливается конструкторской

организацией, но при этом для сварных соединений I, II, категорий он должен быть не ниже уровня Б.

157. При магнитопорошковом контроле необходимость контроля с двух сторон сварного соединения определяется так же, как и при визуальном контроле.

158. Магнитопорошковому контролю подвергают только сварные соединения деталей из сталей перлитного класса или (и) из высокохромистых сталей, а также их кромки, предварительно наплавленные высокохромистыми присадочными материалами.

159. Радиографический контроль выполняется в соответствии с СТБ 1428-2003 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные трубопроводов и металлоконструкций. Радиографический метод», утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 31 октября 2003 г. № 44 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене государственных стандартов Республики Беларусь, межгосударственных стандартов, Правил ЕЭК ООН и общегосударственного классификатора», СТБ ЕН 1435-2004 «Контроль неразрушающий сварных соединений. Радиографический метод контроля сварных соединений, выполненных сваркой плавлением», утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 30 июня 2004 г. № 29 «Об утверждении, введении в действие, отмене государственных стандартов и руководящих документов Республики Беларусь».

160. Чувствительность радиографического контроля устанавливается по радиационной толщине согласно приложению 3.

161. При просвечивании через две стенки (или более) чувствительность контроля устанавливается по суммарной номинальной толщине этих стенок.

162. Конкретные схемы радиографического контроля сварных соединений определяются в соответствии с указаниями государственных стандартов, а также с учетом требований пункта 143 настоящих Правил.

163. Допускается применение рентгенотелевизионных и радиометрических установок с фиксацией результатов контроля при условии обеспечения требуемой чувствительности контроля.

164. Радиография сварных соединений проводится через одну стенку, за исключением случаев, когда это технически невозможно. Техническая невозможность согласовывается с СО.

165. Радиография сварных соединений проводится рентгеновскими установками или тормозным рентгеновским излучением (линейными ускорителями, микротронами, бетатронами). Гамма-просвечивание применяется в случае технической невозможности осуществления рентгенопросвечивания или при возникновении технических трудностей при рентгенопросвечивании, например, при монтаже.

166. Ультразвуковой контроль должен выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые», введенного в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь Постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь Государственного комитета по стандартизации от 17 декабря 1992 г. № 3 «О придании государственным стандартам бывшего СССР (ГОСТ) статуса межгосударственных и о снятии ограничения срока их действия», СТБ ЕН 1714-2002 «Контроль неразрушающий сварных соединений. Ультразвуковой метод», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 09.12.2002 г. № 54 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене государственных стандартов и руководящего документа Республики Беларусь, межгосударственных стандартов, Правил ЕЭК ООН и методических указаний», СТБ ЕН 1713-2005 «Контроль неразрушающий сварных соединений. Ультразвуковой метод. Классификация дефектов сварных швов», утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28 марта 2005 г. № 12 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

167. При контроле антикоррозионных покрытий контролируется зона сплавления наплавки с основным металлом.

168. При контроле сварных соединений плакированных сталей контролируются металл шва, выполненного перлитными присадочными материалами, и зона сплавления наплавки с основным металлом.

169. Контроль прогонкой металлическим калибром (шариком) проводят для труб с номинальным внутренним диаметром не более 70 мм в случаях, оговоренных конструкторской (проектной)

документацией.

170. Диаметр контрольного калибра (шарика) должен соответствовать установленному конструкторской (проектной) документацией для контролируемых сварных соединений.

171. Контроль герметичности проводится в случаях, предусмотренных конструкторской (проектной) документацией, и выполняется в соответствии с государственными стандартами.

172. В зависимости от значений характеристик обнаруживаемых сквозных дефектов устанавливаются следующие классы герметичности в зависимости от минимальных значений суммарных характеристик обнаруживаемых сквозных дефектов:

I класс - От  $6,7 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$  до  $6,7 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ ;

II класс - Свыше  $6,7 \cdot 10^{-10} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$  до  $6,7 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ ;

III класс - Свыше  $6,7 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$  до  $6,7 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ ;

IV класс - Свыше  $6,7 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$  до  $6,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ ;

V класс - Свыше  $6,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$  до  $6,7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{Па/с}$ .

173. Класс герметичности устанавливается конструкторской (проектной) организацией и указывается в конструкторской документации или таблицах контроля. В зависимости от установленного класса герметичности изготовитель определяет конкретный метод контроля и указывает его в ТД.

174. Контролю герметичности подлежат сварные соединения, к которым предъявляются требования по газовой или вакуумной плотности (герметичности) при номинальной толщине более тонкостенной из сваренных деталей до 8 мм включительно.

175. Сварные соединения подвергаются гидравлическим (пневматическим) испытаниям в составе сборочных единиц или изделий. Допускается проведение люминесцентно-гидравлического контроля.

176. Гидравлические (пневматические) испытания должны проводиться в соответствии с указаниями конструкторской (проектной) и технологической документации.

177. Неразрушающий приемочный контроль сварных соединений и наплавленных деталей (изделий) следует проводить после их термической обработки (в случае ее выполнения).

178. Если сварное соединение или наплавленная деталь (изделие) подлежит многократному отпуску, указанный контроль следует проводить после любого отпуска.

179. Если сварное изделие подлежит полной термической обработке (нормализации или закалке с последующим отпуском),

неразрушающий контроль сварных соединений следует проводить после ее выполнения вне зависимости от проведения предварительного отпуска.

180. Если сварное соединение (наплавленная деталь) подлежит обязательному радиографическому и ультразвуковому контролю, допускается проведение радиографического контроля до термической обработки (в том числе до полной термической обработки) с обязательным проведением сплошного ультразвукового контроля после ее выполнения.

181. Если сварное соединение подлежит механической обработке с удалением части шва или деформированию, неразрушающий приемочный контроль должен быть проведен после выполнения указанных операций.

182. Допускается проведение радиографического контроля до окончательной механической обработки сварного соединения, если суммарный припуск для указанной обработки на каждую сторону не превышает 20 % номинальной толщины сваренных деталей; при этом требуемая чувствительность контроля должна выбираться по радиационной толщине стенки после механической обработки.

183. Последовательность неразрушающего контроля различными методами определяется указаниями ТД, однако визуальный и измерительный контроль должен предшествовать контролю всеми другими методами.

184. Визуальный и измерительный контроль следует проводить как до, так и после термической обработки сварных соединений и наплавленных деталей.

При этом после термической обработки допускается проведение измерительного контроля только на положение осей сваренных деталей (отсутствие недопустимых деформаций).

185. Контроль герметичности следует проводить после гидравлических испытаний. В случае применения жидкостных методов допускается указанный контроль совмещать с гидравлическими испытаниями. По решению конструкторской организации, изготовителя и СО, контроль герметичности допускается проводить до гидравлических испытаний.

186. Конкретные методы и объем неразрушающего контроля сварных соединений и наплавленных деталей (изделий) в зависимости от их вида и категории устанавливаются согласно в соответствии с Методами и объемами неразрушающего контроля сварных соединений деталей из сталей перлитного класса или (и) из

высокохромистых сталей (приложение 4), Методами и объемами неразрушающего контроля сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов с деталями из сталей перлитного класса или высокохромистых сталей (приложение 5), Методами и объемами неразрушающего контроля предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и из высокохромистых сталей и неразрушающего контроля направленного антикоррозионного покрытия на деталях (изделиях) из сталей перлитного класса (приложение 6), Методами и объемами неразрушающего контроля сварных соединений вварки труб в трубные доски и в коллекторы (приложение 7), Методы и объем неразрушающего контроля угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений приварки вспомогательных деталей к изделиям, работающим под давлением (приложение 8) с учетом дополнительных указаний настоящих Правил и указываются в конструкторской документации.

187. В сварных соединениях деталей различной номинальной толщины объемы контроля в соответствии с Методами и объемами неразрушающего контроля сварных соединений деталей из сталей перлитного класса или (и) из высокохромистых сталей устанавливаются по номинальной толщине более тонкостенной детали в месте сварки или по наиболее тонкому месту при переменном сечении сварного соединения.

188. Установленные для каждого сварного соединения (наплавленной детали) методы и объем неразрушающего контроля с учетом согласованных отступлений, оформленных в порядке, указанном в главе 13 настоящих Правил, должны быть указаны в таблицах контроля.

189. Сплошному капиллярному контролю подлежат все сварные соединения деталей из сталей аустенитного класса, выполненные присадочными материалами, содержащими ниобий, а также сварные соединения приварки деталей из сталей аустенитного класса к антикоррозионной наплавке, содержащей ниобий.

В остальных случаях необходимость и объем капиллярного контроля сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса устанавливается таблицами контроля.

190. Предварительно наплавленные перлитными или высокохромистыми присадочными материалами кромки деталей из легированных сталей следует подвергать сплошному капиллярному или магнитопорошковому контролю вне зависимости от категории

сварного соединения (включая зону сплавления наплавки с основным металлом).

На сварных соединениях указанных деталей с деталями из сталей аустенитного класса проводят повторный капиллярный контроль зоны сплавления предварительной наплавки с основным металлом.

191. Установленный объем капиллярного или магнитопорошкового контроля может быть уменьшен, если при контроле первых двадцати однотипных сварных соединений изготавливаемого или монтируемого объекта (установки, заказа) с суммарной длиной проконтролированных швов не менее десяти метров не будут выявлены трещины. Указанное положение не распространяется на сварные соединения категорий I, II деталей из сталей перлитного класса, легированных ванадием или ниобием, и деталей из сталей аустенитного класса, выполненных присадочными материалами, содержащими ниобий, а также на сварные соединения всех категорий деталей из сталей различных структурных классов.

192. Уменьшенный объем капиллярного или магнитопорошкового контроля должен составлять не менее 2 % для сварных соединений деталей из углеродистых или (и) из кремнемарганцовистых сталей и для сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса, выполненных присадочными материалами без ниобия, а в остальных случаях – не менее 15 %.

Если при выборочном контроле по настоящему пункту будет выявлена хотя бы одна трещина, то все сварные соединения, выполненные той же партией присадочных материалов, что и дефектное, подлежат сплошному контролю.

193. При технической невозможности радиографического и/или ультразвукового контроля сварных соединений по указанию конструкторской документации взамен указанных видов контроля допускается проводить послойный визуальный контроль в процессе сварки с фиксацией результатов контроля в специальном журнале с последующим капиллярным или магнитопорошковым контролем выполненного сварного соединения в доступных местах.

Допустимость указанной замены должна быть подтверждена предприятием и СО.

194. Радиографический контроль сварных соединений категорий Пв и Пс согласно приложениям 4 – 6, предназначенных для работы под давлением до 0,07 МПа, допускается не проводить, что должно быть отражено в конструкторской документации.

195. Для сварных соединений IIв и III категорий трубопроводов с номинальным наружным диаметром до 200 мм включительно и при номинальной толщине стенки менее 15 мм допускается по решению конструкторской (проектной) организации уменьшение объема радиографического контроля, но не более чем в два раза.

196. Ультразвуковой контроль сварных соединений, не подлежащих радиографическому контролю, допускается заменять радиографическим контролем в том же объеме.

В случае технической невозможности проведения радиографического контроля для сварных соединений IIIв, IIIс категорий по решению конструкторской (проектной) организации, предприятия и СО, допускается замена указанного контроля ультразвуковым контролем в том же объеме.

197. Если сварное соединение подлежит выборочному радиографическому и ультразвуковому контролю, но последний технически невыполним, объем радиографического контроля должен быть удвоен.

198. Радиографический контроль угловых, тавровых, торцевых и нахлесточных сварных соединений следует проводить только в том случае, если суммарная радиационная толщина просвечиваемого металла (металл шва и основной металл) не превышает 100 мм; при этом расчетная высота углового шва или толщина шва в направлении просвечивания должна составлять не менее 0,2 суммарной радиационной толщины.

199. Недоступность для контроля тем или иным методом конкретных сварных соединений должна оговариваться в конструкторской документации.

200. Угловые, тавровые, торцевые, нахлесточные сварные соединения с конструкционным зазором, а также угловые и тавровые соединения труб с номинальным внутренним диаметром привариваемой трубы (штуцера) менее 100 мм ультразвуковому контролю не подвергаются.

201. Сварные соединения приварки к оборудованию и трубопроводам патрубков (штуцеров), труб, а также вварки труб в трубные доски при номинальном внутреннем диаметре патрубков (штуцеров) и труб до 15 мм радиографическому контролю не подлежат, если нет специальных указаний в конструкторской документации.

202. Сварные соединения приварки патрубков (штуцеров), труб с внутренним диаметром до 30 мм включительно подвергаются

радиографическому контролю в объеме не менее 50 % протяженности соответствующего шва; при этом обязательно проведение послойного визуального контроля в процессе сварки. Уменьшение объема контроля шва не учитывается при назначении общего объема выборочного контроля.

## ГЛАВА 11 РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

203. Разрушающий контроль должен проводиться согласно приложению 9:

при проверке качества сварочных (наплавочных) материалов путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных швов (наплавов);

при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений и наплавленных поверхностей путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных соединений (наплавов);

при проверке соответствия характеристик металла производственных сварных соединений установленным требованиям путем испытаний образцов, вырезаемых из производственных контрольных сварных соединений (в случаях, специально оговоренных в конструкторской документации на контролируемое изделие).

204. Типы образцов для определения механических свойств металла шва, наплавленного металла и сварных соединений должны выбираться по ГОСТ 6996-66 и указываться в конструкторской документации или ТД (с указанием в необходимых случаях номера пояснительного чертежа).

Для испытаний на ударный изгиб при определении или подтверждении критической температуры хрупкости следует использовать образцы типа IX по указанному государственному стандарту.

При испытаниях на ударный изгиб металла шва или наплавленного металла, выполненного аустенитными присадочными материалами, в случаях, предусмотренных конструкторской документацией, допускается использовать образцы типа VI по ГОСТ 6996-66. При этом нормы оценки качества устанавливаются нормативно-технической или конструкторской документацией.

205. Число образцов для проведения механических испытаний

должно быть не менее двух при испытаниях при каждой температуре. Число образцов при металлографических исследованиях должно быть не менее двух от каждого контрольного сварного соединения.

При других видах испытаний число образцов должно быть не менее количества, указанного в требованиях к ним.

206. Контролируемые поверхности шлифов при металлографическом исследовании должны включать:

при контроле сварных соединений на поперечных шлифах – сечение шва и наплавки кромок под сварку с прилегающими к ним участками основного металла, позволяющими проконтролировать зону термического влияния;

при контроле наплавки – наплавленный слой с прилегающей к нему частью основного металла, позволяющей контролировать зону термического влияния.

207. При испытаниях сварных соединений сталей аустенитного класса на статический изгиб в случаях, предусмотренных ПКД, допускается применение оправок диаметром, равным двум - четырем толщинам испытываемых образцов.

208. Результаты разрушающего контроля должны удовлетворять требованиям главы 10 настоящих Правил.

При получении неудовлетворительных результатов по какому-либо из видов испытаний механических свойств допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

При неудовлетворительных результатах испытаний по определению ферритной фазы или металлографических исследований должна быть выполнена новая контрольная наплавка (шов, сварное соединение) и испытания повторены в том же объеме. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

209. При получении неудовлетворительных результатов испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии проводятся повторные испытания удвоенного количества образцов, результаты которых являются окончательными.

210. Результаты разрушающего контроля следует фиксировать согласно установленным к ним требованиям.

211. Результаты проверки химического состава, значения критических температур хрупкости заносятся в паспорта оборудования и трубопроводов.

212. Разрушающий контроль при проверке качества сварочных (наплавочных) материалов перед их использованием в производстве

проводится путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных швов и наплавов, выполненных в соответствии с требованиями главы 3 настоящих Правил.

213. При контроле наплавленного металла или металла шва определяются:

химический состав;

механические свойства (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение) при нормальной температуре;

механические свойства при повышенной температуре в случаях, предусмотренных конструкторской документацией;

критическая температура хрупкости (или проводится ее подтверждение) в случаях, предусмотренных конструкторской документацией;

содержание ферритной фазы в аустенитном наплавленном металле;

стойкость против межкристаллитной коррозии аустенитного металла.

214. При контроле покрытых электродов или проволоки для аргонодуговой сварки в среде аргона и в смеси аргона с гелием (при отсутствии в проволоке титана или ниобия) допускается не определять химический состав наплавленного металла или металла шва (могут засчитываться данные документа об оценке соответствия).

215. При контроле покрытых электродов допускается не определять:

механические свойства металла шва или наплавленного металла при нормальной и (или) повышенных температурах, если в документе об оценке соответствия на контролируемую партию электродов приведены соответствующие характеристики металла шва (наплавленного металла) без термической обработки, и электроды контролируемой партии предназначены для выполнения сварных соединений (наплавов), не подвергаемых термической обработке;

механические свойства металла шва или наплавленного металла при нормальной и (или) повышенной температурах, если в документе об оценке соответствия на контролируемую партию электродов приведены соответствующие характеристики металла шва (наплавленного металла) после термической обработки, режимы которой соответствуют режимам термической обработки производственных сварных соединений (наплавов), подлежащих выполнению электродами контролируемой партии.

Критическую температуру хрупкости не определяют (не подтверждают) в следующих случаях:

при наличии в документе об оценке соответствия на контролируемую партию электродов результатов определения или подтверждения критической температуры хрупкости металла шва или наплавленного металла;

если сварочные материалы предназначены для сварки (наплавки) изделий, не подлежащих расчету на сопротивление хрупкому разрушению.

216. При контроле присадочных материалов для аргонодуговой сварки, предназначенных для заварки корневой части шва (за исключением стыковых сварных соединений I категории) и выполнения сварных соединений номинальной толщиной до 16 мм включительно (по меньшей толщине), определение механических свойств и определение (подтверждение) критической температуры хрупкости металла шва или наплавленного металла допускается не проводить.

217. При контроле сварочных (наплавочных) материалов, предназначенных только для выполнения первого (примыкающего к основному металлу) слоя наплавки любого вида, определение механических свойств наплавленного металла, а также определение (подтверждение) критической температуры хрупкости металла шва или наплавленного металла допускается не проводить.

218. Механические свойства металла шва (наплавленного металла), выполненного аустенитными сварочными материалами, определяют только в тех случаях, если конструкция, для изготовления которой они предназначены, после сварки подвергается термической обработке или нагреву под гибку, штамповку или при наличии требований в конструкторской документации.

219. Содержание ферритной фазы должно определяться в металле, наплавленном аустенитными присадочными материалами (электродами, проволокой, лентой), в случае, если это содержание регламентировано государственными стандартами или техническими условиями на соответствующий присадочный материал.

220. Стойкость против межкристаллитной коррозии проверяется при контроле присадочных материалов, подлежащих использованию для сварки (наплавки) изделий из сталей аустенитного класса, работающих в водяных, пароводяных и паровых средах, или для наплавки верхнего слоя антикоррозионного покрытия.

При этом контрольные швы (наплавки), из которых вырезаются

образцы для испытаний, подвергаются термической обработке, если она предусмотрена для производственных сварных соединений (наплавов). При наличии нескольких режимов термической обработки производственных сварных соединений (наплавов) она должна проводиться по одному из этих режимов, наиболее неблагоприятному с точки зрения стойкости металла шва (наплавки) против межкристаллитной коррозии. Режим термической обработки должен быть подтвержден СО и указан в ПКД.

Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии при контроле сварочных, наплавочных материалов, предназначенных для выполнения однослойного антикоррозионного покрытия, следует проводить по инструкции СО.

221. Разрушающий контроль при проверке наплавочных материалов, предназначенных для выполнения антикоррозионных покрытий, должен проводиться по государственным стандартам или инструкциям СО.

222. Разрушающий контроль при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений и наплавки проводится путем испытаний образцов, вырезаемых из контрольных сварных соединений и наплавов, выполненных в соответствии с указанными ниже требованиями.

223. На каждую группу однотипных производственных сварных соединений (наплавов), выполняемых по аттестуемой технологии, должно быть изготовлено не менее одного контрольного сварного соединения (наплавки).

224. Контрольные сварные соединения (наплавки) должны выполняться в соответствии с требованиями ТД, разработанной на аттестуемую технологию.

225. При выполнении контрольных сварных соединений или наплавов с подогревом его температура устанавливается в соответствии с требованиями для наибольшего значения номинальной толщины производственных сварных соединений (наплавленных деталей) аттестуемой группы, аналогичных по марке основного металла контрольному сварному соединению (наплавке). При этом толщина деталей контрольного сварного соединения должна быть не меньше толщины, начиная с которой требуется подогрев при сварке.

226. При выполнении контрольных сварных соединений или наплавов, подлежащих термической обработке, температура выдержки устанавливается ТНПА. При этом толщина деталей контрольного сварного соединения должна быть не меньше толщины,

начиная с которой согласно указанному документу требуется проведение термической обработки.

227. Толщина основного металла контрольной наплавки должна соответствовать наибольшей номинальной толщине основного металла деталей с наплавленными поверхностями каждой аттестуемой группы. Для производственных наплавленных деталей с номинальной толщиной основного металла более 50 мм допускается выполнять контрольные наплавки с меньшей толщиной основного металла, но не менее 50 мм.

228. Контрольные сварные соединения и наплавки подлежат сплошному неразрушающему контролю методами, установленными для соответствующих аттестуемых производственных сварных соединений и наплавленных поверхностей, и должны удовлетворять нормам, установленным в главе 10 настоящих Правил. При этом нормы принимают по номинальным толщинам контрольных сварных соединений и наплавленных деталей.

229. Партии (комбинации партий) сварочных (наплавочных) материалов, используемых для выполнения контрольных сварных соединений (наплавки) при разрушающем контроле при производственной аттестации технологии, должны быть проверены в соответствии с требованиями главы 3 настоящих Правил.

230. При контроле стыковых сварных соединений проводятся следующие испытания:

- определение предела прочности при нормальной температуре;
- определение предела прочности при повышенной температуре;
- определение угла загиба или испытание на сплющивание при нормальной температуре.

231. Испытания по определению предела прочности при повышенной температуре проводятся только при наличии соответствующего указания в конструкторской документации на изделия, свариваемые по аттестуемой технологии. При этом температура испытаний должна соответствовать наибольшей из числа указанных в этой документации.

232. При контроле угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений проводятся только металлографические исследования.

233. При контроле наплавленных поверхностей проводятся испытания по определению угла загиба и металлографические исследования.

234. Контроль производственных сварных соединений проводится:

для корпусов оборудования группы А;

для корпусов оборудования группы В.

235. При контроле корпусов оборудования группы А, корпусов оборудования группы В выполняется производственное контрольное сварное соединение. При этом производственное контрольное сварное соединение должно быть аналогично одному из контролируемых производственных стыковых кольцевых или продольных сварных соединений центральных обечаек корпусов оборудования по марке и партии (плавке) основного металла, по партии (сочетанию партий) сварочных материалов, по типу сварного соединения, номинальным толщинам и наружным диаметрам свариваемых деталей, способу и режимам сварки, а также по режимам предварительного и сопутствующего подогрева и термической обработки.

Если две свариваемые между собой обечайки корпуса изготовлены из металла разных партий (плавки), производственное контрольное сварное соединение может быть аналогично контролируемому производственному сварному соединению по партии (плавке) основного металла только одной из обечаек.

Допускается выполнение производственных контрольных сварных соединений с размерами, отличающимися от размеров соответствующих производственных сварных соединений, при условии, что соотношение максимальных и минимальных толщин и наружных диаметров деталей производственного и контрольного сварных соединений будет составлять не более 1,25 для оборудования группы А и не более 2,0 для оборудования группы В.

Для сварных соединений, выполняемых электрошлаковой сваркой, указанное соотношение должно быть не более 1,25 независимо от группы оборудования.

Для продольных сварных соединений соотношение диаметров допускается не учитывать.

В случаях, предусмотренных конструкторской документацией, при номинальном наружном диаметре производственных сварных соединений свыше 500 мм допускается изготовление плоских производственных контрольных сварных соединений.

236. Необходимость выполнения производственных контрольных сварных соединений должна оговариваться в конструкторской документации на контролируемое оборудование, в которой должно быть предусмотрено изготовление специальных деталей с учетом требований пункта 235 настоящих Правил или

соответствующее увеличение длины заготовок производственных деталей, обеспечивающее возможность выполнения производственного контрольного сварного соединения необходимых размеров.

237. При изготовлении на одном предприятии в течение одного года нескольких единиц оборудования группы В по одной и той же конструкторской документации и одной и той же ТД допускается выполнение одного контрольного сварного соединения на группу (заказ) корпусов указанных изделий числом не более шести.

238. Если производственное сварное соединение подвергается многократной термической обработке по режимам отпуска, контрольное сварное соединение может быть подвергнуто единому отпуску продолжительностью 80 – 100 % суммарной продолжительности всех производственных отпусков. Если температуры производственных отпусков различны, выдержка при каждой температуре должна составлять не менее 80 % и не более 100 % суммарной продолжительности выдержки соответствующих производственных отпусков. При этом время перехода от одной температуры к другой не учитывается, а последовательность выдержки при различных температурах определяется последовательностью проведения соответствующих производственных отпусков.

240. При контроле по корпусов оборудования группы А, корпусов оборудования группы В определяются следующие характеристики сварного соединения:

- предел прочности и угол загиба при нормальной температуре;
- предел прочности при повышенной температуре;
- стойкость против межкристаллитной коррозии.

241. Определение предела прочности сварного соединения при повышенной температуре проводится только при наличии соответствующего указания в конструкторской документации на контролируемое изделие.

242. Определение предела прочности и угла загиба для сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса проводится только в тех случаях, когда контролируемое производственное изделие подвергается термической обработке, нагреву под гибку, штамповке или другим термическим операциям, или при наличии соответствующих указаний в конструкторской документации на изделие.

243. Определение предела прочности для сварных соединений

деталей из сталей различных структурных классов проводится только при наличии соответствующих указаний и установления норм оценки качества в конструкторской документации на изделие.

244. Испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии проводятся только для сварных соединений деталей из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса (при наличии требований в конструкторской документации по стойкости против межкристаллитной коррозии).

245. Критическая температура хрупкости металла шва и зоны сплавления или околошовной зоны производственного контрольного сварного соединения определяется в случаях, предусмотренных конструкторской документацией.

## ГЛАВА 12 НОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

246. Оценка качества сварных соединений и наплавленного металла проводится на основании результатов контроля конкретных сварных соединений и наплавленных изделий в соответствии с требованиями глав 8 и 9 настоящих Правил.

247. Нормы оценки качества принимают:

при контроле стыковых сварных соединений различной толщины – по номинальной толщине более тонкой детали;

при контроле угловых и тавровых сварных соединений – по расчетной высоте углового шва;

при контроле торцевых сварных соединений – по удвоенной номинальной толщине более тонкой свариваемой детали;

при контроле приварки труб в трубные доски – по номинальной толщине стенки труб;

при радиографическом контроле сварных соединений труб или других цилиндрических деталей через две стенки – по номинальной толщине одной стенки;

при контроле сварных соединений, выполненных с расточкой – по номинальной толщине стенки (в месте расточки), которая должна указываться в конструкторской документации или ПКД. Показатели контроля должны удовлетворять нормам настоящих Правил контроля.

248. Протяженность (длина) сварных соединений определяется по их наружной поверхности (для кольцевых, угловых и тавровых сварных соединений – по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва).

249. В случаях, указанных в конструкторской документации на изделия, при контроле сварных соединений категорий Шв и Шс (доступных для сварки с одной стороны и выполненных без подкладных колец) трубопроводов и трубных систем оборудования в корне шва могут быть допущены непровары глубиной (высотой) до 10 % номинальной толщины сваренных труб, но не более 2 мм, с суммарной протяженностью не более 20 % внутреннего периметра соединения.

250. Нормы оценки качества усиливающих наплавки устанавливаются конструкторской организацией совместно с предприятием и СО.

251. Трещины, отслоения, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления и неодиночные включения, выявленные при визуальном контроле, не допускаются.

252. Нормы допустимости одиночных поверхностных включений и пор для сварных соединений и предварительно наплавленных кромок приведены в приложении 10.

253. Нормы допустимости высоты (глубины) углубления между валиками и чешуйчатости их поверхности для сварных соединений приведены в приложении 11.

254. На поверхности антикоррозионного покрытия допускаются одиночные включения размером не более 1 мм, если их число на любом участке размером 100×100 мм не превышает четырех.

255. На поверхности усиливающих наплавки допускаются одиночные включения с максимальным размером не более 1 мм, если их число на любом участке площадью 25 см<sup>2</sup> не превышает пяти.

256. При визуальном контроле включения с наибольшим фактическим размером до 0,2 мм не учитываются вне зависимости от номинальной толщины сварных (наплавленных) деталей как при подсчете числа одиночных включений, так и при рассмотрении расстояния между включениями.

Любую совокупность включений (одиночных скоплений, группа включений), которая может быть вписана в квадрат с размером стороны не превышающим значения допускаемого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное включение.

На указанных поверхностях высота (глубина) углубления между валиками не должна превышать 1 мм, а чешуйчатость – 0,5 мм.

257. При автоматической дуговой наплавке ленточным

электродом на указанных поверхностях допускается несовпадение уровней поверхностей двух соседних валиков в местах их сопряжения на величину, не превышающую 2 мм.

258. Формы и размеры конструктивных элементов выполненных швов (ширина и высота усиления, вогнутость и превышение проплавления корня шва, смещение кромок, минимальное расстояние от края усиления шва до линии сплавления предварительной наплавки с основным металлом) и геометрическое положение осей сваренных деталей (смещение, излом или перпендикулярность) должны удовлетворять требованиям настоящих Правил и конструкторской документации.

259. В собранных под дуговую сварку соединениях деталей с двусторонней разделкой кромок смещение притуплений не должно превышать 0,5 мм при их номинальном размере до 1 мм включительно, половины номинального размера притуплений при его величине свыше 1 до 4 мм включительно и 2 мм при номинальном размере притуплений свыше 4 мм.

260. Допускаемое смещение (несовпадение) внутренних кромок в стыковых сварных соединениях с односторонней разделкой устанавливается конструкторской документацией, техническими условиями на изделие или ТД. При отсутствии этих требований в перечисленной документации указанное смещение может составлять до 12 % номинальной толщины стенки свариваемых деталей, но не более 0,5 мм.

261. В собранных под электрошлаковую сварку стыковых сварных соединениях смещение кромок подлежащих сварке деталей не должно превышать 2 мм.

262. В собранных под дуговую сварку стыковых сварных соединениях деталей одинаковой номинальной толщины, не подлежащих механической обработке после сварки в зоне швов, смещение кромок (несовпадение поверхностей соединяемых деталей) со стороны (сторон) выполнения сварки в стыковых соединениях не должно превышать норм согласно приложению 12.

263. При сварке поворотных стыков трубных деталей без подкладных колец пределы сплошной или прерывистой вогнутости корня шва с внутренней стороны, не должны превышать установленных норм согласно приложению 13.

264. При сварке неповоротных стыков труб без подкладных колец допускается вогнутость корня шва с внутренней стороны, не превышающая установленных норм согласно приложению 14.

265. Размеры сплошной или прерывистой выпуклости корня шва при односторонней сварке труб без подкладных колец, а также проплавление кромок и подкладного кольца при сварке с поддувом должны удовлетворять требованиям, приведенным для соответствующих типов сварных соединений, в соответствии с общими положениями для сварки и наплавки для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. В иных случаях размер выпуклости должен соответствовать следующим нормам:

при номинальном внутреннем диаметре трубы до 25 мм включительно – не более 1,5 мм;

при номинальном внутреннем диаметре трубы свыше 25 мм до 150 мм включительно – не более 2,0 мм;

при номинальном внутреннем диаметре трубы свыше 150 мм – не более 2,5 мм.

266. Толщина усиливающих наплавов должна удовлетворять требованиям конструкторской документации и ТД.

267. Толщина наплавленного антикоррозионного покрытия и толщина предварительной наплавки на кромках деталей должны соответствовать установленным требованиям и конструкторской документации. При измерениях толщины допустимые западания между валиками не учитываются.

268. Выявленные при визуальном и измерительном контроле дефекты должны быть исправлены до проведения контроля другими методами.

269. Результаты контроля прогонкой металлическим калибром (шариком) считаются удовлетворительными, если калибр (шарик) заданного конструкторской документацией диаметра проходит через контролируемое сварное соединение.

270. При контроле герметичности качество сварного соединения считается удовлетворительным, если в процессе испытаний не будут обнаружены недопустимые натекание или утечка, превышающие нормы соответствующего класса герметичности, заданного конструкторской документацией.

271. Оценка качества сварных соединений и наплавленных поверхностей при капиллярном контроле может проводиться как по индикаторным следам, так и по фактическим характеристикам выявленных несплошностей после удаления проявителя в зоне зафиксированных индикаторных следов.

272. При контроле по индикаторным следам качество сварного соединения или наплавленной поверхности считается

удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

индикаторные следы являются округлыми (линейные индикаторные следы отсутствуют);

наибольший размер каждого индикаторного следа не превышает трехкратных значений норм, приведенных в пункте 254 настоящих Правил и приложении 10 для одиночных включений;

количество индикаторных следов не превышает норм, приведенных в пункте 254 настоящих Правил и приложении 10 для одиночных включений;

индикаторные следы являются одиночными.

Округлые индикаторные следы с наибольшим размером до 0,6 мм включительно не учитываются вне зависимости от номинальной толщины сваренных (наплавленных) деталей,

273. При контроле по фактическим характеристикам выявленных несплошностей следует руководствоваться требованиями пунктов 521 и 254 настоящих Правил и приложения 10.

274. Несплошности, не удовлетворяющие нормам пункта 272 настоящих Правил по индикаторным следам, допускается подвергать контролю по фактическим характеристикам, результаты которого являются окончательными.

275. Нормы оценки качества при магнитопорошковом контроле аналогичны нормам при визуальном контроле, установленным пунктами 251 и 254 настоящих Правил, и согласно приложению 8. При этом допускается оценивать выявленные несплошности, выходящие на поверхность, по их фактическим характеристикам после удаления эмульсии или порошка.

При выявлении недопустимых индикаций допускается проведение капиллярного контроля соответствующих участков, при положительных результатах которого проводится зашлифовка металла на глубину до 1 мм (при условии обеспечения минимально допустимой толщины металла) и последующий повторный магнитопорошковый контроль, результаты которого являются окончательными.

276. При радиографическом контроле качество сварного соединения или наплавленной детали считается удовлетворительным, если на снимках не будут зафиксированы трещины и недопустимые непровары, включения, вогнутость или превышение проплавления корня шва.

Если вогнутость или превышение проплавления корня шва

проверены при измерительном контроле, их оценка при радиографическом контроле не проводится.

277. Нормы допустимости одиночных включений и скоплений для сварных соединений I, II и III категорий, включая предварительно наплавленные кромки, приведены в приложении 3. Выявленные включения, наибольший размер которых менее значений, указанных в графе «Требуемая чувствительность контроля» приложения 3, при оценке качества сварных соединений не учитываются как при подсчете количества включений и их суммарной приведенной площади, так и при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями).

При определении скопления учитываются любые включения, наибольший размер которых превышает 0,2 мм.

При номинальной толщине стенки сваренных деталей менее 1 мм нормы устанавливаются конструкторской (проектной) организацией совместно с СО.

При этом эти нормы не должны превышать значений, установленных в приложении 3 для толщины 1 мм.

278. Любую совокупность включений (одиночных скоплений, групп включений), которая может быть вписана в прямоугольник с размерами сторон, не превышающими значений допускаемого максимального размера и допускаемой максимальной ширины одиночного крупного включения, следует рассматривать как одно сплошное крупное включение.

279. Требуемая чувствительность приведена применительно к канавочным эталонам. При использовании проволочных эталонов значения чувствительности 0,30; 0,60; 0,75 и 1,5 мм допускается заменять 0,32; 0,63; 0,80 и 1,6 мм соответственно.

280. Любую совокупность включений (одиночных скоплений, групп включений), которая может быть вписана в квадрат с размером стороны, не превышающим значения допускаемого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное включение.

281. При отсутствии одиночных крупных включений (в том числе принимаемых за указанные включения в соответствии с пунктом 280 настоящих Правил) или при их количестве, менее допускаемого нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле, вместо них могут быть допущены в соответствующем

количестве одиночные включения и (или) одиночные скопления допускаемых размеров без их учета при подсчете суммарной площади одиночных включений и одиночных скоплений.

282. Для сварных соединений (наплавленных кромок) протяженностью менее 100 мм в соответствии с нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле по количеству и суммарной площади включений (скоплений) должны быть пропорционально уменьшены. Если при этом получается дробное количество допускаемых включений (скоплений), то это количество округляется до ближайшего целого числа.

283. При контроле предварительно наплавленных кромок требуемая чувствительность контроля, допускаемый максимальный размер одиночных мелких включений и одиночных скоплений, а также допускаемые максимальный размер и максимальная ширина одиночных крупных включений принимаются в соответствии с нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле, а допускаемое число и суммарная приведенная площадь одиночных мелких включений и одиночных скоплений, а также допускаемое число одиночных крупных включений устанавливаются ПКД (при выполнении предварительной наплавки кромок и сварного соединения на одном предприятии) или согласованной в установленном порядке технической документацией на изделие (при выполнении предварительной наплавки кромок на одном предприятии, их сварного соединения на другом). В любом случае устанавливаемые допускаемое число и суммарная приведенная площадь одиночных включений и скоплений, зафиксированных при контроле предварительно наплавленных кромок, не должны превышать 50 % пределов, установленных нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при радиографическом контроле.

284. Нормы на высоту (глубину) вогнутости или проплавления корня шва принимаются в соответствии с нормами, установленными для визуального контроля, согласно пункту 265 настоящих Правил, а также согласно приложениям 3, 12, 13.

285. При контроле сварных соединений с неполным проплавлением или с подкладными кольцами (или на «усе») видимые на радиограмме конструкционные зазоры (в том числе заполненные затекшим шлаком или металлом) браковочным признаком не

являются.

286. При ультразвуковом контроле нормы допустимости одиночных несплошностей в зависимости от их эквивалентной площади и количества (или суммарной эквивалентной площади) для сварных соединений, наплавленных аустенитными присадочными материалами кромок и наплавленного антикоррозионного покрытия, приведены в нормах допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений деталей из сталей перлитного класса и (или) из высокохромистых сталей (приложение 15), нормах допустимости одиночных несплошностей в зоне сплавления наплавленного металла с основным при контроле наплавленных аустенитными присадочными материалами кромок деталей из сталей перлитного класса или из высокохромистых сталей (приложение 16) и нормах допустимости несплошностей в зоне сплавления наплавленного металла с основным при контроле наплавленного антикоррозионного покрытия (приложение 17).

Кромки, предварительно наплавленные высокохромистыми присадочными материалами, контролируются в составе готового сварного соединения в соответствии с нормами допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений деталей из сталей перлитного класса и/или из высокохромистых сталей без разделения на предварительную наплавку и металл шва. Необходимость и объем промежуточного контроля предварительно наплавленных кромок, а также допускаемое число одиночных несплошностей, выявляемых при указанном контроле, устанавливаются ПКД.

При контроле сварных соединений труб с номинальной толщиной стенки до 50 мм допускается использование контрольных зарубок и норм допустимости одиночных несплошностей, установленных Нормами допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений деталей из сталей перлитного класса и (или) из высокохромистых сталей.

287. Качество сварного соединения, наплавки кромок под сварку и наплавленного антикоррозионного покрытия считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих требований:

характеристики и количество несплошностей удовлетворяют нормам допустимости одиночных несплошностей при ультразвуковом контроле сварных соединений деталей из сталей перлитного класса и (или) из высокохромистых сталей, нормам

допустимости одиночных несплошностей в зоне сплавления наплавленного металла с основным при контроле наплавленных аустенитными присадочными материалами кромок деталей из сталей перлитного класса или из высокохромистых сталей и нормам допустимости несплошностей в зоне сплавления наплавленного металла с основным при контроле наплавленного антикоррозионного покрытия;

несплошность не является протяженной;

расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя;

поперечные трещины отсутствуют.

288. Сварные соединения считаются выдержавшими гидравлические (пневматические) испытания, если результаты испытаний удовлетворяют обязательным для соблюдения требованиям ТНПА.

289. Механические свойства металла шва (наплавленного металла) и характеристики сварных соединений должны быть не ниже значений согласно приложению 18.

В случае отсутствия данных в приложении 18 соответствующие конкретные значения должны быть указаны в конструкторской документации или взяты по нормативно-технической документации.

290. Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если полученные при механических испытаниях показатели будут не ниже установленных в приложении 18 или в конструкторской документации или указанных в нормативно-технической документации.

291. Значения предела прочности, предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения должны определяться как среднее арифметическое результатов испытаний отдельных образцов. При этом результаты испытаний отдельных образцов не должны быть менее 95 % установленных норм.

292. Оценка результатов испытаний при испытаниях на ударный изгиб и при определении или подтверждении критической температуры хрупкости проводится в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями ТНПА.

293. Нормы оценки результатов испытаний на статический изгиб (до заданного уровня) приведены в приложении 19.

Для случаев, не указанных в нормах оценки качества при испытаниях на статический изгиб сварных соединений, выполненных

дуговой сваркой, нормы оценки результатов испытаний устанавливаются конструкторской документацией на материалы оборудования и трубопроводов.

294. При испытаниях сварных соединений труб на сплющивание должен обеспечиваться просвет между стенками трубы, не превышающий норм, установленных конструкторской документацией на материалы, а при отсутствии таких норм – просвет, не превышающий двухкратной толщины стенки сваренных труб.

295. Результаты испытаний на статический изгиб и сплющивание считаются удовлетворительными, если при достижении заданного угла загиба согласно приложению 19 или конструкторской документацией на материалы оборудования и трубопроводов при испытаниях на статический изгиб или просвета в соответствии с пунктом 294 настоящих Правил при испытаниях на сплющивание на растянутой стороне и на кромках образца не возникает трещин длиной более 20 % ширины образца при его ширине до 25 мм и не более 5 мм при ширине образца свыше 25 мм.

296. Качество сварного соединения при металлографическом исследовании считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

на макрошлифе отсутствуют трещины и непровары (за исключением непроваров в соответствии с пунктом 249 настоящих Правил);

наибольшие размеры любых включений и скоплений не превышают допускаемого наибольшего размера, установленного нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при металлографических исследованиях согласно приложению 20;

расстояние между любыми двумя включениями и скоплениями составляет не менее трехкратного наибольшего размера любого из двух рассматриваемых включений или скоплений;

сумма наибольших размеров выявленных на макрошлифе включений и скоплений не превышает трехкратного допускаемого наибольшего размера одиночного включения, установленного нормами на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях при металлографических исследованиях для соответствующей номинальной толщины сваренных деталей; при этом включения и скопления с наибольшим размером до 0,2 мм не учитываются.

297. При металлографическом исследовании стыковых сварных

соединений труб из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов с остающимися подкладными кольцами (или на «усах»), а также сварных соединений вварки труб в трубные доски допускается наличие несплошностей протяженностью до 0,4 мм, идущих от конца конструкционного зазора, при условии, что фактическая толщина шва превышает номинальную толщину стенки в месте сварки труб не менее чем на 0,5 мм.

298. Качество сварного соединения или наплавленного металла считается удовлетворительным, если результаты испытания по методам АМ или АМУ соответствуют требованиям ГОСТ 6032-2003 по стойкости против межкристаллитной коррозии.

299. Содержание ферритной фазы в наплавленном металле должно быть в пределах от 2 до 8 % для сварных соединений конструкций, работающих при температуре до 350 °С, и от 2 до 5 % для конструкций, работающих при температуре свыше 350 °С, но в любом случае не должно превышать значений верхнего предела, установленного в государственных стандартах или технических условиях на соответствующие присадочные материалы.

300. Нормы химического состава наплавленного металла и металла шва приведены в приложении 21. Для случаев, не указанных в приложении 21, нормы должны устанавливаться по государственным стандартам или соответствующим техническим условиям на сварочные материалы.

301. Результаты контроля химического состава наплавленного металла (металла шва) считаются удовлетворительными, если показатели химического состава удовлетворяют требованиям пункта 300 настоящих Правил, соответствующих государственных стандартов или технических условий.

## ГЛАВА 13 КОНТРОЛЬ ИСПРАВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

302. Все выявленные в процессе неразрушающего контроля дефекты подлежат исправлению.

303. При исправлении дефектов сварных соединений и наплавленных деталей следует контролировать соблюдение требований основных положений по сварке и наплавке для оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, ТД и ПКД в части:

методов и полноты удаления дефектов;

плавности переходов в местах выборки;  
толщины стенки в месте максимальной глубины выборки (при исправлении дефектов без применения сварки);  
проведения высокого отпуска сварных соединений до начала исправлений дефектов (при необходимости);  
формы, размеров и качества поверхности подготовленных под сварку выборок;  
применяемых для заварки выборок способов сварки и сварочных материалов;  
режимов сварки, а также необходимости и температуры подогрева при заварке выборок;  
порядка и возможности исправления дефектов после повторных исправлений дефектов в одном и том же сварном соединении (наплавленной детали).

304. Выполненные выборки должны быть подвергнуты визуальному контролю. Выборки в сварных соединениях I категории во всех случаях, а также других категорий при исправлении дефектов типа трещин и непроваров и дефектов, выявленных при капиллярном или магнитопорошковом контроле, должны подвергаться капиллярному или магнитопорошковому контролю (допускается контроль травлением).

Необходимость радиографического и ультразвукового контроля металла в зоне выборки устанавливается предприятием, производящим исправление дефектов.

305. Качество (шероховатость) поверхности выборки должно соответствовать предусмотренному государственными стандартами.

306. Все исправленные с помощью сварки участки после термической обработки (если после исправления дефектов она требуется) сварных соединений или наплавленных деталей (при необходимости) подлежат сплошному контролю всеми методами (кроме разрушающего контроля), предусмотренными настоящими Правилами контроля и ПКД для исправляемого сварного соединения (наплавленной детали).

307. Контроль исправленных участков должен быть проведен по всему заваренному объему выборки, а также в пределах примыкающих к ней участков сварного шва по всей их ширине протяженностью в каждую сторону по продольной оси сварного соединения не менее 2,5 максимальной глубины заваренной выборки, но не менее 20 мм и не более 100 мм, а также участков основного металла шириной, соответствующей указанной в пункте 264

настоящих Правил, примыкающих к контролируемому участку сварного шва и к краям заваренной выборки.

На наплавленных деталях указанному контролю подлежат исправленный участок и примыкающие к нему участки шириной не менее 20 мм в каждую сторону.

Нормы оценки качества принимаются по толщине исправляемого сварного соединения.