

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 260 «Оборудование химической и нефтеперерабатывающей промышленности»

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 25.10.93 № 225

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Объекты контроля](#)

[4 Назначение методов контроля при изготовлении сосудов и аппаратов](#)

[5 Назначение методов контроля при эксплуатации сосудов и аппаратов](#)

[6 Технические требования к проведению неразрушающего контроля](#)

[7 Оценка качества сосудов и аппаратов по результатам неразрушающего контроля](#)

[8 Требования безопасности](#)

[Приложение А Классификация сосудов высокого давления по способам изготовления](#)

[Приложение Б Оценка качества изделий по результатам неразрушающего контроля в отрасли химического машиностроения](#)

[9 Библиографические данные](#)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОСУДЫ И АППАРАТЫ СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Контроль неразрушающий при изготовлении и эксплуатации

Welded steel vessels and apparatus under high pressure.
Non-destructive control while the manufacturing and operating

Дата введения **1994-07-01**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на стальные сварные сосуды и аппараты (далее - сосуды и аппараты), предназначенные для эксплуатации под внутренним избыточным давлением свыше 10 до 130 МПа при температуре стенки не ниже минус 40 и не выше 525 °С, и устанавливает:

1) методы неразрушающего контроля (визуальный, цветной, магнитопорошковый, ультразвуковой, радиографический) сосудов и аппаратов в процессе их изготовления и эксплуатации;

2) основные требования к проведению контроля;

3) оценку качества сосудов и аппаратов по результатам неразрушающего контроля.

Обязательные требования к контролю сосудов и аппаратов, обеспечивающие их безопасность для жизни, здоровья и имущества населения, окружающей среды, изложены в [разделах 1, 3, 4, 5 \(5.1-5.3; 5.5; 5.6\), 6 \(6.1-6.8\), 7 \(7.1-7.3\), 8](#).

Классификация сосудов и аппаратов по способу изготовления приведена в [приложении А](#).

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты.

[ГОСТ 12.1.001-89](#) ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.003-83](#) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.004-91](#) ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

[ГОСТ 12.1.005-88](#) ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

[ГОСТ 12.1.007-76](#) ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.009-76](#) ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения

[ГОСТ 12.1.010-76](#) ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.002-91 ССБТ. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности

[ГОСТ 12.2.003-91](#) ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.2.007.0-75](#) ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.1-75 ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.2-75 ССБТ. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3-75 ССБТ. Электрические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.4-75 ССБТ. Шкафы комплектных распределительных устройств и комплектных трансформаторных подстанций. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.5-75 ССБТ. Конденсаторы силовые. Установки конденсаторные. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.6-75 ССБТ. Аппараты коммутационные низковольтные. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.7-83 ССБТ. Устройства комплектные низковольтные. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.8-75 ССБТ. Устройства электросварочные и для плазменной обработки. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.9-88 ССБТ. Оборудование электротермическое. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.10-87 ССБТ. Установки, генераторы и нагреватели индукционные для электротермии, установки и генераторы ультразвуковые. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.11-75 ССБТ. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.12-88 ССБТ. Источники тока химические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.13-88 ССБТ. Лампы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.14-75 ССБТ. Кабели и кабельная арматура. Требования безопасности

[ГОСТ 12.3.002-75](#) ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.4.011-89](#) ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.016-83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества

[ГОСТ 12.4.021-75](#) ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования

[ГОСТ 2601-84](#) Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

[ГОСТ 2789-73](#) Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

[ГОСТ 3242-79](#) Соединения сварные. Методы контроля качества

[ГОСТ 7512-82](#) Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод

[ГОСТ 10885-85](#) Сталь листовая горячекатаная двухслойная коррозионностойкая. Технические условия

[ГОСТ 14782-86](#) Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

[ГОСТ 18442-80](#) Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

[ГОСТ 21105-87](#) Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

[ГОСТ 22727-88](#) Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

[ГОСТ 23055-78](#) Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением.

Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля

ГОСТ 23764-79 Гамма-дефектоскопы. Общие технические условия

ГОСТ 24507-80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии

3 ОБЪЕКТЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Объектами контроля сосудов и аппаратов являются материалы, элементы корпуса, сварные соединения.

3.2 К материалам, из которых изготавливают сосуды и аппараты, относится листовая сталь, в том числе двухслойная, сортовой прокат, кованные и штампованные заготовки.

3.3 К элементам корпуса сосуда, аппарата относятся фланцы, крышки, обечайки, днища, штуцера (патрубки), горловины.

3.4 Различным способам исполнения сосудов и аппаратов соответствуют следующие типы сварных соединений:

- 1) стыковые и угловые, соединяющие монолитные однослойные элементы;
- 2) стыковые и угловые, соединяющие многослойные элементы;
- 3) стыковые и угловые, соединяющие однослойные элементы с многослойными.

3.5 По расположению в сосуде, аппарате в соответствии с [рисунком 1](#) должны быть установлены следующие категории сварных соединений:

A - продольные сварные соединения в обечайках, в сферических и эллиптических днищах и их заготовках;

B - кольцевые сварные соединения в обечайках, кольцевые сварные швы, соединяющие кованные, штампованные, многослойные (рулонированные) обечайки между собой и с днищами, фланцами, горловинами;

C - сварные швы, соединяющие фланцы, трубные доски с обечайками, а также фланцы с патрубками;

D - сварные соединения вварки (приварки) штуцеров (патрубок), горловин в обечайки, днища;

E - сварные соединения приварных элементов к корпусу;

T - соединения приварки труб к трубной решетке.

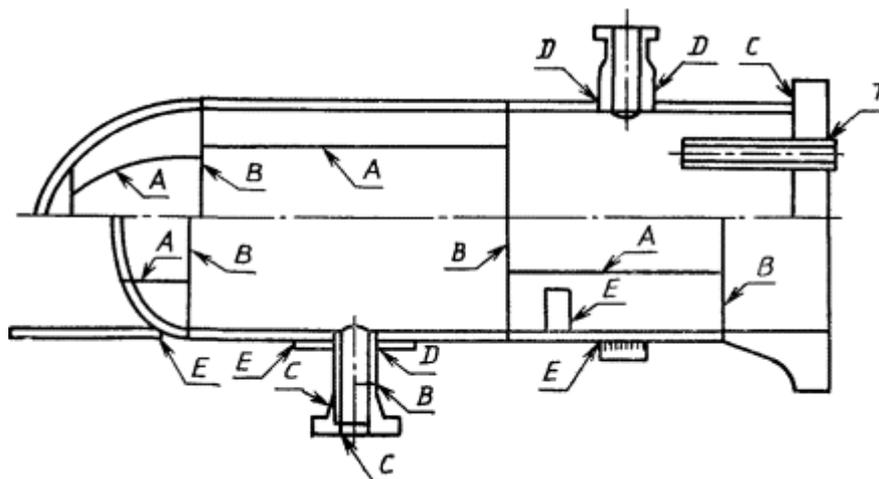


Рисунок 1

4 НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

4.1 Выбор метода контроля определяется конструктивными особенностями изделия, физическими свойствами контролируемого материала, техническими требованиями к изготовлению сосуда.

4.2 Методы контроля качества материалов, заготовок, сварных соединений, элементов сосудов назначают в соответствии с требованиями таблицы 1.

Т а б л и ц а 1 - Назначение методов контроля при изготовлении

| Объекты контроля | Методы контроля |
|--|---------------------------|
| Листовая сталь | ВО + УЗД |
| Двухслойная сталь | ВО + ЦД + УЗД |
| Кованые и штампованные заготовки. Элементы сосуда. Сортовой прокат | ВО + МПД (ЦД) + УЗД |
| Сварные соединения категорий: <i>A, B, C, D</i> | ВО + МПД (ЦД) + (УЗД, РГ) |
| <i>E</i> | ВО + МПД (ЦД) + УЗД |
| <i>T</i> | ВО + ЦД |
| Наплавка | ВО + ЦД + УЗД |

П р и м е ч а н и я

1 ВО - визуальный осмотр, ЦД - цветной метод дефектоскопии, МПД - магнитопорошковый метод дефектоскопии; УЗД - ультразвуковой метод дефектоскопии; РГ - радиография

2 Знак «+» соответствует слову «и», «запятая» - слову «или»

3 ЦД или МПД кованых и штампованных заготовок, элементов сосудов проводят выборочно в местах визуального обнаружения дефектов, а для двухслойной стали - на полосе 200 мм под сварные соединения

4.3 Методы - ультразвуковой или радиографический - выбирают исходя из требования обеспечить более полное и точное выявление недопустимых дефектов, а также с учетом эффективности данного метода контроля для сварного соединения конкретного вида.

Магнитопорошковым методом следует контролировать поверхности из углеродистых, низколегированных и легированных сталей. Допускается контролировать эти поверхности цветным методом в случае неэффективности магнитопорошкового метода.

Цветным методом следует контролировать поверхности из аустенитных сталей.

4.4 Последовательность применения методов контроля и их сочетание определяются технологией изготовления сосудов и аппаратов.

4.5 Углеродистая и низколегированная листовая сталь, двухслойная сталь толщиной свыше 25 мм должны быть подвергнуты полному контролю ультразвуковым методом. Объем контроля и класс сплошности листа должны быть установлены отраслевыми нормативными документами.

4.6 Поковки, штампованные заготовки, металл штуцеров из углеродистых, низколегированных и среднелегированных сталей после окончательной термической обработки должны быть подвергнуты поштучному контролю ультразвуковым методом в объеме 100 %.

4.7 Сварные соединения категорий *A, B, C, D* должны быть подвергнуты контролю в объеме 100 % длины контролируемых швов.

4.8 Методики контроля и нормы дефектности должны соответствовать установленным отраслевыми нормативными документами.

5 НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОСУДОВ И АППАРАТОВ

5.1 Контроль неразрушающими методами в процессе эксплуатации осуществляют при техническом освидетельствовании сосудов и аппаратов. Периодичность и виды технических освидетельствований устанавливает предприятие в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденных Госгортехнадзором СССР, и отраслевых нормативных документов.

5.2 Требования к назначению методов и объемам контроля сосудов и аппаратов, их элементов и сварных соединений даны в [таблицах 2-4](#).

В случае невозможности выполнения требований [таблиц 2-4](#) объем и методы контроля в каждом конкретном случае могут быть уточнены программой обследования, разработанной заводом-изготовителем или специализированной научно-исследовательской организацией.

Т а б л и ц а 2 - Методы контроля кованных, кованосварных, вальцованосварных и штампованных сосудов

| Контролируемые элементы | Виды технического освидетельствования | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| | После монтажа | Периодическое | Дополнительное, внеочередное |
| Корпус | ВО | ВО + УЗТ | ВО + ЦД + УЗТ |
| Сварные соединения корпуса, приварки штуцеров (патрубков) | | ВО + (МПД, ЦД) + УЗД | ВО + МПД (ЦД) + УЗД |
| Крышка | | ВО + ЦД | ВО + ЦД |
| Уплотнительные поверхности и уплотнительные кольца | | | |

П р и м е ч а н и е - ВО - визуальный осмотр с наружной и внутренней поверхностей; УЗТ - ультразвуковая толщинометрия

Т а б л и ц а 3 - Методы контроля многослойных сосудов

| Контролируемые элементы | Виды технического освидетельствования | | |
|---|---------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | После монтажа | Периодическое | Дополнительное, внеочередное |
| Корпус | ВО | ВО | ВО |
| Сварные соединения корпуса, при варки штуцеров (патрубков) | | ВО + МПД (ЦД) | ВО + МПД (ЦД) |
| Сварные соединения центральных обечаек или футеровки | ВО + ЦД | ВО + ЦД | ВО + ЦД + УЗД |
| Сварные соединения монолитных обечаек и концевых элементов с многослойными обечайками | ВО | ВО + ЦД + УЗД | ВО + ЦД + УЗД |
| Уплотнительные поверхности | | ВО + ЦД | ВО + ЦД |

П р и м е ч а н и е - УЗД сварных соединений центральных обечаек выполняют в случаях обнаружения дефектов ВО или ЦД

Т а б л и ц а 4 - Объемы контроля сварных соединений, %, магнитопорошковым (цветным) и ультразвуковым методами в зависимости от времени и условий эксплуатации

| Время эксплуатации | | Условия эксплуатации | | | | | | |
|--|--|---|-----------------|-----------------|---------|---------------------------|---------|--|
| В период установленного срока службы заводом-изготовителем | После выработки установленного срока службы или после 20 лет | Переменные нагрузки за весь период эксплуатации | | Температура, °С | | Скорость коррозии, мм/год | | Коррозионное растрескивание. Водородная коррозия |
| | | До 1000 циклов | Св. 1000 циклов | До 450 | Св. 450 | До 0,1 | Св. 0,1 | |
| В соответствии с техническими | 100 | 26 | 50 | 25 | 50 | 10 | 25 | 100 |

| Время эксплуатации | | Условия эксплуатации | | | | | | |
|--|--|---|-----------------|-----------------|---------|---------------------------|---------|--|
| В период установленного срока службы заводом-изготовителем | После выработки установленного срока службы или после 20 лет | Переменные нагрузки за весь период эксплуатации | | Температура, °С | | Скорость коррозии, мм/год | | Коррозионное растрескивание. Водородная коррозия |
| | | До 1000 циклов | Св. 1000 циклов | До 450 | Св. 450 | До 0,1 | Св. 0,1 | |
| требованиями завода-изготовителя | | | | | | | | |

Примечания

- 1 Объем контроля устанавливается максимальным по одному из параметров.
- 2 Периодичность контроля после выработки установленного срока службы или после 20 лет эксплуатации определяет специализированная организация.

5.3 Контроль аппаратов, для которых невозможно проведение полного внутреннего осмотра, должен предусматривать визуальный осмотр наружной и внутренней поверхностей в доступных местах или осмотр с помощью технических эндоскопов, а также ультразвуковой контроль корпуса с наружной поверхности и толщины стенок основных элементов корпуса.

Объем контрольных измерений толщины определяется программой обследования.

5.4 В случае отсутствия доступа к проведению визуального осмотра внутренней и наружной поверхностей корпуса допускается проведение контроля с применением метода акустической эмиссии в процессе гидравлических или пневматических испытаний.

Методика и результаты контроля методом акустической эмиссии должны быть согласованы со специализированной научно-исследовательской организацией.

При обнаружении дефектов по результатам контроля акустико-эмиссионным методом должна быть выполнена дефектоскопия участков, которые явились источниками акустических сигналов.

5.5 При ремонте сосудов и аппаратов с применением сварки должен быть проведен контроль ремонтных мест по технологии, принятой при изготовлении.

5.6 После гидравлических испытаний должны быть проведены повторный визуальный осмотр сварных швов корпусов сосудов и аппаратов с наружной и внутренней поверхностей, а также визуальный осмотр, цветная или магнитопорошковая дефектоскопия ремонтных мест.

6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

6.1 Назначенный комплекс методов контроля должен обеспечивать выявление видов (типов) дефектов, соответствующих требованиям [ГОСТ 2601](#), ГОСТ 24507, ГОСТ 22727.

6.2 Визуальный осмотр, цветную и магнитопорошковую дефектоскопию следует проводить в соответствии с требованиями [ГОСТ 3242](#), [ГОСТ 18442](#), ГОСТ 21105.

6.3 Контроль листовой стали следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 22727, контроль двухслойной стали - по ГОСТ 10885.

6.4 Контроль сварных соединений ультразвуковым методом следует проводить в соответствии с требованиями [ГОСТ 14782](#).

6.5 Контроль сварных соединений радиографическим методом следует проводить в соответствии с требованиями [ГОСТ 7512](#).

6.6 Контроль поковок, штампованных заготовок ультразвуковым методом следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 24507.

6.7 Контроль качества сварных соединений, кованных и штампованных заготовок, подвергнутых термообработке, следует проводить после нее.

6.8 Основные технические требования к методам контроля должны соответствовать приведенным в [таблицах 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11](#).

6.9 При назначении требований к контролю при эксплуатации необходимо учитывать состояние металла, коррозионное воздействие среды, режимы эксплуатации.

7 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СОСУДОВ И АППАРАТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

7.1 **Оценку качества сосудов и аппаратов при изготовлении и при эксплуатации** проводят по отраслевым нормативным документам.

7.2 Требования отраслевых нормативных документов к контролю сосудов и аппаратов, находящихся в эксплуатации, должны соответствовать аналогичным требованиям при изготовлении.

7.3 В случае несоответствия отраслевых норм дефектности на период эксплуатации нормам при изготовлении сосуда оценку качества следует проводить по нормам, согласованным со специализированной научно-исследовательской организацией по сосудам и аппаратам высокого давления.

7.4 В [приложении Б](#) даны нормы оценки качества сосудов и аппаратов при изготовлении, действующие в отрасли химического машиностроения.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 При проведении дефектоскопии следует соблюдать требования электробезопасности по [ГОСТ 12.2.007.0](#) - ГОСТ 12.2.007.14, [ГОСТ 12.1.009](#), а также требования Правил устройства электроустановок, Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок, утвержденных Госгортехнадзором.

8.2 При проведении дефектоскопии следует соблюдать требования к защите от пожаров по [ГОСТ 12.1.004](#), от взрывов - по [ГОСТ 12.1.010](#).

8.3 Уровни звукового давления на рабочем месте дефектоскописта не должны превышать допустимых [ГОСТ 12.1.003](#).

Т а б л и ц а 5 - Требования к визуальному осмотру

| Объект контроля | Объем контроля | Увеличение при осмотре в сомнительных местах | Применение метода в составе технологического процесса |
|------------------------------|--|--|--|
| Кованые, штампованные детали | 100 % поверхности | 10-кратное | После механической обработки После термической обработки Перед сваркой |
| Кромки под сварку | 100 % поверхности, включая прилегающую зону шириной не менее 30 мм | | |
| Наплавки | 100 % поверхности | 3-4-кратное | До и после гидравлических испытаний |
| Сварные соединения | Внутренняя и наружная поверхности сварного соединения с прилегающей околошовной зоной шириной не менее 30 мм | | |

Т а б л и ц а 6 - Требования к цветному методу контроля

| Объект контроля | Объем контроля | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Класс чувствительности по ГОСТ 18442 | Применение метода в составе технологического процесса |
|---------------------------------|---|--|----|--|---|
| | | Ra | Rz | | |
| Кованые, штампованные заготовки | Места, где визуально обнаружены дефекты | 63 | 40 | 2 | После механической и термической обработки |
| Кромки под | 100 % поверхности, | | | | Перед сваркой |

| Объект контроля | Объем контроля | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Класс чувствительности по ГОСТ 18442 | Применение метода в составе технологического процесса |
|--------------------|--|--|----|--|---|
| | | Ra | Rz | | |
| сварку | включая прилегающую зону шириной не менее 30 мм | | | | |
| Наплавки | 100 % поверхности | | | | До и после гидравлических испытаний |
| Сварные соединения | Внутренняя и наружная поверхности сварного соединения с прилегающей околошовной зоной шириной не менее 30 мм | | | | До и после гидравлических испытаний. При изготовлении сосудов и аппаратов - в доступных местах; при эксплуатации - в ремонтных местах |

Т а б л и ц а 7 - Требования к магнитопорошковому методу контроля

| Объект контроля | Объем контроля | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Условный уровень чувствительности по ГОСТ 21105 | Применение методов в составе технологического процесса |
|---------------------------------|--|--|----|---|---|
| | | Ra | Rz | | |
| Кованые, штампованные заготовки | Выборочно, в местах, где визуально обнаружены дефекты | | | | После механической и термической обработки |
| Сварные соединения | Внутренняя и наружная поверхности сварного соединения с прилегающей околошовной зоной шириной не менее 30 мм | 6,3 | 40 | Б | До гидравлических испытаний. При изготовлении сосудов и аппаратов - в доступных местах; при эксплуатации - в ремонтных местах |

Т а б л и ц а 8 - Требования к ультразвуковому методу контроля кованых и штампованных заготовок, элементов сосуда, сортового проката

| Материал заготовок | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Тип преобразователя | Толщина заготовки в направлении прозвучивания, диаметр заготовки, мм | Предельная чувствительность, S ₀ , мм ² |
|---------------------------------------|--|----|---------------------|--|---|
| | Ra | Rz | | | |
| Сталь ферритного и перлитного классов | 3,2 | 20 | Прямой | До 100 включ. | 5 |
| | | | | Св. 100 до 250 включ. » 250 » 500 » Св. 500 | 7 10 20 |
| Сталь аустенитного класса | 3,2 | 20 | Наклонный | До 30 включ. | 3 |
| | | | | Св. 30 до 100 включ. » 100 » 250 » | 5 10 |
| Сталь аустенитного класса | 3,2 | 20 | Прямой | До 30 включ. | 5 |
| | | | | Св. 30 до 250 включ. » 250 » 500 » Св. 500 | 10 20 40 |
| Сталь аустенитного класса | 3,2 | 20 | Наклонный | До 150 включ. | 10 |
| | | | | Св. 150 до 200 включ. Св. 200 | 20 40 |

Т а б л и ц а 9 - Требования к ультразвуковому методу контроля наплавки

| Вид наплавки | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Предельная чувствительность, S_0 , мм ² |
|---|--|------|--|
| | Ra | Rz | |
| Наплавка торцов многослойных обечаек | 3,2 | 20 | 1-2 |
| Наплавка торцов и поверхностей кованных деталей | | | 5 |

Примечание - Предельная чувствительность S_0 должна быть уточнена отраслевыми нормативными документами

Таблица 10 - Требования к ультразвуковому методу контроля сварных соединений

| Категория сварного соединения | Шероховатость контролируемой поверхности по ГОСТ 2789, мкм, не более | | Толщина сварного соединения, мм | Предельная чувствительность S_0 , мм ² |
|-------------------------------|--|------|---------------------------------|---|
| | Ra | Rz | | |
| <i>A, B, C, D</i> | 3,2 | 20 | От 10 до 20 включ. | 2,0 |
| | | | Св. 20 до 30 включ. | 3,0 |
| | | | » 30 » 50 » | 5,0 |
| | | | » 50 » 110 » | 7,0 |
| | | | » 110 » 250 » | 10,0 |
| <i>E</i> | | | До 50 включ. | В соответствии с требованиями к сварным соединениям |
| | | | Св. 50 до 100 включ. | |

Таблица 11 - Требования к радиографическому методу контроля сварных соединений

| Категория сварного соединения | Толщина сварного соединения, мм | Класс чувствительности по ГОСТ 7512 |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| <i>A, B</i> | До 50 включ. | 2 |
| | Св. 50 | |
| <i>D</i> | Независимо | |

8.4 При проведении контроля ультразвуковым методом следует соблюдать требования [ГОСТ 12.1.001](#), ГОСТ 12.2.002, [ГОСТ 12.2.003](#), [ГОСТ 12.3.002](#), а также требования Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих № 22-82, утвержденных Минздравом СССР.

8.5 При проведении контроля радиографическим методом должна быть обеспечена безопасность работ согласно требованиям Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/80 № 2120-80, утвержденных Главным государственным санитарным врачом СССР, Норм радиационной безопасности НРБ-76 № 141-75, утвержденных Главным государственным санитарным врачом СССР, Санитарных правил по радиоизотопной дефектоскопии № 1171-74, утвержденных заместителем Главного государственного санитарного врача СССР, а также требованиям [ГОСТ 12.3.002](#), ГОСТ 23764.

8.6 Требования к защите от вредного воздействия постоянных магнитных полей должны соответствовать требованиям документа «Предельно допустимые уровни воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами» № 1742-77, утвержденного Минздравом СССР.

8.7 При проведении контроля цветным методом следует соблюдать требования безопасности к содержанию вредных веществ, температуре, влажности, подвижности воздуха в рабочей зоне по [ГОСТ 12.1.005](#) и [ГОСТ 12.1.007](#), требования к вентиляционным системам - по [ГОСТ 12.4.021](#), требования к применению средств коллективной и индивидуальной защиты работающих - по [ГОСТ 12.4.011](#), требования к специальной одежде - по ГОСТ 12.4.016.

*Приложение А
(справочное)*

КЛАССИФИКАЦИЯ СОСУДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПО СПОСОБАМ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

В зависимости от исполнения цилиндрической части корпуса установлены следующие типы сосудов:

- 1 Кованые, изготовленные из одной кованой обечайки.
- 2 Кованосварные, изготовленные из однослойных кованых обечаек, сваренных кольцевыми швами между собой и концевыми элементами (днищами, фланцами, горловинами).
- 3 Многослойные рулонированные, изготовленные из нескольких рулонированных обечаек, сваренных между собой кольцевыми швами, а также в совокупности с однослойными частями (трубными досками, обечайками, патрубками и т.п.) и концевыми элементами.
- 4 Вальцованосварные, обечайки которых изготовлены методом вальцовки из толстолистовой стали с последующей сваркой продольными швами, а затем соединены кольцевыми сварными швами между собой и концевыми элементами.
- 5 Штампованные, обечайки которых изготовлены из толстолистовой стали методом штамповки полубечаек с последующей сваркой их продольными швами, а затем соединены кольцевыми швами между собой и концевыми элементами.

*Приложение Б
(справочное)*

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В ОТРАСЛИ ХИМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

- 1 По результатам неразрушающего контроля визуальным, цветным или магнитопорошковым методами на поверхности поковок, штампованных заготовок, элементов сосуда, сортового проката, плакирующего слоя двухслойной стали, кромок под сварку не допускаются следующие дефекты:
 - трещины, заковы, закаты, плены, песочены, раковины, расслоения, рванины.
- 2 По результатам визуального осмотра на поверхности сварных соединений и наплавов не допускаются следующие дефекты:
 - трещины всех видов и направлений;
 - поры, свищи;
 - подрезы, непровары, несплавления;
 - наплывы, прожоги, незаплавленные кратеры.
- 3 По результатам контроля магнитопорошковым методом на поверхности сварных соединений и наплавов не допускаются индикаторные рисунки осадений магнитного порошка.
- 4 По результатам контроля цветным методом на поверхности сварных соединений и наплавов не допускаются единичные и групповые индикаторные рисунки округлой или удлиненной форм.
- 5 По результатам ультразвукового контроля листовой стали не допускаются нарушения сплошности металла, превышающие нормы для 1-го класса сплошности листа по ГОСТ 22727.
- 6 По результатам ультразвукового контроля двухслойной стали не допускаются нарушения сплошности сцепления слоев, превышающие нормы для 1-го класса сплошности листа по ГОСТ 10885.

7 По результатам ультразвукового контроля металла поковок, штампованных заготовок не допускаются дефекты, превышающие нормы группы качества 2п по ГОСТ 24507.

8 По результатам ультразвукового контроля сварных соединений и наплавов не допускаются следующие дефекты:

- отдельные непротяженные свыше норм, установленных таблицами 12 и 13;
- протяженные;
- группы дефектов.

Т а б л и ц а 12 - Оценка качества сварных соединений по результатам контроля ультразвуковым методом отдельных непротяженных дефектов

| Категория сварного соединения | Толщина сварного соединения, мм | Эквивалентная площадь дефекта, мм ² | | Недопустимое суммарное число отдельных дефектов на 300 мм протяженности шва, шт., более |
|-------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| | | наименьшая фиксируемая S ₀ | недопустимая S ₁ , более | |
| A, B, C, D | От 10 до 20 включ. | 2,0 | 2,0 | - |
| | Св. 20 до 30 включ. | 3,0 | 3,0 | |
| | Св. 30 до 50 включ. | 5,0 | 7,0 | |
| | Св. 50 до 110 включ. | 7,0 | 10,0 | |
| | Св. 110 до 250 включ. | 10,0 | 20,0 | |
| E | До 50 включ. | 7,0 | 10,0 | 1 |
| | Св. 50 до 100 включ. | 10,0 | 20,0 | 3 |

Т а б л и ц а 13 - Оценка качества наплавов по результатам контроля ультразвуковым методом отдельных непротяженных дефектов

| Объект контроля | Эквивалентная площадь дефекта, мм ² | | Недопустимое суммарное число отдельных дефектов, шт., на участке наплавки, более | | Недопустимое условное расстояние между дефектами, мм, менее |
|---|--|-------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| | наименьшая фиксируемая S ₀ | недопустимая S ₁ , более | 100 мм | 1000 × 1000 мм ² | |
| | | | | | |
| Наплавка торцов многослойных обечаек по слою металлической крошки | 1,0 | 3,0 | 2 | 5 | 30 |
| Наплавка торцов многослойных обечаек проволокой | 2,0 | 3,0 | 2 | 4 | 30 |
| Наплавка торцов кованых деталей | 5,0 | 7,0 | 2 | 4 | 30 |

9 По результатам контроля сварных соединений корпуса сосуда и его элементов радиографическим методом не допускаются трещины всех видов и направлений, непровары, несплавления, поры и шлаковые включения свыше норм, приведенных в таблице 14.

Т а б л и ц а 14

| Категория сварного соединения | Толщина сварного соединения, мм | Класс дефектности по ГОСТ 23055 |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| A | До 50 включ. | 2 |
| | Св. 50 | 3 |
| B, D | Независимо | 3 |

10 Чувствительность радиографического метода контроля должна соответствовать классу 2 по ГОСТ 75121.

9 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Ключевые слова: сосуды, аппараты, контроль неразрушающий, заготовки, сварные соединения, методы контроля, объемы контроля, оценка качества

