ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«ЦЕНТР НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

(ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект»)

СБОРНИК 6

Технологические карты на осуществление контроля качества работ при монтаже металлических конструкций

(к Практическому пособию по организации и осуществлению строительного контроля заказчика (технического надзора) за строительством объектов капитального строительства)

Книга 1

Москва 2012

gost.e-ecolog.ru

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«ЦЕНТР НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

(ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект»)

СБОРНИК 6

Технологические карты на осуществление контроля качества работ при монтаже металлических конструкций

(к Практическому пособию по организации и осуществлению строительного контроля заказчика (технического надзора) за строительством объектов капитального строительства)

Книга 1

Москва 2012

Сборник 6. Технологические карты на осуществление контроля качества работ при монтаже металлических конструкций – ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», М., 2012.

Настоящий Сборник разработан в развитие положений Раздела 8 «Состав и содержание работ по техническому надзору в процессе строительства» Практического пособия по организации и осуществлению строительного контроля заказчика (технического надзора) за строительством объектов капитального строительства (далее – Пособие).

В Сборнике рассмотрены общие вопросы контроля качества работ основных видов работ по монтажу стальных строительных конструкций, а также по монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов.

Сборник предназначен для специалистов служб заказчика (застройщика), осуществляющих технический надзор за строительством объектов капитального строительства, и может быть полезен для иных субъектов инвестиционной деятельности (проектировщиков, строительных подрядчиков), принимающих участие в разработке и реализации инвестиционных проектов.

Сборник разработан специалистами ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 125057, Москва, Ленинградский проспект, 63.

Контактные телефоны:

– по вопросам разъяснения положений Сборника (499) 157-60-87

– по вопросам приобретения документации (495) 783-90-36

E-mail: gost.e-ecolog.ru
www. cip-pricing.ru

© ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2012.

Права Открытого акционерного общества «Центр научно-методического обеспечения инженерного сопровождения инвестиций в строительстве» защищены действующим законодательством Российской Федерации об авторском праве. Внесение в текст изменений и дополнений, воспроизведение и распространение его полностью или частично в любой форме и любым способом не допускается без письменного разрешения владельца прав.

СОДЕРЖАНИЕ

Книга 1

стр.

1 Область применения. 5

2 Нормативные ссылки. 5

3 Термины, определения, обозначения и сокращения. 5

4 Общие положения. 6

5 Требования к входному контролю, складированию и хранению стальных конструкций, металлопродукции и металлических изделий 10

6 Требования к качеству выполнения работ и отдельных операций при монтаже металлических конструкций 36

7 Требования к производству работ и качеству сварных соединений при монтаже стальных конструкций 41

8 Требования к производству работ и качеству монтажных соединений на болтах. 47

9 Дополнительные требования к монтажу, испытанию и приёмке вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов 52

Библиография. 72

Книга 2

(приложения)

Приложение 1 Технологические карты на осуществление контроля качества работ при монтаже металлических конструкций 5

Приложение 2 Классификация дефектов по основным видам работ при монтаже стальных конструкций и при их изготовлении на предприятиях строительной индустрии 34

Приложение 3 Форма журнала учёта результатов входного контроля 45

Приложение 4 Форма документа о качестве стальных строительных конструкций 46

Приложение 5 Предельные отклонения от проектных размеров в конструкциях каркасов зданий и сооружений 49

Приложение 6 Технические требования к качеству лакокрасочного покрытия . . . 50

Приложение 7 Методы определения блеска и дефектов покрытий 55

Приложение 8 Предельные отклонения по толщине проката, изготовляемого в листах и рулонах 56

Приложение 9 Состав и содержание документа о качестве металлопродукции . . 60

Приложение 10 Предельные отклонения по размерам и форме поперечного сечения фасонного проката (уголки, двутавры, швеллеры) 64

Приложение 11 Состав и содержание документа о качестве электродов 69

Приложение 12 Форма журнала пооперационного контроля монтажно-сварочных работ при сооружении вертикального цилиндрического резервуара 70

Приложение 13 Форма протокола качества на конструкции резервуара 76
Приложение 14 Форма акта приёмки металлоконструкций резервуара в монтаже 77
Приложение 15 Форма акта на приёмку оснований и фундаментов резервуара 79
Приложение 16 Виды сварных соединений, швов, а также характерные виды дефектов, выявляемых при визуальном и измерительном контроле 80
Приложение 17 Методы контроля сварных соединений металлоконструкций резервуаров 87
Приложение 18 Перечень документации, представляемой при предъявлении резервуара к прочностным испытаниям 88
Приложение 19 Форма акта контроля качества смонтированных (собранных) конструкций резервуара 89
Приложение 20 Форма заключения о качестве сварных соединений по результатам радиографического контроля 91
Приложение 21 Форма акта гидравлического испытания резервуара 92
Приложение 22 Форма акта испытания резервуара на внутреннее избыточное давление и вакуум 94
Приложение 23 Форма акта завершения монтажа (сборки) конструкций 95
Приложение 24 Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций 96
Приложение 25 Рекомендуемая технологическая последовательность процедур осуществления контроля качества сварных соединений резервуара 98
Приложение 26 Форма паспорта стального вертикального цилиндрического резервуара 99
Библиография. 101

СБОРНИК 6

Технологические карты на осуществление контроля качества работ при монтаже металлических конструкций

1 Область применения

1.1 В настоящем Сборнике рассматриваются вопросы контроля качества работ при монтаже металлических конструкций, а также приводятся формы (или даются ссылки) на основные документы, которые подготавливаются по результатам контроля качества работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем Сборнике имеют место ссылки на законодательные и нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативно-технические и организационно-методические документы, приведённые в Библиографии.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем Сборнике применены термины, приведённые в приложении 1 Практического пособия по организации и осуществлению строительного контроля заказчика (технического надзора) за строительством объектов капитального строительства (ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», Москва, 2010), по ГОСТ Р 21.1001 [25], по ГОСТ 15467 [26], ГОСТ Р 51254 [85], в приложении А РД 03-606-03 [21], а также следующие модифицированные определения, приведённые в пункте 3 Классификатора [18], применительно строительной отрасли, в рамках установленных границ понятий по ГОСТ 15467 [26]:

3.1.1 **дефект:** Каждое единичное отступление от проектных решений или неисполнение требований норм;

3.1.2 **критический дефект (при выполнении строительно-монтажных работ):** Дефект, при наличии которого здание, сооружение, его часть или конструктивный элемент функционально непригодны, дальнейшее ведение работ по условиям прочности и устойчивости небезопасно, либо может повлечь снижение указанных характеристик в процессе эксплуатации.

Критический дефект подлежит безусловному устранению до начала последующих работ или с приостановкой начатых работ;

3.1.3 **критический дефект (при производстве конструкций и изделий):** Дефект, при наличии которого изделие, конструкция функционально непригодны и их использование по назначению может повлечь потерю или снижение прочности, устойчивости, надёжности здания, сооружения, его части или конструктивного элемента.

Критический дефект подлежит безусловному устранению до применения конструкции или изделия.

3.1.4 **значительный дефект:** Дефект, при наличии которого существенно ухудшаются эксплуатационные характеристики строительной продукции и её долговечность.

Дефект подлежит устранению до скрытия его последующими работами.

3.2 Обозначения и сокращения

КМ – рабочие чертежи металлических конструкций;

КМД – деталировочные чертежи металлических конструкций;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

РВС – резервуар вертикальный со стационарной крышей без понтона;

РВСП – резервуар вертикальный со стационарной крышей с понтоном;

РВСПК – резервуар вертикальный с плавающей однодечной крышей;

4 Общие положения

4.1 «Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка» (часть 1 статьи 53 [2]).

При этом безопасность зданий и сооружений обеспечивается, в первую очередь, посредством соблюдения требований Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3], а также требований стандартов и сводов правил, включённых в указанные в частях 1 и 7 статьи 6 этого Федерального закона перечни, или требований специальных технических условий (часть 2 статьи 5 [3]).

Примечание – В настоящее время действует Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5].

4.2 Во исполнение части 4 статьи 55.8 Градостроительного кодекса Российской Федерации [2] приказом Минрегиона России от 30.12.2009 № 624 утверждён Перечень видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства [6]. Пунктом 10 Раздела III указанного Перечня «монтаж металлических конструкций» отнесён у видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Согласно части 2 статьи 52 [2] указанные работы «выполняются только индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, имеющими выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ».

4.3 Учитывая, что проектная документация является одним из основных документов, на основании которого осуществляется проверка соответствия выполняемых строительно-монтажных работ, работники технического надзора до передачи проектной и рабочей документации строительному подрядчику должны удостовериться, что в них приведены технические решения, сведения и данные, обеспечивающие выполнение следующих законодательных требований о безопасности зданий и сооружений:

4.3.1 Строительные конструкции и основания зданий и сооружений отвечают требованиям механической безопасности в части прочности и устойчивости (статья 7 [3]), что подтверждается следующими факторами:

а) рабочие чертежи стальных конструкций соответствуют требованиям по изготовлению (ГОСТ 23118 [28]) и монтажу конструкций (СНиП 3.03.01-87 [12]) (пункт 4.1.3 СП 16.13330./СНиП II-23-81/ [7]);

б) в рабочих чертежах конструкций (марок КМ и КМД) указаны:

– марки стали и дополнительные требования к ним, предусмотренные государственными стандартами или техническими условиями;

– способы выполнения сварных соединений, вид и режим сварки; типы, марки, диаметры электродов и марки материалов для автоматической и механизированной сварки, положение шва при сварке, тип подкладки для стыковых швов;

– классы прочности и точности болтов;

– способы подготовки контактных поверхностей для фрикционных соединений;

– расположение и размеры сварных, болтовых и фрикционных соединений с указанием выполнения их в заводских или монтажных условиях и, при необходимости, последовательность наложения швов и установки болтов;

– способы и объём контроля качества.

(Пункт 4.1.3 СП 16.13330./СНиП II-23-81/ [7]);

в) конструкции удовлетворяют установленным при проектировании требованиям по несущей способности (прочности, жёсткости) и в случаях, предусмотренными стандартами или техническими условиями, выдержали контрольные нагрузки при испытаниях нагружением.

В этих случаях в рабочих чертежах изделий должны быть установлены схемы загружения, контрольные разрушающие нагрузки, контрольные нагрузки по жёсткости и контрольный прогиб.

При отсутствии требований по испытаниям конструкций нагружением их прочность и жёсткость должны обеспечиваться установленными требованиями к маркам стали, её прочностным характеристикам и геометрическим параметрам изделий и их конструктивным элементам, к сварным, болтовым и другим соединениям, а также, при необходимости, к другим элементам и деталям конструкций в зависимости от характера и условий их работы.

(Пункт 4.2 ГОСТ 23118 [28]).

4.3.2 Ограждающие конструкции отвечают требованиям энергетической эффективности, при этом в рабочих чертежах приведены данные о значениях характеристик ограждающих конструкций (сопротивление теплопередаче, теплоустойчивость) (статьи 13 и 17, часть 1 статьи 29, статья 31 [3]).

Кроме того, в рабочих чертежах конструкций отапливаемых зданий и сооружений должны быть указаны виды и характеристики утеплителей, удовлетворяющие нормативным требованиям по теплозащите (пункт 4.3 ГОСТ 23118 [28]).

4.3.3 Строительные конструкции отвечают требованиям пожарной безопасности (пункт 2 статьи 17 [3]).

Конструкции при воздействии открытого огня при пожаре должны сохранять в зависимости от их вида несущую способность и (или) целостность, а в необходимых случаях также теплозащитную способность в течение установленного времени. Предел огнестойкости и класс пожарной опасности конструкций определяют на основании испытаний и должен быть указан в рабочей документации (пункт 4.3 ГОСТ 23118 [28]).

4.3.4 Строительные конструкции отвечают требованиям, обеспечивающим их долговечность, что подтверждается следующими факторами:

а) в проектной документации предусмотрены меры по предотвращению переувлажнения ограждающих конструкций и накопления влаги на их поверхности (часть 2 статьи 29 [3]);

б) в проектной и рабочей документации указаны требования к защите конструкций от коррозии (пункт 4.1.3 СП 16.13330./СНиП-23-81/ [7]), а также указаны способы защиты от коррозии в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11 [13] и

сроки возобновления защитных покрытий для конструкций конкретных видов (пункт 4.4 ГОСТ 23118 [28]).

Примечания

1. Защитные покрытия должны наноситься на конструкции в заводских условиях.

Нанесение покрытий непосредственно при монтаже конструкций допускается:

- при исправлении мест повреждения защитного покрытия в процессе транспортирования, хранения, монтажа;
- при нанесении цветомаркировки;
- при закрашивании заводской маркировки.

(Пункт 4.5 ГОСТ 23118 [28]).

2. В заводских условиях не подлежат грунтованию, окрашиванию и металлизации места монтажных соединений на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением и зоны монтажной сварки на ширину 100 мм по обе стороны шва (пункт 4.6 ГОСТ 23118 [28]).

4.4 Работы по монтажу металлических конструкций следует производить по утверждённому проекту производства работ (ППР), в котором наряду с общими требованиями, установленными пунктами 5.7.2 ÷ 5.7.6 СП 48.13330./СНиП 12-01-2004/ [10], должны быть предусмотрены: последовательность установки конструкций; мероприятия, обеспечивающие требуемую точность установки; пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положение; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда (пункт 1.4 СНиП 3.03.01-87 [12]).

В проекте производства работ не допускаются отступления от решений проекта организации строительства (ПОС). В необходимых случаях в составе ППР могут быть разработаны дополнительные технические требования, направленные на повышение строительной технологичности возводимых конструкций, которые в установленном порядке согласованы с организацией, разработавшей ПОС, и внесены в исполнительные рабочие чертежи, основой которых являются чертежи КМД (пункты 1.4, 4.2 СНиП 3.03.01 [12]; пункт 5.7.7 СП 48.13330 /СНиП 12-01-2004/ [10]).

Проект производства работ на территории действующего предприятия должен быть согласован с эксплуатирующей организацией (пункт 5.7.9 СП 48.13330 /СНиП 12-01-2004/ [10]).

4.5 Строительный контроль работников технического надзора за качеством работ при монтаже металлических конструкций осуществляется в соответствии с указаниями пункта 6 Положения [4] и пункта 7.3 СП 48.13330 /СНиП 12-01-2004/ [10]).

Порядок осуществления строительного контроля службами Заказчика приведён в Технологических картах на осуществление контроля качества работ при

монтаже металлических конструкций, которые приведены в приложении 1 настоящего Сборника.

4.6 Результаты входного, операционного и приёмочного контроля при монтаже металлических конструкций отражаются в Общем и специальных журналах работ, в том числе:

– Общий журнал работ (приложение 1 РД-11-05-2007 [17]);

– Журнал работ по монтажу строительных конструкций (приложение 1 СНиП 3.03.01 [12]);

– Журнал сварочных работ (приложение 2 СНиП 3.03.01-87 [12]);

– Журнал антикоррозионной защиты сварных соединений (приложение 3 СНиП 3.03.01 [12]);

– Журнал выполнения монтажных работ на болтах с контролируемым натяжением (приложение 5 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Кроме того, по результатам контроля оформляются акты освидетельствования скрытых работ и ответственных конструкций по формам, установленным в приложениях 3 и 4 РД-11-01-2006 [16] соответственно.

4.7 При оценке выявленных дефектов целесообразно руководствоваться Классификатором основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов [18].

Под дефектом понимается каждое отступление от проектных решений или не исполнение требований норм.

При определении вида дефекта следует учитывать дополнительные требования, содержащиеся в чертежах и стандартах на конкретные конструкции и изделия, а также на отдельные виды строительно-монтажных работ.

Извлечение из указанного Классификатора в части производства и монтажа стальных конструкций приведено в приложении 2 настоящего Сборника.

5 Требования к входному контролю, складированию и хранению стальных строительных конструкций, металлопродукции и металлических изделий

5.1 В соответствии с положениями пункта 1 статьи 748 Гражданского кодекса Российской Федерации [1]:

«Заказчик вправе осуществлять контроль и надзор за ходом и качеством выполняемых работ, соблюдением сроков их выполнения (графика), качеством представляемых подрядчиком материалов, а также правильностью использования подрядчиком материалов заказчика, не вмешиваясь при этом в оперативно-хозяйственную деятельность подрядчика».

С целью реализации указанного законодательного положения на этапе входного контроля заказчик осуществляет проведение следующих контрольных мероприятий:

«– *проверку полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком входного контроля и достоверности документирования его результатов;*

– *проверку выполнения подрядчиком контрольных мероприятий по соблюдению правил складирования и хранения применяемой продукции и достоверности документирования их результатов*».

(Подпункты «а» и «б» пункта 6 Положения о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства [4]).

5.2 При проверке достоверности документирования результатов входного контроля подрядчиком необходимо удостовериться в наличии и правильности оформления (состав и содержание) документов о качестве конструкций, металлопродукции и металлических изделий, поставленных на строительную площадку, в том числе:

– проверить наличие сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющую качество и комплектность продукции, а также наличие регистрации продукции в журнале учёта результатов входного контроля (форма Журнала приведена в приложении 3 настоящего Сборника);

– осуществить (выборочно) контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской и нормативно-технической документации;

– проконтролировать (в случае необходимости) отбор складскими работниками выборок или проб, проверить (выборочно) комплектность, упаковку, маркировку и внешний вид и принять участие в заполнении акта отбора проб.

(Подпункты «1» и «2» пункта 2.2; подпункты «1» и «2» пункта 3.2; приложение 1 ГОСТ 24297 [29]).

А. Стальные строительные конструкции комплектной поставки

5.3 При осуществлении входного контроля стальных строительных конструкций потребитель (подрядчик и заказчик) имеет право его производить, применяя при этом правила приёмки, установленные ГОСТ 23118 [28], иными стандартами, техническими условиями или проектной документацией на конкретные конструкции (пункт 5.8.5 ГОСТ 23118 [28]).

При этом следует исходить из следующих нормативно-технических требований:

5.3.1 Конструкции должны поставляться потребителю комплектно. В состав комплекта обязательно должны входить: конструкции, проектная документация, позволяющая выполнить монтаж конструкций и осуществить их эксплуатацию, а также документ о качестве (паспорт) конструкций (форма документа о качестве приведена в приложении 4 настоящего Сборника).

Состав комплекта (объём и порядок поставки конструкций, документ о качестве (паспорт) и сопровождающая их проектная документация, степень детализации проектной документации, поставка запасных конструкций, материалов, прокладок, крепёжных изделий и т.п.) следует уточнять в договоре (контракте) на поставку конструкций.

При назначении габаритных размеров конструкций следует предусматривать возможность членения их на отправочные элементы с учётом технологической возможности изготовителя и подъёмно-транспортного оборудования потребителя, а также условий транспортирования (извлечение из пункта 4.13, приложение Г ГОСТ 23118 [28]);

5.3.2 Геометрические параметры конструкции (отправочного элемента) должны соответствовать установленным в проектной документации. Предельные отклонения геометрических параметров конструкций (элементов конструкций, изделий, сборочных единиц) должны соответствовать значениям, указанным в проектной документации, в стандартах или технических условиях на конструкции конкретного вида.

Рекомендуемые значения предельных отклонений от проектных размеров в конструкциях каркасов зданий и сооружений приведены в приложении 5 настоящего Сборника.

(Извлечение из пункта 4.12, приложение В ГОСТ 23118 [28]);

5.3.3 Сварные швы при визуальном контроле должны удовлетворять следующим требованиям:

– иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность без резких переходов к основному металлу;

– швы должны быть плотными по всей длине и не иметь видимых прожогов, сужений, перерывов, наплывов, а также недопустимых по размерам подрезов, непроваров в корне шва, несплавлений по кромкам, шлаковых включений, пор;

– металл шва и околошовной зоны не должны иметь трещин любой ориентации и длины;

– кратеры швов в местах остановки сварки должны быть переварены, а в местах окончания – заварены.

В случае выявления дефектов необходимо осуществить неразрушающий контроль качества сварных соединений (ультразвуковым методом по ГОСТ 14782 [36] или радиографическим методом по ГОСТ 7512 [37] с последующим исправлением недопустимых дефектов в установленном порядке.

(Пункт 4.10.8; извлечение из пункта 5.7.4 и таблицы 4 ГОСТ 23118 [28]);

5.3.4 Номинальные значения диаметров отверстий под болтовые соединения различных видов, а также высокопрочных болтов принимают по проектной документации и проверяют путём измерительного контроля.

Предельные отклонения диаметров отверстий от проектных в зависимости от способа образования (сверление или продавливание) и типа болтового соединения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование отклонения	**Диаметр отверстий, мм**	**Допускаемое отклонение, мм**	**Допускаемое количество отклонений в каждой группе отверстий для сталей**	
			С235-С285	**С345-С440**
Отклонения диаметра просверленных и продавленных отверстий под заклепки и болты, а также их овальность	До 17	0; +0,6	Не ограничивается	
	Более 17	0; +1,5		
Завалы размером более 1 мм и трещины в краях отверстий			Не допускается	
Косина (уклон оси) до 3% толщины пакета, но не более 2 мм при машинной и 3 мм при ручной пневматической клепке			Не ограничивается	До 20 %
Косина (уклон оси) до 3% толщины пакета для болтов			Не ограничивается	
Косина больших значений			Не допускается	
Отклонение глубины зенковки		±0,4	Не ограничивается	

Примечания

1. Сведения, приведённые в табл. 1, приняты на основании данных табл. 2 ГОСТ 23118 [28].

2. Диаметр продавленных отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинальный диаметр отверстий более чем на 1,5 мм.

5.3.5 Внешний вид покрытия следует контролировать визуально в соответствии с требованиями ГОСТ 9.302 [33] для покрытий металлических и неметаллических неорганических и по ГОСТ 9.032 [31] для покрытий лакокрасочных (пункт 6.6 ГОСТ 23118 [28]).

а) Контроль внешнего вида металлических и неметаллических органических покрытий проводят осмотром деталей невооружённым глазом на расстоянии 25 см от контролируемой поверхности при естественном и искусственном освещении. Освещённость должна быть не менее 300 лк при применении ламп накаливания и не менее 500 лк при применении люминесцентных ламп.

Необходимость применения оптических приборов с указанием кратности увеличения должна быть оговорена в технической документации на изделие.

Оценку качества внешнего вида покрытий допускается проводить на соответствие образцам-эталонам, форма, размеры и внешний вид которых должны быть согласованы с заказчиком.

(Пункты 2.2 ÷ 2.4 ГОСТ 9.302 [33]).

Поверхность полированного покрытия должна быть однородной, блестящей или зеркальной.

На механически полированной поверхности покрытия, кроме зеркальной, не являются браковочными признаками единичные волосовидные царапины или точки от полировочных паст и рихтовочного инструмента в количестве не более 5 шт. на 100 см^2, заполировка кромок, незначительная волнистость (утяжка) покрытия на деталях из латуни, если нет специальных требований в конструкторской документации (пункт 2.1.1 ГОСТ 9.301 [32]).

Примечание – Более детально требования к внешнему виду, толщине и другим показателям покрытия изложены в таблицах 1 ÷ 19 ГОСТ 9.301 [32]

б) Контроль внешнего вида лакокрасочного покрытия конструкции или изделия осуществляется путём визуального контроля и технического осмотра на основе выявления (в зависимости от класса покрытия) количества и размеров дефектов, к которым относятся: количество включений на 1 м^2, их размер и расстояние между ними; волнистость; разнооттенночность.

Технические требования к качеству лакокрасочного покрытия приведены в приложении 6 (таблица 2 ГОСТ 9.032 [31]).

Методы определения блеска и дефектов лакокрасочного покрытия приведены в приложении 7 настоящего Сборника (приложение 4 /рекомендуемое/ ГОСТ 9.032 [31]).

5.3.6 Маркировка конструкций осуществляется согласно следующим требованиям:

– общая маркировка наносится на каждую конструкцию и должна содержать марку по ГОСТ 26047 [38];

– индивидуальная маркировка наносится на конструкцию, прошедшую общую и контрольные сборки. Индивидуальная маркировка должна содержать общую маркировку и дополнительную маркировку по схеме сборки;

– ориентирующая маркировка наносится на конструкцию только при наличии указаний в проектной документации и на конструкции, прошедшие контрольную и общую сборки.

Ориентировочная маркировка указывает место строповки, место опирания и установочные риски конструкций, указанные в проектной документации.

(Извлечение из пункта 4.14 ГОСТ 23118 [28]).

Б. Крепёжные изделия

5.4 При осуществление входного контроля крепёжных изделий специалисты технического надзора, как правило, осуществляют контроль внешнего вида болтов, винтов, шпилек, шайб и гаек без применения увеличительных приборов. (Допускается в спорных случаях использовать лупу с увеличением 2,5 – 3 (х)) (пункт 4.1 ГОСТ 1759.0 [45]).

При этом необходимо убедиться, что:

а) поверхность болтов винтов, шпилек и гаек является чистой, без следов коррозии и механических повреждений (пункт 2.1.1 ГОСТ 1759.0 [45]);

б) на поверхности крепёжных элементов отсутствуют трещины напряжения (являющиеся результатом перенапряжения металла во время штамповки или во время термообработки), а также складки (выступы металла, образовавшиеся в процессе штамповки) у внутренних углов болтов или под опорной поверхностью болтов и гаек.

Количество и размеры остальных дефектов, в том числе: штамповочных трещин, трещин сдвига, раскатанных пузырей, рябизны, следов от инструмента – не превышают предельно допустимых, установленных:

– для болтов, винтов и шпилек – в разделе 3 ГОСТ Р ИСО 6157-1 [51];

– для гаек – в разделе 3 ГОСТ Р ИСО 6157-2 [52];

в) выполнено защитное покрытие, указанное в проектной документации, и (или) нанесена временная противокоррозионная защита в соответствии с ГОСТ 18160 [53] (пункт 2.3 ГОСТ 1759.0 [45]);

г) болты с шестигранной головкой, винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ, шпильки и гайки шестигранные имеют знак класса прочности (или группы материала) и клеймо (товарный знак) завода-изготовителя, а изделия с левой резьбой – дополнительно знак левой резьбы.

Обязательной маркировке подлежат:

– болты с шестигранной головкой классов прочности 4.6, 5.6, 6.6, 8.8, 10.9, 12.9;

– винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ и шпильки классов прочности 8.8; 9.8; 10.9; 12.9;

– гайки классов прочности 8; 9; 10; 12.

Знаки маркировки могут быть выпуклыми или углублёнными (пункты 2.4.1.1, 2.4.1.3 ГОСТ 1759.0 [45]).

Маркировке подлежат болты и винты с диаметром резьбы d ≥ 6 мм, шпильки с диаметром резьбы d ≥ 12 мм, гайки с диаметром резьбы d ≥ 6 мм (пункты 2.4.2.1, 2.4.3.1, 2.4.4.1 ГОСТ 1759.0 [45]);

д) каждая партия крепёжных изделий сопровождается документом о качестве с указанием:

– наименования или товарного знака завода-изготовителя;
– условного обозначения изделия;
– перечня и результатов проведённых испытаний;
– массы нетто партии;
– средств временной противокоррозионной защиты и срока защиты (пункт 3.2 ГОСТ 1759.0 [45]).

5.5 При осуществлении входного контроля высокопрочных болтов с шестигранной головкой с диаметром резьбы от 16 до 48 мм, а также шестигранных гаек и шайб к ним, предназначенных для стальных строительных конструкций (в том числе мостовых), необходимо руководствоваться следующими требованиями:

а) на поверхности болтов не должно быть окалины и ржавчины. Заусенцы на опорной поверхности головок болтов и на головках болтов, выходящие за пределы опорной шайбы и на поверхности гаек и шайб, не допускаются. Требования к дефектам поверхности (см. подпункт «б» пункта 5.4 настоящего Сборника) (пункт 3.8 ГОСТ Р 52643 [46]);

б) на поверхности болтов, гаек и шайб могут быть нанесены металлические и неметаллические покрытия по ГОСТ Р 9.316 [34] и ГОСТ 9.306 [35].

Покрытия должны быть однородными по всей поверхности изделия, не иметь отслоений, вздутий, наплывов, трещин, несплошностей и шелушения. На поверхности изделия не допускается наличие остатков технологической смеси и наплывов.

На поверхности допускаются участки с изменением цвета покрытия без изменения его толщины площадью не более 5% всей поверхности изделия, царапины и риски без разрушения покрытия до основного металла.

(Пункты 3.9, 3.10 ГОСТ Р 52643 [46]);

в) болты, гайки и шайбы должны иметь маркировку:

в.1 Маркировку высокопрочных конструкционных болтов выполняют выпуклой или вдавленной на верхней поверхности головки болта, которая включает в себя:

– обозначения класса прочности (6.8; 8.8; 9.8; 10.9; 12.9 по табл.3 ГОСТ Р 52644 [47]);

– букву S для обозначения высокопрочного болта с шестигранной головкой с увеличенным размером под ключ;

– идентификационную маркировку изготовителя.

В маркировке дополнительно должны быть указаны:

– условный номер плавки;

– буквы ХЛ для болтов климатического исполнения ХЛ (в районах с расчётной температурой от минус 40°С до минус 65°С – по ГОСТ 15150 [50]).

(Раздел 7 ГОСТ Р 52644 [47]);

в.2 Маркировку гаек выполняют выпуклой или вдавленной на одной из опорных поверхностей гайки, не соприкасающейся с шайбой, которая включает в себя:

– обозначение класса прочности (6; 8; 9; 10; 12 по табл. 3 ГОСТ Р 52645 [48];

– букву S для обозначения высокопрочной шестигранной гайки с увеличенным размером под ключ;

– идентификационную марку изготовителя.

(Раздел 8 ГОСТ Р 52645 [48]);

в.3 Маркировку шайбы выполняют вдавленной в виде буквы S на поверхности шайбы, не соприкасающейся с гайкой (Раздел 6 ГОСТ Р 52646 [49]);

г) на каждую партию изделий оформляется документ о качестве. Состав документа о качестве приведён в подпункте «д» пункта 5.4 настоящего Сборника.

На каждую партию изделий с покрытием предприятие, выполнявшее нанесение покрытия, оформляет дополнительный документ о качестве по видам испытаний, в том числе:

– для болтов:
  - на определение твёрдости;
  - на разрыв целых болтов;
  - на определение коэффициента накручивания;
– для гаек:
  - на определение твёрдости;
  - на пробную нагрузку;
– для шайб – на определение твёрдости.

(Пункты 4.10, 6.3 ГОСТ Р 52 643 [46]).

5.6 При осуществлении входного контроля проката для строительных стальных конструкций, поставляемых в виде горячекатаного фасонного проката (уголки, двутавры, швеллеры), листового, широкополосного универсального про-

ката и гнутых профилей из углеродистой и низколегированной стали, работники технического надзора, как правило, осуществляют контроль внешнего вида металлопродукции, а также проверяют наличие и полноту состава сопроводительных документов, подтверждающих её качество.

При этом необходимо убедиться, что выполняются все основные нормативные требования, предъявляемые к металлопродукции, приведённые ниже (см. пункты 5.7 ÷ 5.14).

В. Листовой и широкополосный универсальный прокат

5.7 Общие требования

5.7.1 Состояние поверхности и кромок листового и широкополосного универсального проката должно соответствовать требованиям ГОСТ 14637 [54] и ГОСТ 16523 [55]. Зачистка поверхности проката допускается на глубину, не выходящую за пределы минусовых отклонений (пункт 2.15 ГОСТ 27772 [58]).

5.7.2 Плоскостность листового проката должна соответствовать требованиям ГОСТ 19903 [68]. Вид плоскостности оговаривается в заказе. Для листового проката из стали С590 и С590К толщиной до 20 мм включительно отклонения от плоскостности должны быть не более 15 мм на 1 м длины, толщиной свыше 20 мм – не более 12 мм на 1 м длины (пункт 2.16 ГОСТ 27772 [58]).

Отклонение от плоскостности на 1 м длины проката, изготовляемого в листах, не должно превышать норм, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Вид плоскостности	**Отклонения от плоскостности при толщине проката, мм, не более**		
	0,4 – 1,4	1,5 – 3,9	4,0 и более
1	2	3	4
Особо высокая	8	8	5
Высокая	10	10	8
Улучшенная	15	12	10
Нормальная	20	15	12

Примечания

1. Допускаемые отклонения от плоскостности листового проката, приведённые в таблице 2, приняты на основании данных таблицы 8 ГОСТ 19903 [68].

2. Листовой прокат с особо высокой плоскостностью изготавливается по согласованию потребителя с изготовителем.

(Пункт 12, таблица 8 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.3 Расслоение проката не допускается. По сплошности при проведении ультразвукового контроля (УЗК) прокат должен соответствовать классам 0, 1, 2, 3 по ГОСТ 22727.

Необходимость проведение УЗК и класс сплошности указывают в заказе (пункт 2.17 ГОСТ 27772 [58]).

5.7.4 Свариваемость стали гарантируется изготовителем. По требованию потребителя углеродный эквивалент С_э должен быть для стали С390 и С390К не более 0,49%, стали С 440 – не более 0,51% (пункт 2.18 ГОСТ 27772 [58]).

5.7.5 Серповидность проката, изготавливаемого в рулонах, не должна превышать 10 мм на длине 3 м.

По согласованию изготовителя с потребителем серповидность проката, изготовляемого в листах, не должна превышать 2 мм на 1 м длины.

По согласованию потребителя с изготовителем может устанавливаться другая предельная величина серповидности.

Резка листов должна производиться под прямым углом. Косина реза и серповидность не должна выводить листы за номинальные размеры по ширине и длине.

(Пункты 13,14 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.6 Качество поверхности проката контролируют визуально без применения увеличительных приборов (пункт 4.10 ГОСТ 14637 [54]; пункт 6.3 ГОСТ 16523 [55]).

Расслоение контролируют осмотром кромок (пункт 4.10 ГОСТ 14637 [54]).

5.7.7 На кромках проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает половину предельного отклонения по ширине проката и выводящие его за номинальный размер по ширине (пункт 2.1.23 ГОСТ 14637 [54]; пункт 4.1.13 ГОСТ 16523 [55]; пункт 15 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.8 По требованию потребителя поверхность проката должна быть очищена от окалины и смазана нейтральным маслом или другим консервирующим материалом (пункт 2.1.25 ГОСТ 14637 [54]; пункт 4.4.2 ГОСТ 16523 [55]).

5.7.9 Прокат в рулонах не должен иметь:

– загнутых более чем на 90° боковых кромок;

– скрученных или смятых концов;

– концов неполной ширины по длине, превышающей ширину. По требованию потребителя концы неполной ширины должны быть обрезаны (пункт 2.1.26 ГОСТ 14637 [54]; пункт 4.1.14 ГОСТ 16523 [55]; пункт 16 ГОСТ 19903 [68]).

Ширина проката, изготовляемого в рулонах, измеряется на расстоянии не менее 2 м от конца рулона (пункт 19 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.10 Предельные отклонения по толщине проката, изготовляемого в листах и рулонах, в любой точке измерения не должны превышать норм, указанных в таблицах П8.1 и П8.2 приложения 8.

5.7.11 Предельные отклонения по ширине проката с обрезной кромкой, изготовляемого в рулонах, не должны превышать:

+ 5 мм – при ширине рулона от 500 до 1000 мм включительно;

+ 10 мм – при ширине рулона свыше 1000 мм.

(Пункт 6 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.12 Предельные отклонения по ширине проката с обрезной кромкой, изготовляемого в листах, не должны превышать норм, указанных в таблице 3.

Таблица 3

мм

Ширина проката	Толщина проката	Предельное отклонение по ширине проката
1	2	3
До 800	До 3,9	+6
Св. 800		+10
До 1500	Св. 3,9 до 16	+10
Св. 1500		+15
Все ширины	Св. 16 до 60	+25
	Св. 60 до 100	+50
	Св. 100 до 160	+75

Примечания

1. Предельные отклонения по ширине проката, приведённые в таблице 3, приняты на основании данных таблицы 5 ГОСТ 19903 [68].

2. Для листов длиной свыше 8 м при толщине до 12 мм предельные отклонения по ширине не должны превышать 0,2 % длины.

3. По согласованию изготовителя с потребителем предельные отклонения по ширине проката с обрезной кромкой, изготовляемого в листах, не должны превышать:

+ 5 мм – при ширине до 1000 мм включительно;

+ 10 мм – при ширине свыше 1000 мм.

(Пункт 7 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.13 Предельные отклонения по ширине листового проката, прокатанного полистно и изготовленного с необрезной кромкой, не должны превышать более чем на 50 мм предельных отклонений по ширине, указанных в таблице 3.

По согласованию потребителя с изготовителем допускаются другие предельные отклонения, обеспечивающие получение потребителем листов размерами, указанными в заказе.

(Пункт 8 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.14 Предельные отклонения по ширине проката, прокатанного на непрерывных станах и изготовляемого с необрезной кромкой, не должны превышать:

+ 20 мм – при ширине до 1000 мм;

+ 30 мм – при ширине свыше 1000 мм.

(Пункт 9 ГОСТ 19903 [68]).

5.7.15 Предельные отклонения по длине проката, прокатанного полистно, не должны превышать норм, указанных в таблице 4.

Таблица 4

мм

Длина проката	Толщина проката	Предельное отклонение по длине проката
1	2	3
До 1500 Св. 1500	До 3,9	+10 +15
До 2000 Св. 2000 до 6000 Св. 6000	Св. 3,9 до 16	+10 +25 +35
До 3000 Св. 3000 до 6000 Св. 6000	Св. 16 до 60	+15 +25 +40
Все длины	Св. 60 до 100 Св. 100 до 160	+50 +75

Примечание – Предельные отклонения по длине проката, приведённые в таблице 4, приняты на основании данных таблицы 6 ГОСТ 19903 [68].

5.7.16 Предельные отклонения по длине проката, прокатанного на непрерывных станах и порезанного на листы, не должны превышать норм, указанных в таблице 5.

Таблица 5

мм

Длина проката	Толщина проката	Предельное отклонение по длине проката
1	2	3
До 1500 Св. 1500	До 3,9	+15 +20
До 4000 Св. 4000	Св. 3,9	+20 +25

Примечание – Предельные отклонения по длине проката, приведённые в таблице 5, приняты на основании данных таблицы 7 ГОСТ 19903 [68].

5.8 Толстолистовой горячекатаный прокат, из углеродистой стали обыкновенного качества, изготавливаемый шириной 500 мм и более, толщиной от 4 до 160 мм включительно по ГОСТ 14637 [54].

5.8.1 Прокат изготавливают в виде листов и рулонов и, в зависимости от нормируемых характеристик, подразделяют на категории: 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Прокат изготавливают толщиной:

4 - 160 мм – листы;

4 - 12 мм – рулоны.

(Пункты 1.1 ÷ 1.3 ГОСТ 14637 [54] /извлечение/).

Прокат категорий 1 ÷ 5 изготавливают в горячекатаном состоянии, категории 6 – в упрочнённом состоянии.

Для обеспечения требуемых свойств проката всех категорий может применяться термическая обработка.

(Пункт 2.1.6 ГОСТ 14637 [54] /извлечение/).

5.8.2 На поверхности проката не должно быть рванин, сквозных разрывов, раскалённых пригаров и корочек, а также пузырей–вздутий, гармошки, трещин, плен, загрязнений и вкатанной окалины. Допускаются дефекты (рябизна, риски и другие местные дефекты), не выводящие прокат за предельные размеры (пункт 2.1.12 ГОСТ 14637 [54]).

5.8.3 Устранение поверхностных дефектов проката всех толщин, изготовляемого на толстолистовых станах, производят зачисткой. Допускается зачищенные участки проката толщиной более 10 мм заваривать. Зачистку производят абразивным инструментом или способами, не вызывающими изменений свойств проката.

По требованию потребителя заварка дефектов не допускается (пункт 2.1.13 ГОСТ 14637 [54]).

Примечание – Порядок удаления дефектов поверхности проката зачисткой и осуществления заварки изложен в пунктах 2.1.14 ÷ 2.1.19 ГОСТ 14637 [54].

5.8.4 На обрезанных кромках проката не должно быть расслоений, трещин и рванин, а также выводящих за предельные размеры по ширине и длине:

– волосовин и трещин напряжения глубиной более 2 мм и длиной более 25 мм;

– зазубрин глубиной более 2 мм для проката толщиной до 20 мм и 3 мм – для проката больших толщин.

На кромках проката не должно быть заусенцев высотой более 2 мм (пункт 2.1.20 ГОСТ 14637 [54]).

5.8.5 На обжатых кромках проката не должно быть расслоений, рванин, трещин, пузырей-вздутий, плен, загрязнений, вкатанной окалины, волосовин и рисок, выводящих прокат за предельные размеры по ширине (пункт 2.1.22 ГОСТ 14637 [54]).

Глубина дефектов на необрезной кромке листа или рулона не должна превышать половины предельного отклонения по ширине и не выводить ширину проката за номинальный размер (пункты 2.1.22, 2.1.23 ГОСТ 14637 [54]).

5.8.6 Каждая партия толстолистового горячекатаного проката должна сопровождаться документом о качестве (пункт 3.2 ГОСТ 14637 [54]). Требования к составу и содержанию документа о качестве приведены в пункте 3 Приложения 9.

5.9 Тонколистовой горячекатаный и холоднокатаный прокат из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения, изготовляемый шириной 500 мм и более, толщиной до 9 мм включительно (в листах и рулонах) по ГОСТ 16523 [55].

5.9.1 Горячекатаный прокат изготавливают термически обработанным, холоднокатаный – термически обработанным и дрессированным. По соглашению изготовителя с потребителем холоднокатаный прокат изготавливают в недрессированном состоянии, при этом допускаются полосы – линии скольжения, пятна слипания сварки и перегибы, а показатели по глубине сферической лунки, относительному удлинению, плоскостности и шероховатости не нормируются.

Горячекатаный прокат со станов непрерывной прокатки допускается изготовлять без термической обработки.

Горячекатаный прокат изготавливают как с травленой, так и с нетравленой поверхностью (пункты 4.1.11, 4.1.12 ГОСТ 16523 [55]).

5.9.2 Поверхность холоднокатаного проката должна быть без плен, сквозных разрывов, пузырей-вздутий, раскатанных пузырей, пятен слипания сварки, порезов, надрывов, вкатанной окалины, перетравов, недотравов, полос нагартовки, вкатанных металлических и инородных частиц.

Поверхность горячекатаного проката должна быть без плен, порезов, пузырей, закатов, трещин, вкатанных инородных и металлических частиц, сквозных разрывов, вкатанной окалины, перетравов, недотравов.

Нетравленая поверхность может сохранять неотделяющийся слой окалины, допускающий выявление поверхностных дефектов.

Характеристика качества отделки поверхности приведена в таблице 6.

Таблица 6

Группа отделки	Способ производства	Характеристика качества отделки поверхности
II	Холоднокатаный	На обеих сторонах проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает 1/2 суммы предельных отклонений по толщине и выводящие прокат за минимальные размеры по толщине, а также цвета побежалости на расстоянии, превышающем 50 мм от кромок. На лицевой стороне (лучшей по качеству поверхности) не допускаются риски и царапины длиной более 50 мм
III	Холоднокатаный	На обеих сторонах проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает 1/2 суммы предельных отклонений по толщине и выводящие прокат за минимальные размеры по толщине III а: цвет побежалости не допускается на расстоянии более 200 мм от кромок IIIб: цвет побежалости допускается по всей поверхности проката
	Горячекатаный	На обеих сторонах проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает 1/2 суммы предельных отклонений по толщине и выводящие прокат за минимальные размеры по толщине
IV	Горячекатаный	На обеих сторонах проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает сумму предельных отклонений по толщине и выводящие прокат за минимальные размеры по толщине

Примечание – Характеристики качества отделки поверхности, приведённые в таблице 6, приняты на основании данных таблицы 4 ГОСТ 16523 [55].

5.9.3 Допускается удаление поверхностных дефектов зачисткой мелкозернистым наждачным или войлочным кругом с наждачной пастой проката III и IV групп отделки поверхности.

При этом на поверхности проката допускаются следы абразивной зачистки, а глубина зачистки не должна выводить прокат за линейный размер по толщине (пункт 4.1.15.1 ГОСТ 16523 [55]).

5.9.4 Характеристика качества отделки поверхности холоднокатаного проката 6-й категории особо высокой отделки поверхности приведена в таблице 7.

Таблица 7

Состояние поверхности	Характеристика состояния отделки поверхности	Характеристика качества поверхности
Глянцевая	Шероховатость Ra не более 0,6 мкм	На лицевой стороне проката не допускаются дефекты, кроме отдельных рисок и царапин менее 20 мм. На обратной стороне проката не допускаются дефекты, глубина которых превышает 1/4 суммы предельных отклонений по толщине, а также пятна загрязнений, цвета побежалости и серые пятна
Матовая	Шероховатость Ra не более 1,6 мкм	
Шероховатая	Шероховатость Ra более 1,6 мкм	

Примечание – Характеристики качества отделки поверхности холоднокатаного проката 6-й категории особо высокой отделки поверхности (I группа), приведённые в таблице 7, приняты на основании данных таблицы 5 ГОСТ 16523 [55].

5.9.5 Каждая партия тонколистового горячекатаного и холоднокатаного проката должна сопровождаться документом о качестве (пункт 5.2 ГОСТ 16523 [55]). Требования к составу и содержанию документа о качестве приведены в пункте 4 Приложения 9.

Г. Фасонный прокат (двутавр, швеллер, уголок, профили специального назначения)

5.10 Общие требования

5.10.1 В зависимости от качества поверхности прокат делят на три группы:

1 ГП – для применения без обработки поверхности;

2 ГП – для горячей обработки давлением;

3 ГП – для холодной механической обработки резанием.

Фасонный прокат изготавливают только группы 1 ГП.

(Пункт 3.2 ГОСТ 535 [56]).

5.10.2 Качество поверхности проверяют осмотром без применения увеличительных приборов. Расслоение проката проверяют внешним осмотром торцов и кромок проката.

Расслоение проката не допускается.

(Пункты 9.11, 4.8 ГОСТ 535 [56]).

5.10.3 На поверхности проката группы 1 ПГ допускаются без зачистки отдельные раскатанные пузыри и загрязнения, рябизна, отпечатки, риски, не выводящие размеры профиля за пределы минусового отклонения. Другие виды дефектов должны быть удалены пологой зачисткой или вырубкой, не выводящие размер профиля за пределы минусового отклонения (пункт 4.9 ГОСТ 535 [56]).

Предельные отклонения по размерам и форме поперечного сечения фасонного проката приведены в Приложении 10.

5.10.4 Прокат должен быть обрезан, при этом:

а) при порезке проката в холодном состоянии на поверхности реза (торца) допускаются волнистость и сколы, не выводящие длину профиля за номинальный размер и предельные отклонения по длине;

б) косина реза фасонного проката не должна выводить длину проката за номинальный размер и предельные отклонения по длине. Высота заусенца при порезке ножницами не должна превышать: 1,0 мм – при толщине фасонного проката до 5,0 мм включительно, 1,5 мм – при толщине свыше 5,0 мм до 10,0 мм включительно, 0,15 толщины – при толщине фасонного проката свыше 10 мм;

в) высота заусенцев при порезке фасонного проката пилами не должна превышать 3 мм. По требованию потребителя заусенцы должны быть удалены;

г) при порезке фасонного проката ножницами допускаются отпечатки ножей глубиной до 0,25 толщины и утяжке концов проката.

(Пункты 4.14.1, 4.14.2, 4.14.4 ÷ 4.14.6 ГОСТ 535 [56]).

5.11 Нормативно-технические требования к качеству фасонного проката в части предельных отклонений по длине, притуплению внешних углов, кривизне, скручиванию вокруг продольной оси, прогибу стенок и т.п., подлежащие проверке при осуществлении входного контроля отдельных видов фасонного проката, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – **Перечень качественных характеристик и показателей, подлежащих проверке при осуществлении входного контроля отдельных видов фасонного проката**

№№ п/п	Наименование показателя (параметра) качества	Уголки равнополочные (ГОСТ 8509 [62])	Уголки неравнополочные (ГОСТ 8510 [63])	Двутавры (ГОСТ 8239 [64])	Балки двутавровые и швеллеры (ГОСТ 19425 [65])	Двутавры с параллельными гранями полок (ГОСТ 26020 [66])	Швеллеры (ГОСТ 8240 [67])
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отклонение прямого угла при вершине	не более 35' (пункт 7)	не более 35' (пункт 7)				
2	Притупление внешних углов (наружных кромок полок) По требованию потребителя притупление внешних углов не должно превышать при толщине:	Не контролируется (в т.ч. при вершине) ▪ до 10 мм вкл. – 0,3 толщины ▪ св. 10 до 16 мм – 3 мм ▪ св.16 мм – 5 мм (пункт 8)	Не контролируется (в т.ч. при вершине) ▪ до 10 мм вкл. – 0,3 толщины ▪ св. 10 до 15 мм – 3 мм ▪ св.16 мм – 5 мм (пункт 8)	Повышенной точности не более 2,2 мм Обычной точности – не контролируется (пункт 7)	▪ Профили до № 24 вкл. не более 0,3t, где t – толщина полки ▪ св. № 24 – 3 мм (пункт 6)	Радиус притупления не должен превышать 0,2t, но не более 3 мм, где t –толщина полки (пункт 9)	Притупление прямых углов до № 20 до 2,5 мм св. № 20 до 3,5 мм (пункт 2,5)
3	Предельные отклонения по длине профиля мерной длины или кратные мерной не должны превышать при длине:	▪ до 4 м вкл. – + 30 ▪ св. 4 до 6 м вкл. – + 50 мм ▪ св.6 м – +70 мм (пункт 10)	▪ до 4 м вкл. – + 30 ▪ св. 4 до 6 м вкл. – + 50 мм ▪ св.6 м – +70 мм (пункт 10)	▪ до 8 м вкл. – + 40 ▪ св. 8 м – к допуску + 40 прибавл. 5 мм на каждый метр длины (повышенная точность); ▪ +80 (обычная точность) (табл. 2)	Обычная точность ▪ до 8 м – + 40 мм ▪ св. 8 м – + 80 Повышенная точность ▪ до 8 м – + 40 ▪ св. 8 м + 5 мм на каждый метр свыше 8 м (пункт 11)	▪ до 12 м вкл. при h<790 мм – + 60 мм ▪ до 12 м вкл. при h≥790 мм – + 80 мм ▪ свыше 12 м – +100 мм, где h – высота профиля	▪ от 2 до 8 м вкл. – до + 40 ▪ св. 8 м – до 5 мм на каждый метр длины свыше 8 м, но не более +100 мм (пункт 27)

№№ п/п	Наименование показателя (параметра) качества	Уголки равнополочные (ГОСТ 8509 [62])	Уголки неравнополочные (ГОСТ 8510 [63])	Двутавры (ГОСТ 8239 [64])	Балки двутавровые и швеллеры (ГОСТ 19425 [65])	Двутавры с параллельными гранями полок (ГОСТ 26020 [66])	Швеллеры (ГОСТ 8240 [67])
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Кривизна – не более: По требованию потребителя – не более:	0,4% от длины 0,2% от длины (пункт 11)	0,4% от длины 0,2% от длины (пункт 11)	0,2% от длины (пункт 6)	Высокая точность: 0,15% от длины при h до 360 мм 0,1% от длины при h более 360 мм	0,2% от длины (табл. 2)	0,2% от длины (пункт 2.9) 0,15% от длины (пункт 2.9)
5	Проверка размеров поперечного сечения, притупление углов проводится на расстоянии от торца не менее:	500 мм (пункт 12)	500 мм (пункт 13)	500 мм (пункт 10)	500 мм (пункт 14)	500 мм (пункт 10)	500 мм (пункт 2.11)
6	Скручивание вокруг продольной оси		Не допускается (пункт 12)				
7	Уклон наружной грани профилей не более: По требованию потребителя – не более:				0,015b, где b - ширина полки 0,0125b (пункт 4)		
8	Кривизна (прогиб) стенки (f) по высоте сечения профиля не более:			0,15S, где S – толщина стенки (пункт 5)	0,015S, где S – толщина стенки (пункт 5)	- 1 мм – при h≤120мм - 1,5 мм– при 120≤h≤380 мм - 2,0 мм– при 380≤h≤680 мм - 3,0 мм – при h>680мм (табл. 2)	- 0,5 мм – при h≤100мм - 1,0 мм – при h св. 100мм до 200 мм вкл. - 1,5 мм – при h св. 100мм до 400 мм вкл. (табл. 6)

5.12 Каждая партия фасонного проката должна сопровождаться документом о качестве (пункт 8.2 ГОСТ 535 [56]). Требования к составу и содержанию документа о качестве приведены в пункте 5 Приложения 9.

Д. Профили стальные гнутые

5.13 Общие требования

5.13.1 Качество поверхности профилей проверяют без применения увеличительных приборов.

Для проверки у потребителя размеров профилей отбирают 2% от массы партии, но не менее двух профилей.

(Пункты 4.7 и 3.4 ГОСТ 11474 [57]).

5.13.2 На поверхности гнутых профилей не должно быть трещин напряжения, раскатанных трещин, прокатанных и слиточных плен, гармошки, раковин от окалины, вкатанной окалины, пузырей-вздутий и раскатанных загрязнений.

Допускаются отдельные раскатанные пузыри, отпечатки, забоины, царапины, риски, слои окалины, не препятствующие выявлению поверхностных дефектов, незначительная общая рябизна от опавшей окалины, не выводящие толщину профиля за предельные отклонения (пункт 2.3 ГОСТ 11474 [57]).

5.13.3 На кромках и торцах гнутых профилей не должно быть зазубрин, расслоений, рваной и загнутой кромки.

На кромках и торцах гнутых профилей допускаются вмятины и забоины, не выводящие размеры профиля за номинальные размеры (пункт 2.4 ГОСТ 11474 [57]).

5.13.4 Для гофрированных и волнистых листовых профилей первой группы качества загибы на торцах не допускаются; для второй группы качества допускаются загибы на торцах профилей толщиной менее 3 мм, не выводящие длину профиля за номинальные размеры, в количестве не более 10% от массы партии (пункт 2.5 ГОСТ 11474 [57]).

5.13.5 Трещины на торцах и по длине профилей в местах изгиба для первой группы качества не допускаются. Для второй группы качества допускаются трещины на торцах профилей и в местах изгиба протяжённостью не более:

- 10 мм – при толщине профилей до 2 мм;
- 15 мм – при толщине профилей от 2 до 5 мм;
- 20 мм – при толщине профилей 5 мм и более,

не выводящие длину профилей за номинальные размеры (пункт 2.6 ГОСТ 11474 [57]).

5.13.6 Допускаются профили с поперечным сварным швом. Прочность сварного соединения обеспечивается технологическим процессом сварки и должна быть не ниже прочности основного металла (пункт 2.8 ГОСТ 11474 [57]).

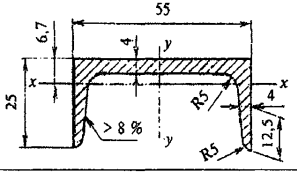
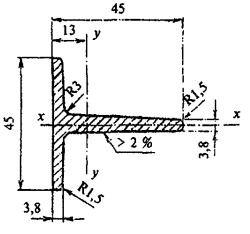
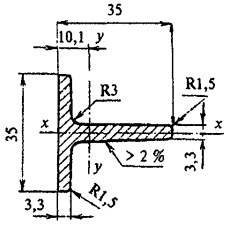
5.14 Форма поперечного сечения, размеры, предельные отклонения размеров гнутых профилей, а также кривизна, скручивание и волнистость полок профилей, серповидность и другие нормативно-технические требования к качеству гнутых профилей, принимается по соответствующим государственным стандартам.

Ниже приводятся, в качестве примера, два вида гнутых профилей по ГОСТ 7511 [59] и ГОСТ 24045 [60].

5.14.1 Пример № 1 «Профили стальные для оконных и фонарных переплётов и оконных панелей промышленных зданий. Технические условия» (ГОСТ 7511 [59]).

а) размеры и предельные отклонения размеров профилей № 1, 5 и 6 должны соответствовать указанным в таблице 9.

Таблица 9

Номер профиля	Размеры и форма сечения профиля	Предельное отклонение размеров профиля, мм		
		высота	толщина	ширина
1	2	3	4	5
1		± 1,5	± 0,3 -0,5	± 1,0
5		± 1,0	То же	То же
6		То же	— " —	— " —

Примечания

1. Размеры и форма сечения профилей приняты по чертежам 1, 5 и 6 ГОСТ 7511 [59].

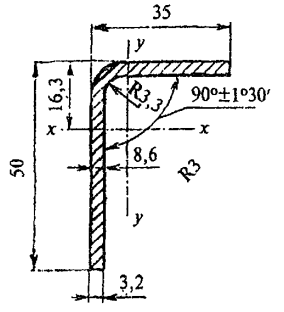
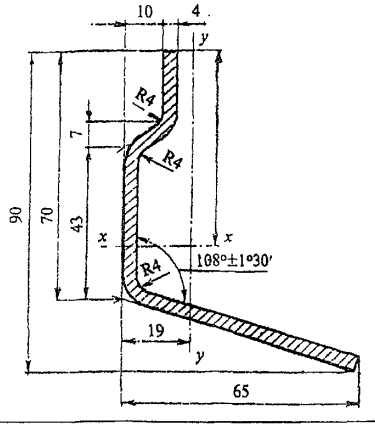
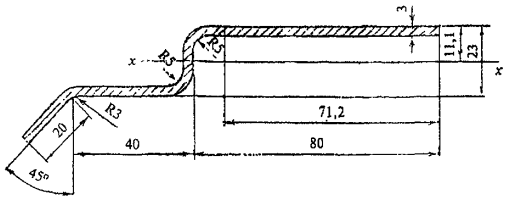
2. Предельные отклонения размеров профилей приняты по таблице 1 ГОСТ 7511 [59].

3. Смещение стенок относительно полок профилей № 5 и 6 не должно превышать предельных отклонений по ширине полки (пункт 1.3 ГОСТ 7511 [59]).

4. Уклон наружной грани каждой полки для профиля № 1 не должен превышать 1,5%; кривизна стенки по высоте сечения – 0,6 мм; притупление наружных кромок полок – 1,2 мм (пункт 1.4 ГОСТ 7511 [59]).

б) размеры и предельные отклонения размеров профилей № 7, 8 и 10 должны соответствовать указанным в таблице 10.

Таблица 10

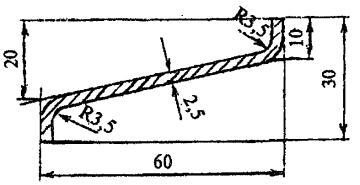
Номер профиля	Размеры и форма сечения профиля	Размер и предельное отклонение, мм	
		обычной точности	высокой точности
1	2	3	4
7		-	35 ± 1,0
		-	50 ± 1,0
8		10 ± 1,0	10 ± 1,0
		70 ± 2,0	70 ± 1,5
10		20 (+ 5,0) - 1,0	20 (+ 3,0) - 1,0
		80 ± 2,5	80 ± 1,5

Примечания

1. Размеры и форма сечения профилей приняты по чертежам 7, 8 и 10 ГОСТ 7511 [59].
2. Предельные отклонения размеров профилей приняты по таблице 2 ГОСТ 7511 [59].

в) размеры и предельные отклонения размеров профиля № 12 должны соответствовать указанным в таблице 11.

Таблица 11

Номер профиля	Размеры и форма сечения профиля	Размер и предельное отклонение, мм
1	2	3
12		10 ± 1,0

Примечания

1. Размеры и форма сечения профиля приняты по чертежу 12 ГОСТ 7511 [59].
2. Предельное отклонение размера профиля принято по таблице 3 ГОСТ 7511 [59].

г) предельные отклонения по длине мерной и кратной мерной длины не должны превышать:

+ 40 мм для профилей длиной до 7 м, + 5 мм на каждый метр свыше 7 м – для высокоточной порезки;

+ 80 мм для профилей длиной свыше 7 м – для обычной точности порезки

(пункт 1.13 ГОСТ 7511 [59]);

д) скручивание горячекатаных профилей не допускается. Скручивание гнутых профилей не должно превышать 1° на 1 м. Общее скручивание гнутых профилей не должно превышать произведения допускаемого скручивания 1 м на длину профиля в метрах, но не более 10° (пункты 2,3, 2.4 ГОСТ 7511 [59]);

е) кривизна профилей на 1 м не должна превышать:

2 мм – для горячекатаных;

1 мм – для гнутых

(пункт 2.5 ГОСТ 7511[59]);

ж) волнистость гнутых профилей по кромкам не должна превышать 2 мм на 1 м длины (пункт 2.6 ГОСТ 7511 [59]);

з) каждая партия стальных гнутых профилей должна сопровождаться документом о качестве. Требования к составу и содержанию документа о качестве приведены в пункте 6 Приложения 9 настоящего Сборника.

5.14.2 Пример № 2 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия» (ГОСТ 24045 [60]).

а) предельные отклонения размеров всех типов профилей не должны превышать норм указанных в таблице 12.

Таблица 12

мм

Высота профиля	Предельные отклонения		
	по высоте	по ширине	по длине
Не более 40	± 0,50	± 8	+ 50
От 40 до 100	± 0,50		
Св. 100	± 0,75		

Примечания

1. По согласованию изготовителя с потребителем отклонение по длине вышеуказанного предела браковочным признаком не является.

2. Ширину полок, радиусы кривизны в углах гофров и величину угла α (между полками и стенками гофров) на готовых профилях не контролируют (пункт 4.3.3 ГОСТ 24045 [60]).

3. Предельные отклонения по высоте, ширине и длине профилей приняты на основании данных, приведённых в таблице 1 ГОСТ 24045 [60].

б) ширина полок гофров профиля, расположенных в одной плоскости, должна быть одинаковой, кроме крайних полок, разница по ширине которых должна быть не менее 2 мм. Ширина всех полок, кроме крайних, может быть одинаковой. Ширина полок гофров должна быть не менее 30 и не более 150 мм (пункт 3.3 ГОСТ 24045 [60]);

в) серповидность профилированных листов не должна превышать 1 мм на 1 метр длины профиля. Общая серповидность в мм не должна превышать 0,001 длины профиля (пункт 4.3.4 ГОСТ 24045 [60]);

г) волнистость на плоских участках профилированных листов не должна превышать 0,5 мм, а на отгибах крайних полок – 1,5 мм (пункт 4.3.5 ГОСТ 24045 [60]);

д) каждая партия стальных гнутых профилей с трапециевидными гофрами должна сопровождаться документом о качестве. Требования к составу и содержанию документа о качестве приведены в пункте 7 Приложения 9 настоящего Сборника.

E. Сварочные материалы

5.15 Каждая партия сварочных материалов: электродов (ГОСТ 9466 [40]; ГОСТ 9467 [41]), проволоки порошковой (ГОСТ 26271 [42]), проволоки сварной сварочной (ГОСТ 2246 [43]), флюсов (ГОСТ 9087 [44]) должна быть подвергнута входному контролю, в процессе которого специалисты технического надзора проверяют:

а) наличие документа о качестве, а также полноту и достаточность приведённых в нём сведений, их соответствие требованиям государственных стандартов или технических условий. Состав и содержание документа о качестве электродов приведены в Приложении 11 настоящего Сборника;

б) наличие на каждой коробке или пачке электродов или внутри упаковки этикетки или маркировки, содержащих следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение электродов;
- номер партии и дату изготовления;
- область применения электродов;
- режим сварочного тока в зависимости от диаметра электродов и положения сварки или наплавки;
- особые условия выполнения сварки или наплавки;
- механические и специальные свойства металла шва, наплавляемого металла или соединения, не указанные в условном обозначении электродов;
- допустимое содержание влаги в покрытии перед использованием электродов;
- режим повторного прокаливания электродов;
- массу электродов в коробке или пачке.

(Пункт 6.7 ГОСТ 9466 [40]);

в) отсутствие повреждений (порчи) упаковки или самих материалов. При обнаружении повреждений вопрос о применении сварочных материалов должен быть решён организацией, выполняющей сварку. При этом должен быть представлен документ строительной лаборатории, подтверждающий качество сварочных материалов.

5.16 В процессе строительства работники заказчика, осуществляющие технический надзор, должны постоянно проверять соблюдение подрядчиком правил складирования и хранения металлических конструкций, а также изделий и материалов, применяемых при монтаже, при этом убедиться, что:

а) приняты меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складируемых материалов; складские площадки защищены от поверхностных вод (пункт 6.3.2 СНиП 12-03-2001 [15]);

б) конструкции рассортированы по заказам, сборочным единицам и маркам; исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них (пункты 7.8, 7.9 ГОСТ 23118 [28]);

в) при многоярусном складировании конструкции пакеты и ящичные поддоны вышележащего яруса разделены от нижележащего деревянными прокладками, расположенными по одной вертикали с подкладками.

Схема складирования исключает деформацию конструкций и обеспечивает безопасность расстроповки и строповки конструкций (пункты 7.10, 7.11 ГОСТ 23118 [28]);

г) мелкосортный металл хранится в стеллажах высотой не более 1,5 м; чёрные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, уголки, двутавровые балки, сортовая сталь) уложены в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками (пункт 6.3.3 СНиП 12-03-2001 [15]);

д) профили стальных гнутых листов с трапециевидными гофрами перевозят пакетами. Масса пакета не должна превышать 10 т.

Пакеты при хранении должны быть уложены на деревянные подкладки одинаковой толщины не менее 50 мм, шириной не менее 150 мм и длиной больше габаритного размера пакета не менее, чем на 100 мм, расположенные с шагом не более 3 м для профилей с гофрами выше 40 мм и не более 2 м – для профилей с гофрами 40 мм и менее.

При хранении пакеты должны быть размещены в один ярус. Допускается размещение хранимых пакетов, в два и более яруса при условии, что масса на 1 м^2 всех профилей, расположенных над нижнем профилем, не должна превышать 3000 кг.

(Пункты 5.1, 7.2, 7.3 ГОСТ 24045 [60]);

е) электроды хранятся в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже плюс 15°С, в условиях, предохраняющих их от загрязнения, увлажнения и механических повреждений.

Высота укладки коробок или пачек с электродами в ящичные металлические поддоны и крупногабаритные ящики не превышает 600 мм. При стеллажном хранении на полках высота яруса не превышает 600 мм.

Срок годности электродов при соблюдении установленных стандартом условий транспортировки и хранения не ограничен.

Примечание – Повышение содержания влаги в покрытии электродов устраняют их прокаливанием перед использованием на режиме, указанном на упаковке.

(Пункты 3.15, 6.4, 6.5, 6.11 ГОСТ 9466 [40]).

5.17 Стальные строительные конструкции, металлопродукция, электроды, металлические крепёжные изделия, применяемые при монтаже металлических конструкций, принимаются партиями по конкретному договору (заказу).

Работники технического надзора принимают участие в выборочной проверке качества конструкций, металлопродукции и изделий, как правило, по показателям и характеристикам, которые могут быть проверены при их визуальном контроле и техническом осмотре.

В случае возникновения сомнения в достоверности фактических физико-механических характеристик конструкций, изделий и материалов показателям, приведённым в документе о качестве, или при выявлении случаев нарушения правил сканирования и хранения их, заказчик может потребовать проведение дополнительных испытаний, руководствуясь при этом правилами приёмки, установленными в стандартах на соответствующую конструкцию.

Проведение дополнительных испытаний осуществляется на условиях, установленных положениями пункта 5 статьи 720 Гражданского кодекса Российской Федерации [1], а именно:

«При возникновении между заказчиком и подрядчиком спора по поводу недостатков выполненной работы или их причин по требованию любой из сторон должна быть назначена экспертиза. Расходы на экспертизу несет подрядчик, за исключением случаев, когда экспертизой установлено отсутствие нарушений подрядчиком договора подряда или причинной связи между действиями подрядчика и обнаруженными недостатками. В указанных случаях расходы на экспертизу несет сторона, потребовавшая назначения экспертизы, а если она назначена по соглашению между сторонами, обе стороны поровну».

6 Требования к качеству выполнения работ и отдельных операций при монтаже металлических конструкций

6.1 Строительный контроль, осуществляемый заказчиком (на этапе операционного контроля), включает проведение следующих контрольных мероприятий:

а) *проверка полноты и соблюдения установленных сроков выполнения подрядчиком контроля последовательности и состава технологических операций по осуществлению строительства объектов капитального строительства и достоверности документирования его результатов;*

б) *совместно с подрядчиком освидетельствование скрытых работ и промежуточная приёмка возведённых строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения* (подпункты «в» и «г» пункта 6 Положения [4]).

6.2 В ходе контроля последовательности и состава технологических операций по строительству объекта капитального строительства осуществляется проверка:

соблюдения последовательности и состав выполнения технологических операций и их соответствия требованиям технических регламентов, стандартов, сводов правил, проектной документации, результатам инженерных изысканий, градостроительному плану земельного участка;

соответствия качества выполненных технологических операций и их результатов требованиям проектной и подготовленной на её основе рабочей документации, а также требованиям технических регламентов, стандартов и сводов правил.

До завершения процедуры освидетельствования скрытых работ выполнение последующих работ запрещается.

(Пункты 9 и 10 Положения [4]).

Подготовка конструкций к монтажу

6.3 Работники, осуществляющие технический надзор должны убедиться, что конструкции, поставляемые на монтаж, отвечают требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей марок КМ и КМД. При этом:

6.3.1 Осуществлена правка деформированных конструкций с предварительным нагревом термическим или термомеханическим методами.

Примечания

1. Холодная правка конструкций допускается только для плавно деформированных элементов способами, исключающими образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката.

2. При производстве монтажных работ запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции из сталей:

- с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм^2) и менее – при температуре ниже минус 10°С;
- с пределом текучести свыше 390 МПа (40 кгс/мм^2) – при температуре ниже 0°С.

6.3.2 Решение об усилении повреждённых конструкций или замене их новыми выдано организацией-разработчиком чертежей КМ и (или) КМД.

(Пункты 4.1 ÷ 4.4 СНиП 3.03.01-87 [12])

Укрупнительная сборка

6.4 При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований, определяющих собираемость конструкций (длина элементов, расстояния между группами монтажных отверстий), при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков рекомендуемые значения предельных отклонений от проектных размеров в конструкциях каркасов зданий и сооружений не должны превышать величин, приведённых в приложении 5 настоящего Сборника (пункт 4.12 ГОСТ 23118 [28]).

Установка, выверка, закрепление

6.5 Проектное закрепление конструкций (отдельных элементов и блоков), установленных в проектное положение, с монтажными соединениями на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и выверки конструкций, кроме случаев, оговоренных в дополнительных правилах настоящего раздела или ППР.

Число болтов и пробок для временного крепления конструкций определяется расчётом и указывается в ППР; во всех случаях болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух (пункт 4.6 СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.6 Конструкции с монтажными сварными соединениями должны закрепляться в два этапа – сначала временно, затем по проекту. Способ временного закрепления должен быть указан в ППР в соответствии с чертежами марки КМ (пункт 4.7 СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.8 Соответствие каждого блока проекту и возможность выполнения на нём смежных работ должно быть оформлено актом с участием представителей монтажной организации, собравшей конструкции блока, и организации, принимающей блок для выполнения последующих работ, например, на монтаж воздуховодов в межферменном пространстве в соответствии с ТТК 7.05.01.21 [24] (пункт 4.8 СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.8 Балки путей подвесного транспорта и другие элементы, опирающиеся на конструкции покрытия (мостки для обслуживания светильников, балки и монорельсы для эксплуатационных ремонтов кранов с площадками обслуживания, целесообразно устанавливать при сборке блоков (пункт 4.9 СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.9 Блоки покрытий из конструкций типа «структур» надлежит собирать по специальным инструкциям, техническим условиям (ТУ) заводов-изготовителей «структур» (пункт 4.10 СНиП 3.03.01-87 [12]).

При этом необходимо проконтролировать выполнение следующих требований:

6.9.1 Конструкции «структур» поставляются заводами-изготовителями отдельными элементами с приложением паспорта и монтажных схем (пункт 6.2 МДС 53-1.2001 [23]).

6.9.2 Укрупнённая сборка блоков производится на месте подъёма или в близи строящегося объекта на выверенных опорах. Конструкции временных опор разрабатываются в ППР. Предельные отклонения временных опор должны соответствовать пункту 1 таблицы 13. На каждый собранный блок составляется геодезическая исполнительная схема (пункт 6.3 МДС 53-1.2001 [23]).

6.9.3 При укрупнённой сборке блоков следует строго следить за установкой элементов в соответствии с монтажной схемой. Обращается внимание, что замена на элемент даже большего сечения, чем в проектной документации, может привести при эксплуатации к аварийной ситуации (пункт 6.4 МДС 53-1.2001 [23]).

6.9.4 До подъёма блоков должна быть обеспечена установка опорных конструкций с соответствующей их выверкой и закреплением, а также составлением геодезической исполнительной схемы и приёмкой по акту (модифицированный пункт 6.5 МДС 53-1.2001 [23]).

6.9.5 Подъём блока в проектное положение осуществляется монтажными механизмами, обеспечивающими его горизонтальность, не допуская перекоса блока. Строповка блока разрабатывается в ППР. Предельные отклонения фактических размеров от проектных не должны превышать значений, приведённых в таблице 13 (пункты 6.6, 6.7 МДС 53-1.2001 [23]).

Таблица13 – **Предельные отклонения фактических размеров блоков покрытий из конструкций типа «структур»**

№ п/п	Параметр	Предельные отклонения, мм			Контроль (метод, объём, вид регистрации)
		Кисловодск 30х30 м	ЦНИИСК (Москва) 12х18 м	ЦНИИСК (Москва) 12х24 м	
1	2	3	4	5	6
1	Отклонения отметок опорных поверхностей блоков от проектных, мм	± 10	± 10	± 10	Измерительный, каждая опора, геодезическая исполнительная съёмка
2	Расстояние по ширине блока, мм	± 7	± 3	± 3	Измерительный, каждый блок, журнал работ
3	Расстояние по длине блока, мм	± 7	± 6	± 7	То же
4	Расстояние по диагонали блока, мм	± 10	± 7	± 8	- " -

Примечания

1. Предельные отклонения, приведённые в таблице 13, приняты на основании данных таблицы 6.1 МДС 53-1.2001 [23].

2. К устройству кровельного ковра можно приступать только после полного закрепления элементов блока на опорах (пункт 6.8 МДС 53-1.2001 [23]).

Обеспечение устойчивости основных конструктивных элементов в процессе монтажа

6.10 Мероприятия по обеспечению устойчивости в процессе монтажа конструкций должны быть предусмотрены в ППР. Устойчивость и герметическая неизменяемость монтируемых конструкций зданий и сооружений должна быть обеспечена соблюдением последовательности установки конструктивных элементов и блоков. Это должно достигаться разбивкой зданий в плане и по высоте на отдельные устойчивые секции (пролёты, этажи, ярусы, части каркаса между температурными швами), а также соблюдением последовательности (очерёдности) и правил установки конструкций в данной секции (пункты 4.1, 4.2 МДС 53-1.2001 [23]).

6.11 Последовательность установки конструкций в одноэтажных производственных зданиях:

1) установить первыми в каждом ряду на участке между температурными швами колонны, между которыми расположены вертикальные связи, закрепить их фундаментными болтами, а также расчалками, если они предусмотрены в ППР;

2) раскрепить первую пару колонн связями и подкрановыми балками (в зданиях без подкрановых балок – связями и распорками).

Примечание – В случаях, когда такой порядок невыполним, первую пару колонн следует раскрепить согласно ППР;

3) установить после каждой очередной колонны подкрановую балку или распорку, а в связевой панели – предварительно связи;

4) разрезные подкрановые балки пролётом 12 м надлежит устанавливать блоками, неразрезные – элементами, укрупнёнными согласно ППР;

5) начинать установку конструкций покрытия с панели, в которой расположены горизонтальные связи между стропильными фермами, а при их отсутствии – очерёдность установки должна быть указана в ППР;

6) устанавливать конструкции покрытия, как правило, блоками.

Примечание – При поэлементном способе временно раскрепить первую пару стропильных ферм расчалками, а в последующем каждую очередную ферму – расчалками или монтажными распорками по ППР;

7) снимать расчалки и монтажные распорки разрешается только после закрепления и выверки положения стропильных ферм, установки и закрепления в связевых панелях вертикальных и горизонтальных связей, в рядовых панелях – распорок по верхним и нижним поясам стропильных ферм, а при отсутствии связей – после крепления стального настила.

(Пункт 4.59 СНиП 3.03.01-87 [23]).

6.12 Укладка стального настила допускается только после приёмки работ по установке, проектному закреплению всех элементов конструкций на закрываемом настилом участке покрытия и окраски поверхностей, к которым примыкает настил.

Листы профилированного настила следует укладывать и осаживать (в местах нахлёстки) без повреждения цинкового покрытия и искажения формы. Металлический инструмент надлежит укладывать только на деревянные подкладки во избежание нарушения защитного покрытия.

(Пункты 4.60, 4.61СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.13 При поэлементном способе монтажа балки путей подвесного транспорта, а также монтажные балки для подъёма мостовых кранов следует устанавливать вслед за конструкциями, к которым они должны быть закреплены, до укладки настила или плит покрытия.

Крановые пути (мостовых и подвесных кранов) каждого пролёта необходимо выверять и закреплять по проекту после проектного закрепления несущих конструкций каркаса каждого пролёта на всей длине или на участке между температурными швами.

(Пункты 4.62, 4.63 СНиП 3.03.01-87 [12]).

6.14 При монтаже конструкций многоэтажных зданий (высотой до 150 м) после установки колонн по оси секции необходимо смонтировать ригели, обеспечивающие устойчивость полученной рамы в поперечном направлении. В продольном направлении устойчивость следует обеспечивать с помощью вертикальных связей по колоннам и распорных элементов. Если устойчивость здания в продольном направлении обеспечивается стеновыми конструкциями (о чём должно быть указано в рабочей документации), то их следует возводить одновременно с каркасом и перекрытиями (пункт 4.4 МДС 53-1.2001 [23]).

6.15 Бетонирование монолитных перекрытий может отставать от установки и проектного закрепления конструкций не более чем 5 ярусов (10 этажей) при условии обеспечения прочности и устойчивости смонтированных конструкций (пункт 4.69 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7 Требования к производству работ и качеству сварных соединений при монтаже стальных конструкций

Общие положения

7.1 К производству работ по сварке и прихватке стальных конструкций допускаются только сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства (ПБ 03-273-99 [19], и имеющие аттестационные удостоверения установленного образца.

Примечание – Цвет обложки аттестационного удостоверения - синий. Форма удостоверения приведена в приложении 15 РД 03-495-02 [20].

(Пункт 8.3 СНиП 3.03.01-87 [12]; пункт 1.16.1, приложение 15 РД 03-495-02 [20]).

7.2 Аттестованные сварщики и специалисты сварочного производства допускаются к выполнению тех видов деятельности, которые указаны в их аттестационных удостоверениях (пункт 1.6 ПБ 03-273-99 [19]).

К сварке конструкций из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/м²) допускаются сварщики, имеющие удостоверение на право работ по сварке этих сталей (пункт 8.3 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.3 При наличии соответствующего требования в проекте производства сварочных работ или технологической документации на монтажную сварку стыковых соединений данной конструкции каждый сварщик предварительно должен сварить пробные стыковые образцы. Сварку образцов следует производить из того же вида проката (марки стали, толщины), в том же пространственном положении и при использовании тех же регламентов, материалов, оборудования, что и при выполнении монтажных сварочных соединений.

Размеры пластин для пробных образцов стальных конструкций, а также форма и размеры образцов для механических испытаний, изготовляемых из сваренного пробного образца после внешнего осмотра и измерения стыкового шва, должны соответствовать ГОСТ 6996 [71].

Примечание – Механические испытания стыкового сварного соединения пробного образца для стальных конструкций должны быть проведены в соответствии с требованиями пункта 8.6 и таблицы 35 СНиП 3 03.01-87 [12] и подтверждены протоколом строительной лаборатории.

При неудовлетворительных результатах механических испытаний разрешается повторная сварка пробных образцов под наблюдением руководителя сварочных работ.

(Пункты 8.4, 8.5, 8.6 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.4 В случае необходимости выполнения сварки стальных конструкций при температуре воздуха ниже минус 30°С сварщики должны предварительно сварить пробные стыковые образцы при температуре не выше указанной. При удовлетворительных результатах механических испытаний пробных образцов сварщик может быть допущен к работе при температуре воздуха на 10°С ниже температуры сварки пробных образцов (пункт 8.7 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.5 Свариваемые поверхности конструкции и рабочее место сварщика должны быть защищено от дождя, снега, воды. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10°С необходимо иметь вблизи рабочего места сварщика ин-

вентарное помещение для обогрева, при температуре ниже минус 40°С – должен быть оборудован тепляк (пункт 8.8 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.6 Сварщик должен ставить личное клеймо на расстоянии 40 - 60 мм от границ выполненного им шва сварного соединения: одним сварщиком – в одном месте, при выполнении несколькими сварщиками – в начале и конце шва. Взамен постановки клейма допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков (пункт 8.14 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Операционный контроль сварочных процессов, технологических операций и качества выполняемых сварных соединений

7.7 Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении следует производить после проверки правильности сборки.

Размеры конструктивных размеров кромок и швов сварных соединений, выполненных при монтаже, и предельные отклонения размеров сечения швов сварных соединений должны соответствовать указанным в ГОСТ 5264 [77], ГОСТ 11534 [78], ГОСТ 8713 [79], ГОСТ 11533 [80], ГОСТ 14771 [81], ГОСТ 15164 [82], ГОСТ 23518 [83].

(Пункты 8.15, 8.16 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.8 Кромки сварных элементов в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм при ручной или механизированной дуговой сварке и не менее 50 мм при автоматизированных видах сварки, а также места примыкания начальных и выводных планок должны быть зачищены с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги и т.п. В конструкциях из сталей с пределом тягучести более 390 МПа (40 кг с/мм^2), кроме того, следует зачищать места приварки и примыкающие поверхности приспособлений (пункт 8.17 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.9 Ручную и механизированную дуговую сварку конструкций разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведённой в таблице 14. При более низких температурах сварку подлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120°С – 160°С в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения, а также в местах приварки монтажных приспособлений к элементам конструкций из стали толщиной более 25 мм (пункты 8.20, 8.21 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.10 В конструкция, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчётной температурой ниже минус 40°С и до минус 65°С включительно, механизированную вышлифовку, кислородную и воздушно-дуговую поверхностную резку участков швов с дефектами, а также заварку восстанавливаемого участка при темпе-

ратуре, указанной в таблице 14, следует выполнять после подогрева зоны сварного соединения до 120°С – 160°С (пункт 8.24 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Таблица 14

Толщина свариваемых элементов, мм	**Минимально допустимая температура окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций**				
	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых	решетчатых и листовых
	из стали				
	углеродистой		низколегированной с пределом текучести, МПа (кгс/мм^2)		
			≤ 390 (40)		> 390 (40)
До 16	- 30	- 30	- 20	- 20	- 15
Св.16 до 25	–	–	–	–	0
Св.16 до 30	-30	-20	-10	0	При толщине более 25 мм предварительный местный подогрев производить независимо от температуры окружающего воздуха
Св.30 до 40	-10	-10	0	5	
Св.40	0	0	5	10	

Примечание – Сведения о минимально допустимой температуре окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций приняты на основании данных таблицы 36 СНиП 3.03.01-87 [12].

7.11 При двухсторонней ручной или механизированной дуговой сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо убедиться, что перед выполнением шва с обратной стороны обеспечено удаление его корня до чистого бездефектного металла (пункт 8.26 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.12 Проверить, что начало и конец шва стыковых, угловых и тавровых соединений, выполняемых автоматизированными видами сварки, выводятся за пределы свариваемых элементов на начальные и выводные планки, которые после окончания сварки удалены кислородной резкой, с последующей зачисткой мест их установки абразивным инструментом.

Примечание – Применение указанных планок при ручной или механизированной дуговой сварке осуществляется в случае, если это предусмотрено в чертежах КМД.

(Пункт 8.29 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.13 Проконтролировать, что:

а) каждый последующий валик (слой) многослойного шва сварного соединения выполняется после тщательной очистки предыдущего валика (слоя) от

шлака и брызг металла, при этом участки с трещинами удалены до наложения последующих слоёв;

б) поверхности свариваемой конструкции и выполненных швов сварных соединений зачищены от шлака, брызг и наплывов (натёков) расплавленного металла;

в) приваренные сборочные и монтажные приспособления удалены без повреждения основного металла и применения ударных воздействий. При этом места их приварки зачищены за подлицо с основным металлом, а недопустимые дефекты исправлены.

(Пункты 8.30, 8.31 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Приёмочный контроль качества выполненных сварных соединений

7.14 Принять участие вместе с подрядчиком во внешнем осмотре сварных соединений с выборочной проверкой геометрических размеров и форм швов в соответствии с требованиями, приведёнными в таблице 15.

Таблица 15

Элементы сварных соединений, наружные дефекты	**Требования к качеству, допустимые размеры дефектов**
Поверхность шва	Равномерно-чешуйчатая, без прожогов, наплывов, сужений и перерывов. Плавный переход к основному металлу (следует оговорить в чертежах КМ и КМД)
Подрезы	Глубина - до 5% толщины свариваемого проката, но не более 1 мм
Дефекты удлиненные и сферические одиночные	Глубина - до 10% толщины свариваемого проката, но не более 3 мм. Длина - до 20% длины оценочного участка*
Дефекты удлиненные сферические в виде цепочки или скопления	Глубина - до 5% толщины свариваемого проката, но не более 2 мм. Длина - до 20% длины оценочного участка Длина цепочки или скопления - не более удвоенной длины оценочного участка
Дефекты (непровары, цепочки и скопления пор) соседние по длине шва	Расстояние между близлежащими концами - не менее 200 мм
Швы сварных соединений конструкций, возводимых или эксплуатирумых в районах с расчётной температурой ниже минус 40°С и до минус 65°С включ.	

Элементы сварных соединений, наружные дефекты	Требования к качеству, допустимые размеры дефектов
Непровары, несплавления, цепочки и скопления наружных дефектов	Не допускаются
Подрезы:	
вдоль усилия	Глубина - не более 0,5 мм при толщине свариваемого проката до 20 мм и не более 1 мм - при большей толщине
местные поперек усилия	Длина - не более удвоенной длины оценочного участка

Примечания

1. Требования к качеству сварных соединений приняты на основании сведений таблицы 41 СНиП 3.03.01-87 [12].

2. Длина оценочного участка принимается по таблице 16.

Таблица 16

Наименьшая толщина элемента конструкции в сварном соединении, мм	Длина оценочного участка, мм	Допустимые размеры одиночных дефектов	
		h, мм	S, мм²
1	2	3	4
От 4 до 6	15	0,8	3
Св. 6 до 8	20	1,2	6
Св. 8 до 10	20	1,6	8
Св.10 до 12	25	2,0	10
Св.12 до 14	25	2,4	12
Св.14 до 16	25	2,8	14
Св.16 до 18	25	3,2	16
Св.18 до 20	25	3,6	18
Св.20 до 60	30	4,0	18

Примечания

1. Обозначения, принятые в табл. 16 : h – допустимая высота сферического или удлиненного одиночного дефекта; S – суммарная площадь дефектов в продольном сечении шва на оценочном участке.

2. Чувствительность контроля устанавливается по третьему классу согласно ГОСТ 7512 [37].

3. Длина оценочного участка и допустимые размеры оценочных дефектов приняты на основании данных, приведённых в таблице 43 СНиП 3.03.01-87 [12].

7.15 Убедиться, что после исправления недопустимых дефектов, обнаруженных внешним осмотром, подрядчик осуществил контроль швов неразрушающими методами (радиографическим, ультразвуковым или др.) в соответствии с ГОСТ 3242 [72].

(Пункты 8.57, 8.59, пункт 2 табл. 40 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.16 Проконтролировать, что на все типы конструкций в объёме не менее 0,5% длины швов или ином объёме, установленном в чертежах КМ, предоставлены протоколы строительной лаборатории, подтверждающие, что по результатам радиографического контроля по ГОСТ 7512 [37] и результатам ультразвукового контроля по ГОСТ 14782 [36] сварные швы удовлетворяют требованиям таблиц 42 и 44 СНиП 3.03.01-87 [12] соответственно.

(Пункты 8.60, 8.61 СНиП 3.03.01-87 [12]).

7.17 Испытания на непроницаемость и герметичность сварных швов, а также механические испытания контролируемых образцов и металлографические исследования макрошлифтов на торцах швов осуществляется в случае, если это предусматривается дополнительными нормами для данного вида конструкций (резервуары, газгольдеры) и установлено чертежами КМ.

8 Требования к производству работ и качеству монтажных соединений на болтах

Общие требования

8.1 Перед началом работ по возведению зданий и сооружений с соединениями на болтах работники технического надзора должны убедиться в готовности подрядчика к выполнению этих работ, при этом проверить:

8.1.1 наличие на чертежах КМ следующих данных и сведений:

– виды соединений (фрикционные, срезные, фрикционно-срезные фланцевые и т.п.);

– номинальные диаметры отверстий и болтов;

– стандарты на болты, гайки, шайбы;

– осевые усилия натяжения болтов;

– способ регулирования и контроля натяжения болтов;

– способ подготовки контактных поверхностей с указанием расчётной величины коэффициента трения;

– детали и зоны, не подлежащие огрунтовке или окраске на предприятии (организации)-изготовителе металлоконструкций;

– дополнительные требования к монтажу металлоконструкций;

– указания по антикоррозионной защите металлических конструкций;

8.1.2 в проекте производства работ (ППР) детально расписан технологический процесс выполнения соединений на болтах, включающий следующие операции:

– подготовку болтов, гаек и шайб;

– подготовку контактных поверхностей элементов и деталей;

– сборку соединений;

– порядок установки клейма бригадира и ответственного лица;

8.1.3 наличие Журнала выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением (по форме, приведённой в приложении 5 СНиП 3.03.01-87 [12]);

8.1.4 наличие квалификационных удостоверений у рабочих, привлекаемых для выполнения соединений на болтах с контролируемым натяжением, а также – организационно-распорядительного документа, определяющего ответственного лица (из числа ИТР) за выполнение этого вида работ (пункт 4.20 СНиП 3.03.01-87 [12]);

8.1.5 наличие Журнала производства антикоррозионных работ (по форме, приведённой в приложении 1 СНиП 3.04.03-85 [14]).

Подготовка болтов, гаек и шайб

8.2 Проконтролировать, что подрядчиком осуществляется подготовка болтов, гаек и шайб, поставляемых раздельно, в контейнерах или ящиках, предназначенных для соединений с контролируемым натяжным болтом, включающая расконсервацию*, очистку от грязи и ржавчины, прогонку резьбы отбракованных болтов и гаек и нанесение смазки (пункт 4.25 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Примечание – *Расконсервация метизов и нанесение смазки на их поверхности может производиться кипячением в воде (10 - 15 мин.) с последующей промывкой в горячем состоянии в смеси, состоящей из 70 - 75% неэтилированного бензина и 30 - 25% минерального масла по ГОСТ Р 51634 [84].

8.3 Подготовленные метизы должны храниться в закрытых ящиках без доступа атмосферных осадков не более 10 дней*, в случае превышения сроков хранения, метизы должны быть обработаны повторно.

Примечание – *При более длительном хранении смазка испаряется, увеличивается трение в резьбе, снижается усилие натяжения болтов.

8.4 Проконтролировать, что подрядчик выполняет требование о запрещении применения болтов и гаек, не имеющих клейма предприятия-изготовителя и маркировки, обозначающей класс прочности. Кроме того, на высокопрочных болтах должно быть нанесено условное обозначение номера плавки, на болтах климатического исполнения – буквы ХЛ (пункты 4.13, 4.24 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Подготовка контактных поверхностей

8.5 Убедиться, что контактные поверхности фрикционных, фрикционно-срезных и фланцевых соединений обработаны способом, указанным в чертежах КМ и КМД.

Рекомендуемые способы обработки и расчётные значения коэффициентов трения приведены в таблице 42 СП 16.13330-/ СНиП II-23-81* [7].

Таблица 17 – **Извлечение из таблицы 42 СП 16.13330-/ СНиП II-23-81* [7]**

№ п/п	Способ обработки (очистки) соединительных поверхностей	Коэффициент трения μ
1	2	3
1	Дробемётный или дробеструйный двух поверхностей без консервации	0,58
2	Газопламенный двух поверхностей без консервации	0,42
3	Стальными щётками двух поверхностей без консервации	0,35
4	Без обработки	0,25

8.6 Контактные поверхности элементов соединений на болтах без контролируемого натяжения должны быть очищены от загрязнений металлическими щётками.

8.7 В сдвигоустойчивых соединениях соприкасающиеся поверхности деталей должны быть обработаны способом, предусмотренным в проектной документации (см. таблицу 17).

С поверхностей, подлежащих, а также не подлежащих обработке стальными щётками, необходимо предварительно удалить масляные загрязнения (растворителями), краски и лёд (нагревом).

Состояние поверхностей после обработки и перед сборкой следует контролировать, в том числе убедиться, что результаты контроля зафиксированы в Журнале выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым напряжением.

В случае превышения срока, с момента подготовки контактных поверхностей до сборки соединения, более трёх суток, следует произвести повторную обработку способом, применявшимся при первичной обработке (пункт 4.21 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Сборка соединений

8.8 Убедиться, что технологический процесс сборки соединений включает:

– осмотр конструкций и проверку соответствия геометрических размеров собираемых элементов требованиям рабочих чертежей (КМ и КМД);

– совмещение отверстий и фиксацию в проектном положении элементов и деталей соединения с помощью сборочных пробок (монтажных оправок);

– постановку болтов в свободные от пробок (оправок) отверстия;

– натяжение поставленных болтов на усилие, предусмотренное в проектной документации;

– извлечение пробок (оправок), постановку в освободившиеся отверстия болтов и натяжение их на расчётное усилие.

8.9 Перепад поверхностей стыкуемых деталей не должен превышать 0,5 мм; перепад поверхностей стыкуемых деталей свыше 0,5 до 3,0 мм должен быть ликвидирован механическим способом путём образования плавного скоса с уклоном не круче 1:10.

При перепаде свыше 3 мм необходимо устанавливать прокладки требуемой толщины, обработанные тем же способом, что и детали соединения. Применение прокладок подлежит согласованию с проектной организацией (пункт 4.22 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.10 Проконтролировать, что отверстия в деталях при сборке совмещены и зафиксированы от смещения пробками (оправками). Число пробок определяется расчётом на действие монтажных нагрузок, но их должно быть не менее 10% при числе отверстий 20 и более и не менее двух – при меньшем числе отверстий. В соединениях с двумя отверстиями пробку устанавливают в одно из них.

В собранном пакете, зафиксированном пробками, допускается чернота (несовпадение отверстий), не препятствующая свободной без перекоса постановке болтов. Калибр диаметром на 0,5 мм больше номинального диаметра болта должен пройти в 100% отверстий каждого соединения.

Допускается прочистка отверстий плотно стянутых пакетов сверлом, диаметр которого равен номинальному диаметру отверстия, при условии, что чернота не превышает разницы номинальных диаметров отверстия и болта (пункты 4.11, 4.12, 4.23 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Монтажные соединения на болтах без контрольного натяжения

8.11 Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб. Допускается установка одной шайбы под головку болта.

Резьба болтов не должна входить в глубь отверстия более чем на половину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки.

Гайки и контргайки должны закручиваться до отказа от середины соединения к его краям.

Запрещается стопорение гаек путём забивки резьбы болта или приварке их к стержню болта.

(Пункты 4.14 ÷ 4.16 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.12 Головки и гайки болтов, в том числе фундаментных, должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостью шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.

Плотность стяжки собранного пакета проверяется щупом толщиной 0,3 мм, который в пределах зоны, ограниченной шайбой, не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм (пункты 4.17, 4.18 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.13 Качество затяжки постоянных болтов проверяется отстукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться (пункт 4.19 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Монтажные соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением

8.14 Под головку высокопрочного болта и высокопрочную гайку должны быть установлены по одной шайбе. Допускается при разности диаметров отверстия и болта не более 4 мм установка одной шайбы только под элемент (гайку или головку болта), вращение которого обеспечивает натяжение болта (пункт 4.30 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.15 Заданное проектной документацией натяжение болтов следует обеспечивать затяжкой гайки или вращением головки болта до расчётного момента закручивания, либо поворотом гайки на определённый угол, либо другим способом, гарантирующим получение заданного усилия натяжения (пункт 4.26 СНиП 3.03.01-87 [12]).

Вид монтажного инструмента для нормированной затяжки резьбовых соединений, порядок его тарирования, расчётный момент закручивания и другие сведения должны быть установлены в проекте производства работ. Ключи моментные рекомендуется принимать по ГОСТ Р 51254 [85].

Гайки, затянутые до расчётного крутящего момента или поворотом на определённый угол (180° ± 30°), дополнительно ничем не закрепляются (пункты 4.26, 4.29, 4.31 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.16 После натяжения всех болтов старший рабочий-сборщик (бригадир) должен поставить в установленном месте клеймо (присвоенный ему номер или знак) (пункт 4.32 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.17 При осуществлении приёмочного контроля проверке подлежат:

– при числе болтов в соединении до 4-х – все болты, от 5 до 9 болтов – не менее трёх болтов, 10 и более – 10% болтов, но не менее трёх в каждом соединении.

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчётного и не превышать его более чем на 20%. Отклонение угла поворота гайки допускается в пределах ± 30°.

При обнаружении хотя бы одного болта с меньшим значением крутящего момента или с меньшим углом поворота, контролю подлежит удвоенное число болтов. В случае обнаружения при повторной проверке одного болта с отступлением от указанных выше требований проверке подлежат все болты.

Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения (пункт 4.33 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.18 Болты во фланцевых соединениях должны быть натянуты на усилия, указанные в рабочих чертежах. Контролю натяжения подлежат 100% болтов.

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчётного и не превышать его более чем на 10%.

Зазор между соприкасаемыми плоскостями фланцев в местах расположения болтов не допускается. Щуп толщиной 0,1 мм не должен проникать в зону радиусом 40 мм от оси болта (пункт 4.36 СНиП 3.03.01-87 [12]).

8.19 После контроля натяжения и приёмки болтового соединения по Акту все наружные поверхности стыков, включая головки болтов, гайки и выступающие из них части резьбы болтов должны быть очищены, огрунтованы, окрашены, а щели в местах перепада толщин и зазоры в стыках зашпатлёваны с составлением Акта освидетельствования скрытых работ (пункт 4.34 СНиП 3.03.01-87 [12]).

9 Дополнительные требования к монтажу, испытанию и приёмке вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов

Общие требования к проекту производства монтажно-сварочных работ (ППР)

9.1 ППР является основным технологическим документом при монтаже резервуара, который разрабатывается специализированной организацией и утверждается заказчиком (пункт 5.5.2 ГОСТ 31385 [86]).

Перед утверждением ППР работники технологического надзора должны убедиться, что в ППР предусмотрены:

1) генеральный план монтажной площадки с указанием номенклатуры и расстановки подъёмно-транспортного оборудования;

2) мероприятия, обеспечивающие требуемую точность сборки элементов конструкций, пространственную неизменяемость конструкций в процессе их укрупнённой сборки и установки в проектное положение. Установлена последовательность монтажа элементов резервуара, включая применение соответствующей оснастки и приспособлений, обеспечивающих точность укрупнительной сборки и установки элементов конструкций в проектное положение;

3) мероприятия по обеспечению несущей способности элементов конструкций и их защите от действующих нагрузок в процессе монтажа;

4) требования к качеству сборочно-сварочных работ для каждой операции, а также виды и объёмы работ, включающие в т.ч. технологические требования к сварке, а именно:

- требования к подготовке кромок под сварку;
- требования к сборке соединений под сварку;
- способы и режимы сварки;
- сварочные материалы;
- последовательность выполнения операций;
- последовательность сварочных проходов и порядок сварки швов;
- требования к нагреву соединения в зависимости от температуры окружающего воздуха и скорости охлаждения соединения;
- необходимость применения укрытия в зоне сварки;
- необходимость проведения послесварочной термообработки соединения;
- необходимые приспособления и технологическая оснастка;
- способы и объёмы контроля качества шва;

5) последовательность проведения испытаний резервуара;

6) требования безопасности и охраны труда;

7) требования к охране окружающей среды.

(Пункты 5.5.3; 5.5.5; 5.5.6.1 ГОСТ 31385 [86]).

9.1.2 Контроль качества монтажно-сварочных работ должен проводиться в соответствии с требованиями Журнала пооперационного контроля монтажно-сварочных работ при сооружении вертикального цилиндрического резервуара, который разрабатывается в рамках ППР и является его неотъемлемой частью (пункт 5.5.7 ГОСТ 31385 [86]).

Форма Журнала приведена в приложении 12 настоящего Сборника.

Приёмка металлоконструкций резервуара, а также его основания и фундамента (входной контроль)

9.2 Поступающие на строительную площадку металлические конструкции резервуаров должны иметь монтажную маркировку изготовителя, содержащую номер заводского заказа и условное обозначение монтажного элемента в соответствии с монтажной схемой ППР.

На всех основных конструктивных элементах резервуара, относящихся к группе А*, должна быть нанесена маркировка, включающая в себя марку стали и номер плавки.

Транспортную маркировку, содержащую манипуляционные знаки, а также надписи, предусмотренные ТУ на поставку резервуарных конструкций, наносят на каждое грузовое место (рулон, контейнер, пакет).

Пакеты конструкционных элементов и контейнеры должны иметь приспособления для строповки и обозначения мест строповки

(Пункты 6.15, 6.17 ГОСТ 31385 [86]).

Примечание – *К основным конструкциям группы «А» относятся: стенка, привариваемые к стенке листы окрайки днища, обечайки люков и патрубков в стенке и фланцы к ним, усиливающие накладки, опорные кольца стационарных крыш, кольца жёсткости, подкладные пластины на стенке для крепления конструктивных элементов.

Для основных конструкций группы «А» применяется только спокойная (полностью раскисленная) сталь (Пункты 5.2.1.2, 5.2.1.3 ГОСТ 31385 [86]).

9.3 Поставляемые конструкции резервуара сопровождаются технической документацией, которая включает в себя:

- сборочные чертежи;
- копии сертификатов на материалы;
- результаты входного контроля;
- схемы и заключения радиографического контроля;
- упаковочный лист;

(пункт 6.19 ГОСТ 31385 [86])

- протокол качества на конструкции резервуара по форме приложения Д 2 ПБ 03-605-03 [22] (приложение 13 настоящего Сборника).

9.4 Отклонение геометрических параметров элементов конструкции резервуаров не должны превышать указанных в таблице 18.

Таблица 18 – **Предельные отклонения геометрических параметров конструктивных элементов резервуаров**

Вид или тип конструкции	Наименование параметра	Предельное отклонение, мм
1	2	3
Листовые детали стенок	Ширина	±0,5
	Длина	±1,0
	Серповидность (прямолинейность) кромок по длине и ширине листа на всей длине, не более	2,0
	Разность длин диагоналей, не более	2,0
	Радиус вальцовки (просвет между шаблоном длиной 2 м и поверхностью листа):	
	- для листов толщиной менее 12 мм	5,0
	- для листов толщиной 12 мм и более	3,0
	Волнистость торцевой кромки после вальцовки:	
	- по всей длине после вальцовки	4
	- на 1 м длины	2
Листы центральной части днища	Ширина:	
	- при сборке листов встык	±0,5
	- при монтажной сборке листов внахлест	±5,0
	Длина	±1,0
	Разность длин диагоналей, не более	3,0
	Серповидность (прямолинейность кромок) по длине и ширине листа, не более:	
	- на всей длине при монтажной стыковке листов встык	2,0
	- на 1 м при монтажной стыковке листов внахлест	2,0
Листы окрайки днища	Расстояние между торцевыми кромками	±2,0
	Радиус наружной кромки	3,0
Детали с тремя ортогональными сторонами	Ширина	±0,5
	Длина	±2,0
	Отклонение от перпендикулярности продольной и поперечной кромок	1,0
Детали с двумя ортогональными сторонами	Ширина	±2,0
	Длина	±2,0
	Отклонение от перпендикулярности продольной и поперечной кромок	1,0
Радиальные щиты конических крыш	Расстояние от обушка гнутого уголка до оси отверстия радиальной балки	±7,0

Вид или тип конструкции	Наименование параметра	Предельное отклонение, мм
1	2	3
	Прямолинейность радиальной балки	15,0
	Стрелка кривизны гнутого уголка	±10,0
Секции опорных колец	Стрелка кривизны	±10
	Зазор между шаблоном и поверхностью опорного кольца	3,0
Элементы промежуточных колец жесткости	Зазор между шаблоном и поверхностью опорного кольца	±3,0
Конструкции (детали) с криволинейной кромкой, присоединяемой встык	Просвет между криволинейной кромкой и шаблоном	3,0
Конструкции (детали) с криволинейной кромкой, присоединяемой внахлест	Зазор между криволинейной кромкой и шаблоном	5,0
Конструкции (детали) с криволинейной свободной кромкой	Зазор между криволинейной кромкой и шаблоном	10,0
Конструкции (детали), присоединяемые по одной стороне или двум смежным сторонам	Габаритные размеры:	
	- длина	±10,0
	- ширина	±10,0
Конструкции (детали), присоединяемые по двум противоположным сторонам или по периметру внахлест	Расстояние между присоединяемыми сторонами	±5,0
Конструкции (детали), присоединяемые по двум противоположным сторонам (кромками, поверхностями) или по периметру встык	Расстояние между присоединяемыми сторонами (кромками, сторонами)	±2,0
Рулонированные полотнища (на стадии изготовления)	Местные отклонения от проектной формы на длине 1 м (вмятины, выпучины, угловатость сварных стыков)	±12
Щиты кровли со свободной кромкой листового настила	Волнистость кромки на расстоянии 1 м	±8

Примечания

1. Предельные отклонения геометрических параметров конструктивных элементов резервуаров приняты на основании данных таблицы 9 ГОСТ 31385 [86].

2. Кромки деталей конструктивных элементов резервуаров поступающих на место монтажа не должны иметь неровностей, заусенцев, завалов, размеры которых превышают 1 мм (пункт 6.7 ГОСТ 31385 [86]).

9.5 По результатам освидетельствования металлоконструкций резервуара составляется Акт приёмки металлоконструкций резервуара в монтаж по форме приложения Д 9 ПБ 03-605-03 [22] (приложение 14 настоящего Сборника).

К акту приёмки металлоконструкций в монтаж должны быть приложены:

– КМД изготовителя;

– комплектовочные (отправочные) ведомости;

– результаты измерений и испытаний при проведении заводского входного контроля металлопроката и сертификаты на сварочные материалы;

– карты контроля сварных соединений физическими методами.

(Пункт 7.1.51 ГОСТ 31385 [86]).

9.6 До начала монтажа резервуара должны быть проведены и приняты по акту все работы по устройству основания и фундаментов:

9.6.1 В качестве основания могут быть использованы грунты в естественном состоянии, если их деформационные характеристики обеспечивают допустимые осадки резервуаров (пункт 5.6.2.1 ГОСТ 31385 [86]).

9.6.2 В качестве фундамента резервуара может быть использована грунтовая подушка (с железобетонным кольцом под стенкой и без него) либо железобетонная плита, при этом:

а) грунтовые подушки могут быть выполнены из послойно уплотнённого при оптимальной влажности грунта, модуль деформации которого после уплотнения должен быть не менее 15 МПа, коэффициент уплотнения – не менее 0,90. Уклон откоса грунтовой подушки выполняется не более 1 : 1.5 (если иное не установлено в проектной документации);

б) при применении свайных фундаментов свайное основание может быть под всей площадью резервуару – «свайное поле», так и «кольцевым» – под стенкой резервуара

(Пункты 5.6.3.1, 5.6.2.11, 5.6.2.8 ГОСТ 31385 [86]).

9.6.3 Гидроизоляционный слой устроен под всем днищем резервуара и выполнен из песчаного грунта, пропитанного нефтяными вяжущими добавками, или из рулонных материалов. При этом применяемые песок и битум не должны содержать коррозионно-активных агентов (пункт 5.6.3.4 ГОСТ 31385 [86]).

9.6.4 Выполнены все мероприятия по отводу грунтовых вод и атмосферных осадков из под днища резервуара (пункт 5.6.3.5 ГОСТ 31385 [86]).

9.6.5 Предельные отклонения размеров основания и фундаментов от проектных не должны превышать указанных в таблице 19.

Таблица 19 – **Предельные отклонения размеров основания и фундамента**

Наименование параметра	Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара				
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 до 65 м	св. 65 до 95 м
1	2	3	4	5	6
1. Отметка центра основания при:					
- плоском	0...+10	0...+20	0...+30	0...+40	0...+45
- с подъемом к центру	0...+10	0...+20	0...+30	0...+40	0...+45
- с уклоном к центру	0...-5	0...-10	0...-15	0...-20	0...-20
2. Отметки поверхности периметра грунтового основания, определяемые под стенкой резервуара:					
- разность отметок смежных точек через каждые 6 м	10	15	-	-	-
- разность отметок любых других точек	20	25	-	-	-
3. Отметки поверхности кольцевого фундамента (гидроизолирующего слоя), определяемые в зоне расположения стенки:					
- разность отметок смежных точек через каждые 6 м	-	15	15	20	20
- разность отметок любых других точек	-	25	30	40	50
4. Ширина кольцевого фундамента через каждые 6 м	0...+50				
5. Наружный диаметр кольцевого фундамента, четыре измерения (под углом 45°)	±20	±20	+30 -20	+40 -30	+50 -30
6. Толщина гидроизолирующего слоя (на основе песка и вяжущих присадок) на поверхности кольцевого фундамента	+5				

Примечание – Предельные отклонения размеров основания и фундаментов приняты на основании данных таблицы 10 ГОСТ 31385 [86].

9.6.6 По результатам приёмки основания и фундамента составляется Акт на приёмку основания и фундаментов по форме приложения Д 1 ПБ 03-605-03 [22] (приложение 15 настоящего Сборника).

Монтаж конструкций днища

9.7 При сборке днища резервуара необходимо проконтролировать обеспечение сохранности основания (фундамента) и гидроизолирующего слоя от воздействия различных монтажных нагрузок, при этом убедиться, что:

9.7.1 порядок и схема монтажа днища и окраек резервуара осуществляется в соответствии с КМ и КМД;

9.7.2 монтаж днища резервуара, не имеющего кольцевой окрайки производиться рулонированными полотнищами или отдельными листами, собираемыми между собой внахлёст или встык на остающихся подкладках.

В зоне расположения стенки резервуара нахлёсточное соединение переведено в стыковое на остающейся подкладочной полосе. Усиление сварных швов под стенкой резервуара удалено заподлицо с основным металлом;

9.7.3 отклонение размеров и формы смонтированного днища резервуара не превышает предельных значений, указанных в таблице 20.

(Пункты 7.2.1÷7.2.4 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 20 – **Предельные отклонения размеров и формы днища резервуара**

Наименование параметра	**Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара**				**Примечание**
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 м	
1	2	3	4	5	6
1. Высота местных выпучин или вмятин на центральной части днища	$f \le 0{,}1R \le 80$				f - максимальная стрелка вмятины или выпучины на днище, мм; R - радиус вписанной окружности на любом участке вмятины или выпучины, мм. Резкие перегибы и складки не допускаются
2. Местные отклонения от проектной формы в зонах радиальных монтажных сварных швов кольца окраек (угловатость)	+3				Измерения проводят шаблоном на базе 200 мм
3. Подъем окрайки в зоне сопряжения с центральной частью днища	$fa \le 0{,}03L$		$fa \le 0{,}04L$		fa - высота подъема окрайки, мм; L - ширина окрайки, мм
4. Отметка наружного контура днища. При пустом резервуаре: - разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м по периметру	10	15	15	20	
- разность отметок любых других точек	20	25	30	40	

Наименование параметра	Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара				Примечание
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 м	
1	2	3	4	5	6
5. Отметка наружного контура днища. При заполненном водой резервуаре:					
- разность отметок соседних точек на расстоянии 6 м по периметру	20	25	25	30	
- разность отметок любых других точек	30	35	40	50	

Примечание – Предельные отклонения размеров формы днища резервуара приняты на основании данных таблицы 11 ГОСТ 31385 [86].

Монтаж конструкций стенки резервуара

9.8 Стенка резервуара из отдельных листов может монтироваться методом наращивания или подращивания:

9.8.1 При монтаже стенки методом наращивания сборку листов производят, начиная с 1-го пояса с последующей установкой листов стенки в проектное положение вверх по поясам. При этом необходимо проконтролировать, что:

- сборка листов стенки между собой и с листами днища производиться с применением сборочных приспособлений;
- вертикальные и горизонтальные стыки стенки собирают с проектными зазорами под сварку;
- устойчивость стенки от ветровых нагрузок при монтаже обеспечивается установкой расчалок и секций временных колец жёсткости.

(Пункт 7.3.1.1 ГОСТ 31385 [86]).

9.8.2 При монтаже стенки методом подращивания сборку листов производят, начиная с верхнего пояса с последующим подъёмом собранной и сваренной конструкции специальными подъёмными устройствами. При этом необходимо проконтролировать, что устойчивость конструкции обеспечивается специальной оснасткой, предусмотренной в ППР (пункт 7.3.1.2 ГОСТ 31385 [86]).

9.9 Монтаж стенки резервуара рулонированными полотнищами включает следующие основные этапы:

1) подъём рулона стенки в вертикальное положение;

2) разворачивание полотнища стенки (обеспечивая устойчивость полотнища от воздействия ветровых нагрузок с помощью закреплённых на нём расчалок, опорного или верхнего колец жёсткости, щитов крыши);

3) формирование концевых участков полотнища стенки (на поясах толщиной 8 мм и более);

4) сборка монтажного стыка стенки (с помощью технологических приспособлений с соблюдением проектных зазоров и разделки кромок).

При формировании начального и конечного участков полотнища (Этап 3) обеспечить, чтобы отклонения размеров и формы смонтированной стенки резервуара не превышала предельных значений, указанных в таблице 21.

(Пункты 7.3.2, 7.3.3 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 21 – **Предельные отклонения размеров и формы стенки резервуара**

Наименование параметра	**Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара**				**Примечание**
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 м	
1	2	3	4	5	6
1. Внутренний диаметр на уровне 300 мм от днища	0,005*R*	0,003*R*	0,002*R*	0,0015*R*	Измерение в четырех диаметрах под углом 45°
2. Высота стенки: - до 12 м включительно - св. 12 до 18 м - св. 18 м	±20 ±30 ±40				Измерение в четырех диаметрах под углом 45°
3. Отклонение по вертикали образующих на высоте каждого пояса (*H* - расстояние от днища до точки измерения)	±1/200 *H*				Измерения проводят не реже чем через каждые 6 м по всему периметру стенки. Измерения проводят в пределах 50 мм ниже горизонтальных швов
4. Локальные отклонения от проектной формы	±15				Измерения проводят вертикальной рейкой и горизонтальным шаблоном, выполненным по проектному радиусу стенки
5. Местные отклонения от проектной формы в зонах монтажных сварных швов (угловатость[2])	В соответствии с требованиями проекта КМ				Измерения проводят шаблоном, выполненным по проектному радиусу стенки

Примечания

1. Предельные отклонения размеров и формы стенки резервуара приняты на основании данных таблицы 12 ГОСТ 31385 [86].

2. Угловатость f - стрела прогиба сварного стыкового соединения на базе измерения 500 мм.

Монтаж стационарных крыш

9.10 В зависимости от принятой в проектной документации конструкции стационарной крыши выполняют:

– монтаж каркасных конических и сферических крыш – с использованием центральной стойки;

– монтаж сверху, без центральной стойки; применяют для бескаркасных конических и сферических крыш, а также каркасных конических и сферических крыш с раздельными элементами каркаса и настила;

– монтаж изнутри резервуара, без центральной стойки; применяют для крыш с раздельными элементами каркаса и настила;

– монтаж каркасных сферических крыш внутри резервуара с последующим её подъёмом в проектное положение.

В случаях, предусмотренных в ППР должны устанавливаться временные распорки, связи и другие устройства, препятствующие возникновению деформаций.

Предельные отклонения размеров и формы смонтированной крыши резервуара не должны превышать указанных в таблице 22.

(Пункты 7.4.1, 7.4.2, 7.4.4 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 22 – **Предельные отклонения размеров и формы стационарных крыш**

Наименование параметра	**Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара**				**Примечание**
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 м	
1	2	3	4	5	6
1. Отметка верха конических и сферических крыш	±30		+50		Измерения проводят через центральный патрубок
2. Разность отметок смежных узлов верха радиальных балок и ферм:					
- в зоне сопряжения со стенкой	20				
- в зоне сопряжения с центральным щитом	10				
- в зоне стыковки радиальных балок сферических крыш	15				
3. Отклонение от проектного радиуса сферических крыш. Просвет между шаблоном и гнутой поверхностью	5,0				Измерения проводят на каждой радиальной балке и ферме

Примечание – Предельные отклонения размеров и формы стационарных крыш приняты на основании данных таблицы 13 ГОСТ 31385 [86].

Монтаж понтонов и плавающих крыш

9.11 Понтон или плавающую крышу монтируют на днище резервуара после его сборки и контроля на герметичность.

Предельные отклонения размеров и формы смонтированной плавающей крыши на понтоне не должны превышать значений, указанных в таблице 23.

(Пункты 7.5.1, 7.5.2 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 23 – **Предельные отклонения размеров плавающей крыши и понтона**

Наименование параметра	**Предельное отклонение, мм, при диаметре резервуара**				**Примечание**
	до 12 м	св. 12 до 25 м	св. 25 до 40 м	св. 40 м	
1	2	3	4	5	6
1. Отметки верхней кромки наружного кольцевого листа (борта): - разность между отметками соседних точек на расстоянии 6 м по периметру	30				
- разность между отметками любых других точек	40				-
2. Отклонение наружного кольцевого листа от вертикали на высоту листа	±10				Измерения проводят не реже чем через каждые 6 м по всему периметру
3. Отклонение направляющих от вертикали на всю высоту направляющих H, мм, в радиальном и тангенциальном направлениях	1/1000 H				-
4. Зазор между верхней кромкой наружного кольцевого листа и стенкой резервуара	10				Измерения проводят через каждые 6 м по периметру (положение - понтон на днище)
5. Зазор между направляющей и патрубком в понтоне или коробке плавающей крыши (положение - понтон на днище)	15				-
6. Отклонение опорных стоек от вертикали при опирании на них понтона или плавающей крыши	30				-

Примечание – Предельные отклонения размеров плавающей крыши и понтона приняты на основании данных таблицы 14 ГОСТ 31385 [86].

Монтаж люков и патрубков

9.12 При разметке мест установки в стене резервуара люков и патрубков должны выполняться требования по допускаемым расстояниям между сварными швами, а именно:

– расстояние от внешнего края усиливающих накладок до оси горизонтальных стыковых швов стенки должно быть не менее 100 мм;

– расстояние до оси вертикальных стыковых швов стенки или между внешними краями двух рядом расположенных усиливающих накладок патрубков – не менее 250 мм.

Примечание – Допускается перекрытие горизонтального шва стенки усиливающим листом приёмо-раздаточного патрубка или люка-лаза условным проходом Ду 800-900 мм на величину не менее 150 мм от контура накладки. Перекрываемый участок шва должен быть проконтролирован радиографическим методом.

При установке на резервуаре патрубков и люков необходимо проконтролировать их расположение на стенке и крыше в соответствии с требованиями таблицы 24.

(Пункты 7.6.1, 5.1.5.3, 7.6.2 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 24 – **Предельные отклонения расположения люков и патрубков в стенке резервуара**

Наименование параметра	**Предельное отклонение**	
	Люки	Патрубки
1. Отметка высоты установки	±10 мм	±6 мм
2. Расстояние от наружной поверхности фланца до стенки резервуара	±10 мм	±5 мм
3. Поворот главных осей фланца в вертикальной плоскости	±5°	±5°

Примечание – Предельные отклонения расположения полов и патрубков в стене резервуара приняты на основании данных таблицы 15 ГОСТ 31385 [86].

Дополнительные требования к сварке и контролю качества сварных соединений резервуаров

9.13 Технические требования к сварным соединениям

9.13.1 По внешнему виду сварные швы должны соответствовать следующим требованиям:

1) металл шва должен иметь плавное сопряжение с основным металлом;

2) швы не должны иметь следующих дефектов: трещин любых видов и размеров, несплавлений, грубой чешуйтатости, наружных пор и цепочек пор, прожогов и свищей (см. приложение 16 настоящего Сборника);

3) значения подрезов основного металла не должны превышать указанных в таблице 25.

Таблица 25 – **Допускаемое значение подреза основного металла в стыковом шве**

Наименование сварного соединения	**Допускаемое значение подреза при уровне ответственности резервуара**		
	IV	III	I, II
Вертикальные поясные швы и соединение стенки с днищем	5 % толщины, но не более 0,5 мм	Не более 0,5 мм	Не более 0,3 мм
Горизонтальные соединения стенки	5 % толщины, но не более 0,8 мм	5 % толщины, но не более 0,6 мм	5 % толщины, но не более 0,5 мм
Прочие соединения	5 % толщины, но не более 0,8 мм	5 % толщины, но не более 0,6 мм	5 % толщины, но не более 0,6 мм

Примечание – Сведения о допускаемых значениях подреза основного металла в стыковом шве приняты на основании данных таблицы 16 ГОСТ 31385 [86];

4) выпуклость швов стыковых соединений элементов резервуара не должна превышать значений, указанных в таблице 26.

Таблица 26 – **Выпуклость стыковых сварных швов**

Толщина листов, мм	**Максимальное значение выпуклости, мм**	
	Вертикальных соединений стенки	Прочих соединений
До 12 включ.	1,5	2,0
Свыше 12	2,0	3,0

Примечание – Максимальные значения выпуклости стыковых сварных швов приняты на основании данных таблицы 17 ГОСТ 31385 [86];

5) для стыковых соединений деталей резервуара одной толщины допускается смещение свариваемых кромок относительно друг друга не более:

– для деталей толщиной не более 10 мм – 1 мм;

– для деталей толщиной более 10 мм – 10% толщины, но не более 3 мм;

6) выпуклость или вогнутость углового шва не должна превышать более чем на 20% величину катета шва.

Допускается уменьшение катета углового шва не более чем на 1 мм. Увеличение катета углового шва допускается не более чем на:

– 1,0 мм – для катетов до 5 мм;

– 2,0 мм – для катетов свыше 5 мм;

7) нахлёсточное соединение, сваренное сплошным швом с одной стороны, допускается только для соединения днища и настила стационарной крыши; величина нахлёста должна быть не менее 60 мм для соединений полотнищ днища и не менее 30 мм – для соединения листов крыши и днища, но не менее пяти толщин наиболее тонкого листа в соединении.

(Пункты 8.2.2 ÷ 8.2.5, 8.2.7 ÷ 8.2.9 ГОСТ 31385 [86]).

9.13.2 При контроле качества сварных соединений в процессе строительства резервуаров могут применяться следующие виды контроля качества:

1) визуально-измерительный контроль (технический осмотр) всех (100%) сварных соединений резервуара в соответствии с требованиями, указанными в пункте 9.13.1 Сборника и в проектной документации;

2) контроль герметичности (непроницаемости) сварных швов. Контролю качества на герметичность подвергаются сварные швы, обеспечивающие герметичность корпуса резервуара, а также плавучесть и герметичность понтона и плавающей крыши (см. таблицу 27). Для контроля герметичности сварных соединений и конструкций применяют следующие методы контроля:

– вакуумирование (по ГОСТ 3242 [72]);

– проба «мел-керосин»;

– избыточное давление;

3) капиллярный метод (цветная дефектоскопия) – по ГОСТ 18442 [75], а также магнитопорошковая дефектоскопия – по ГОСТ 21105 [76];

4) физические методы для выявления наличия внутренних дефектов:

– радиография (рентгенографирование, гаммаграфирование, рентгенотелевизионный) по ГОСТ 7512 [37];

– ультразвуковая дефектоскопия по ГОСТ 14782 [36] (для выявления внутренних и поверхностных дефектов в сварных швах и околошовной зоне основного металла).

Радиографический контроль проводится после приёмки сварных соединений методом визуального контроля, при этом контролю подлежат сварные швы стенок резервуаров и стыковые швы окраек в зоне сопряжения со стенкой.

Оценка внутренних дефектов сварных швов резервуаров при радиографическом контроле по ГОСТ 23055 [74], при этом допускаемые виды и размеры дефектов в зависимости от класса резервуара определяют по ГОСТ 23055 :

- для резервуаров IV класса опасности – по 6-му классу соединений;
- для резервуаров III класса опасности – по 5-му классу соединений;
- для резервуаров I и II класса опасности – по 4-му классу соединений.

Непровары и несплавление в швах не допускаются;

5) механические испытания сварных соединений образцов по ГОСТ 6996 [71];

6) гидравлические и пневматические прочностные испытания конструкции резервуара.

(Пункты 2.3.2, 2.3.5, 2.3.6, 2.3.8.1 ÷ 2.3.8.3, 2.3.8.6 ГОСТ 31385 [86]).

Методы контроля сварных соединений металлоконструкций резервуаров приведены в приложении 17. настоящего Сборника.

9.13.3 Объёмы физического контроля сварных швов (в процентах длины шва) стенок резервуаров в зависимости от класса опасности резервуаров должны соответствовать требованиям таблицы 27.

Таблица 27 – **Объёмы физического контроля сварных соединений стенок резервуаров**

Зона контроля	Класс опасности резервуара				
	IV	III		II	I
		1000 – 9000 м³	10000 – 20000 м³		
Вертикальные сварные соединения в поясах:					
1,2	20	25	50	100	100
3,4	5	10	25	50	100
5,6	2	5	10	25	50
Остальные	-	-	5	10	25
Горизонтальные сварные соединения между поясами:					
1-2	3	5	10	15	20
2-3	1	2	5	5	10
3-4	-	-	2	2	5
Остальные	-	-	-	2	2

Примечания

1. При выборе зон контроля преимущество следует отдавать местам пересечения швов.

2. Монтажные стыки резервуаров рулонной сборки объемом от 1000 м³ и более должны контролироваться в объеме 100 % длины швов.

3. Сведения об объёмах физического контроля сварных соединений стенок резервуара (в процентах от длины шва) приведены на основании данных таблицы 19 ГОСТ 31385 [86].

9.13.4 Результаты испытаний и контроля сварных соединений оформляются актами установленной формы и являются обязательным приложением к сопроводительной документации на резервуар (пункт 8.3.10 ГОСТ 31385 [86]).

Испытания и приёмка резервуаров

9.14 Резервуары всех типов перед сдачей их заказчику для выполнения антикоррозионной защиты и монтажа оборудования подвергают гидравлическому испытанию. Резервуары со стационарной крышей без понтона (РВС) дополнительно испытывают на внутреннее избыточное давление и относительное разряжение.

Гидравлическое испытание РВСП и РВПК необходимо проводить до установки уплотняющих зазоров.

Виды испытаний в зависимости от типа резервуаров приведены в таблице 28.

(Пункты 10.1 ÷ 10.3 ГОСТ 31385 [86]).

Таблица 28 – **Виды испытаний резервуаров**

Вид испытания	РВС	РВСП	РВПК
1. Испытания герметичности корпуса резервуара при заливе водой	+	+	+
2. Испытания прочности корпуса резервуара при гидростатической нагрузке	+	+	+
3. Испытания герметичности стационарной крыши РВС избыточным давлением воздуха	+	-	-
4. Испытания устойчивости корпуса резервуара созданием относительного разрежения внутри резервуара	+	-	-
5. Испытания плавучести и работоспособности понтона или плавающей крыши	-	+	+
6. Испытания работоспособности катучей лестницы	-	-	+
7. Испытания устойчивости основания резервуара с определением абсолютной и неравномерной осадки по контуру днища, крена резервуара, профиля центральной части днища	+	+	+

Примечания

1. Знак «+» означает, что испытания проводятся, знак «-» - не проводят;

2. Сведения о видах испытаний резервуаров приняты на основании данных таблицы 20 ГОСТ 31385 [86].

9.15 Перед началом испытаний работники технического надзора заказчика должны убедиться, что в составе ППР разработаны программа испытаний, а также технологическая карта испытаний.

Программа испытаний должна включать в себя:

- этапы испытаний с указанием уровня налива (слива) воды и времени выдержки;

- значения избыточного давления и относительного разряжения, времени выдержки;
- схему проведения визуального осмотра и указания по измерению необходимых геометрических параметров элементов конструкций резервуара и фундамента;
- обработку результатов испытаний, проведение поверочных расчётов (при необходимости), выдачу заключения о пригодности и режиме эксплуатации резервуара.

В технологической карте испытаний должны быть предусмотрены:

- последовательность и режимы проведения гидравлических испытаний;
- последовательность и режимы проведения испытаний на избыточное давление и относительное разряжение (вакуум);
- схема разводки временных трубопроводов для подачи и слива воды с размещением предохранительной и запорной арматуры;
- место установки и схема размещения пульта управления;
- требования безопасности труда при проведении прочностных испытаний резервуара.

(Пункты 10.4, 10.16.2 ГОСТ 31385 [86]).

9.16 Испытания резервуаров проводят после окончания всех работ по монтажу и контролю, перед присоединением к резервуару трубопроводов (за исключением временных трубопроводов для подачи воды для испытаний и слива её за пределами завершенного строительством обвалования).

Указанное обстоятельство должно быть подтверждено технической документацией, состав которой приведён в приложении 18 настоящего Сборника.

Готовность резервуара к проведению испытаний должна быть отражена в Акте контроля качества смонтированных (собранных) конструкций резервуара, форма которого приведена в приложении 19 настоящего Сборника (пункты 9.2, 9.3 ПБ 03-605-03 [22]).

9.17 Гидравлические испытания следует проводить наливом воды на проектный уровень залива продукта или до уровня контрольного отверстия, которое предусмотрено для ограничения высоты наполнения резервуара. При этом должны быть соблюдены следующие требования:

9.17.1 Налив воды следует осуществлять ступенями по поясам с промежутками времени, необходимыми для выдержки и проведения контрольных осмотров (пункт 9.5 ПБ 03-605-03 [22]).

9.17.2 Все контрольно-измерительные приборы, задвижки и вентили временных трубопроводов, а также лица, приводящие испытания должны находиться за пределами обвалования вне границ опасной зоны на расстоянии не менее двух

диаметров резервуара. Допуск к осмотру резервуару разрешается не ранее чем через 10 мин. после достижения установленных испытательных нагрузок (извлечение из пункта 9.6 ПБ 03-605-03 [22]).

9.17.3 Испытания следует производить при температуре окружающего воздуха не ниже 5°С. В противном случае в программе испытаний должны быть приведены мероприятия по предотвращению замерзания воды в трубах, задвижках, а также обмерзания стенки резервуара (пункт 9.7 ПБ 03-605-03 [22]).

9.17.4 В течение всего периода гидравлического испытания все люки и патрубки в стационарной крыше резервуара должны быть открыты (пункт 9.8 ПБ 03-605-03 [22]).

9.17.5 По мере заполнения резервуара водой необходимо наблюдать за состоянием конструкций и сварных швов.

При обнаружении тячи из-под края днища или появления мокрых пятен на поверхности отмостки испытание необходимо прервать, слить воду, установить и устранить причину течи.

Если в процессе испытания будут обнаружены свищи, течи и трещины в стенке резервуара (независимо от величины дефекта), испытание должно быть прекращено и вода слита:

- при обнаружении дефекта в 1-ом поясе – полностью;
- при обнаружении дефекта во 2-6-ом поясах – на один пояс ниже расположения дефекта;
- при обнаружении дефекта в 7-ом поясе и выше – до 5-го пояса.

(Пункт 10.8 ГОСТ 31385 [86]).

9.17.6 Резервуар, залитый водой до верхней проектной отметки, выдерживают под нагрузкой в течение (если в проекте нет других указаний):

- для резервуаров объёмом до 10000 м³ – до 24 ч;
- для резервуаров объёмом свыше 10000 до 20000 м³ – до 48 ч;
- для резервуаров объёмом выше 20000 м³ – 72 ч.

(Пункт 10.9 ГОСТ 31385 [86]).

9.18 Стационарную крышу резервуара без понтона испытывают на избыточное давление при заполненном водой резервуаре до отметки на 10% ниже проектной с 30 минутной выдержкой под созданной нагрузкой. Давление создаётся подачей воды при всех герметично закрытых люках крыши.

В процессе испытания резервуара на избыточное давление проводят визуальный контроль 100% сварных швов стационарной крыши резервуара (пункт 10.10 ГОСТ 31385 [86]).

9.19 Устойчивость корпуса резервуара проверяют созданием относительного разряжения внутри корпуса резервуара при уровне залива водой 1,5 м с выдержкой резервуара под нагрузкой в течение 30 мин. Относительное разряжение в резервуаре создаётся сливом воды при герметично закрытых люках на крыше.

При отсутствии признаков потери устойчивости (хлопунов, вмятин) стенки и крыша считают выдержавшими испытания на относительное разряжение (пункт 10.11 ГОСТ 31385 [86]).

9.20 Избыточное давление принимают на 25% (см. пункт 9.18), а относительное разряжение – на 50% больше проектного значения (если в проекте нет других указаний) (пункт 10.12 ГОСТ 31385 [86]).

9.21 Резервуар считают выдержавшим испытания, если в течение указанного времени (см. пункт 9.17.6) на поверхности стенки и по краям днища не появляется течи и уровень воды не снижается, а осадка фундамента и основания резервуара стабилизировались (пункт 10.13 ГОСТ 31385 [86]).

Результаты гидравлического испытания оформляются актом по форме, рекомендуемой приложением 21.

Результаты испытания резервуара на внутреннее избыточное давление и вакуум оформляются актом по форме, рекомендуемой приложением 22.

На резервуар прошедший испытания составляется акт завершения монтажа (сборки) конструкций по форме, рекомендуемой приложением 23.

9.22 После приёмочных испытаний приварка к резервуару любых деталей и элементов конструкций не допускается.

На резервуаре допускается проведение работ по противокоррозионной защите, устройству теплоизоляции и установке оборудования, предусмотренных проектной документацией.

Библиография

[1] Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.94 № 51-ФЗ часть первая (Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, № 32, ст. 3301); часть вторая Гражданского кодекса Российской Федерации от 26.01.96 № 14-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 5, ст. 410); часть третья Гражданского кодекса Российской Федерации от 26.11.2001 № 146-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2001, № 49, ст. 4552); часть четвертая Гражданского кодекса Российской Федерации от 18.12.2006 № 230-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 52 (часть I), ст. 5496)

[2] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 1 (часть I), ст. 16)

[3] Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 1, ст. 5)

[4] Положение о проведении строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 468 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 26, ст. 3365)

[5] Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 1047-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 26, ст. 3405)

[6] Перечень видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.12.2009 № 624 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.04.2010, регистрационный № 16902)

[7] СП 16.13330.2011 «СНиП II-23-81*. Стальные конструкции», утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27.12.2010 № 791

[8] СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия», утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27.12.2010 № 787

[9] СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах», утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27.12.2010 № 779

[10] СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004. Организация строительства», утв. приказом Минрегиона Российской Федерации от 27.12.2010 № 781

[11] СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве», утв. постановлением Госстроя СССР от 04.02.85 № 15

[12] СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», утв. постановлением Госстроя СССР от 04.12.87 № 280

[13] СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии», утв. постановлением Госстроя СССР от 30.08.85 № 137; изменение № 1, утв. постановлением Минстроя России от 05.08.96 № 18-59.

[14] СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии», утв. постановлением Госстроя СССР от 13.12.85 № 223

[15] СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», утв. постановлением Госстроя России от 23.07.2001 № 80 (Зарегистрировано в Минюсте России 09.08.2001, регистрационный № 2862)

[16] РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения», утв. приказом Ростехнадзора от 26.12.2006 № 1128 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.03.2007, регистрационный № 9050)

[17] РД-11-05-2007 «Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства», утв. приказом Ростехнадзора от 12.01.2007 № 7 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.03.2007, регистрационный № 9051)

[18] Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, утв. Главной инспекцией Госархстройнадзора России 17.11.93

[19] ПБ 03-273-99 «Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства», утв. постановлением Госгортехнадзора России от 30.10.98 № 63 (Зарегистрировано в Минюсте России 04.03.99, регистрационный № 1721)

[20] РД 03-495-02 «Технологический регламент проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства», утв. постановлением Госгортехнадзора России от 25.06.2002 № 36 (Зарегистрировано в Минюсте России 17.07.2002, регистрационный № 3587)

[21] РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю», утв. постановлением Госгортехнадзора России от 11.06.2003 № 92 (Зарегистрировано в Минюсте России 20.06.2003, регистрационный № 4782)

[22] ПБ 03-605-03 «Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов», утв. постановлением Госгортехнадзора России от 09.06.2003 № 76 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.06.2003, регистрационный № 4749)

[23] МДС 53-1.2001 «Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций (к СНиП 3.03.01-87)»

[24] Типовая технологическая карта № 7.05.01.21 на монтаже воздуховодов в межферменном пространстве из укрупнённых блоков, проходящих параллельно и перпендикулярно фермам, ГПИ Проектпромвентиляция, Москва, 1989 (Согласована Отделом механизации и технологии строительства Госстроя СССР письмом от 23-737

[25] ГОСТ Р 21.1001-2009 «Система проектной документации для строительства. Общие положения»

[26] ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения»

[27] ГОСТ Р 51872-2002 «Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения»

[28] ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»

[29] ГОСТ 24297-87 «Входной контроль продукции. Основные положения»

[30] ГОСТ 23616-79 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности»

[31] ГОСТ 9.032-74* «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения»

[32] ГОСТ 9.301-86 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования»

[33] ГОСТ 9.302-88 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»

[34] ГОСТ Р 9.316-2006 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля»

[35] ГОСТ 9.306-85 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения»

[36] ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые»

[37] ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод»

[38] ГОСТ 26047-83 «Конструкции строительные стальные. Условные обозначения (марки)»

[39] ГОСТ 7566-94 «Металлопродукция. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение»

[40] ГОСТ 9466-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия»

[41] ГОСТ 9467-75 «Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы»

[42] ГОСТ 26271-84 «Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия»

[43] ГОСТ 2246-70 «Проволока стальная сварочная. Технические условия»

[44] ГОСТ 9087-81 «Флюсы сварочные плавленые. Технические условия»

[45] ГОСТ 1759.0-87 «Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия»

[46] ГОСТ Р 52643-2006 «Болты и гайки высокопрочные и шайбы для металлических конструкций. Общие технические условия»

[47] ГОСТ Р 52644-2006 (ИСО 7411:1984) «Болты высокопрочные с шестигранной головкой с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций. Технические условия»

[48] ГОСТ Р 52645-2006 (ИСО 4775:1984) «Гайки высокопрочные шестигранные с увеличенным размером под ключ для металлических конструкций. Технические условия»

[49] ГОСТ Р 52646-2006 (ИСО 7415:1984) «Шайбы к высокопрочным болтам для металлических конструкций. Технические условия»

[50] ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды»

[51] ГОСТ Р ИСО 6157-1-2009 «Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 1. Болты, винты и шпильки общего назначения»

[52] ГОСТ Р ИСО 6157-2-2009 «Изделия крепежные. Дефекты поверхности. Часть 2. Гайки»

[53] ГОСТ 18160-72 «Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение»

[54] ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) «Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия»

[55] ГОСТ 16523-97 «Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия»

[56] ГОСТ 535-2005 «Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия»

[57] ГОСТ 11474-76 «Профили стальные гнутые. Технические условия»

[58] ГОСТ 27772-88 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия»

[59] ГОСТ 7511-73 «Профили стальные для оконных и фонарных переплетов и оконных панелей промышленных зданий. Технические условия»

[60] ГОСТ 24045-2010 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия»

[61] ГОСТ 8568-77 «Листы стальные с ромбическим и чечевичным рифлением. Технические условия»

[62] ГОСТ 8509-93 «Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент»

[63] ГОСТ 8510-86 «Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент»

[64] ГОСТ 8239-89 «Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент»

[65] ГОСТ 19425-74* «Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент»

[66] ГОСТ 26020-83 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент»

[67] ГОСТ 8240-97 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент»

[68] ГОСТ 19903-74 «Прокат листовой горячекатаный. Сортамент»

[69] ГОСТ 19904-90 «Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент»

[70] ГОСТ 21779-82 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски»

[71] ГОСТ 6996-66 «Сварные соединения. Методы определения механических свойств»

[72] ГОСТ 3242-79 «Соединения сварные. Методы контроля качества»

[73] ГОСТ 20426-82 «Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения»

[74] ГОСТ 23055-78 «Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединении по результатам радиографического контроля»

[75] ГОСТ 18442-80* «Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования»

[76] ГОСТ 21105-87 «Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод»

[77] ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[78] ГОСТ 11534-75 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[79] ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[80] ГОСТ 11533-75* «Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[81] ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[82] ГОСТ 15164-78 «Электрошлаковая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[83] ГОСТ 23518-79 «Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»

[84] ГОСТ Р 51634-2000 «Масла моторные автотракторные. Общие технические требования»

[85] ГОСТ Р 51254-99 «Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия»

[86] ГОСТ 31385-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия»

gost.e-ecolog.ru