

**НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ  
КОНСТРУКЦИИ**

**СНиП 3.03.01-87**

*При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов, публикуемые в журналах Monitorul Oficial и Monitorul construcțiilor*

## **ИЗМЕНЕНИЯ**

**Раздел 2 заменен на NCM F.02.03-2005**

**Раздел 7 заменен на NCM F.03.03-2004**

**НЕСУЩИЕ  
И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ**

**СНиП 3.03.01-87**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ СССР**

**МОСКВА 1989**

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИОМТП Госстроя СССР (д-р техн. наук *В. Д. Топчий*; кандидаты техн. наук *Ш. Л. Мачабели, Р. А. Каграманов, Б. В. Жадановский, Ю. Б. Чирков, В. В. Шишкин, Н. И. Евдокимов, В. П. Колодий, Л. Н. Карнаухова, И. И. Шаров*; д-р техн. наук *К. И. Баилай; А. Г. Прозоровский*); НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн. наук *Б. А. Крылов*; кандидаты техн. наук *О. С. Иванова, Е. Н. Малинский, Р. К. Житкевич, Б. П. Горячев, А. В. Лагойда, Н. К. Розенталь, Н. Ф. Шестеркина, А. М. Фридман*; д-р техн. наук *В. В. Жуков*); ВНИПИПромстальконструкцией Минмонтажспецстроя СССР (*Б. Я. Мойжес, Б. Б. Рубанович*), ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (д-р техн. наук *Л. М. Ковальчук*; кандидаты техн. наук *В. А. Камейко, И. П. Преображенская; Л. М. Ломова*); ЦНИИПроектстальконструкцией Госстроя СССР (*Б. Н. Малинин*; канд. техн. наук *В. Г. Кравченко*); ВНИИМонтажспецстроем Минмонтажспецстроя СССР (*Г. А. Ритчик*); ЦНИИЭП жилища Госкомархитектуры (*С. Б. Виленский*) с участием Донецкого Промстройниипроекта, Красноярского Промстройниипроекта Госстроя СССР; Горьковского инженерно-строительного института им. Чкалова Государственного комитета СССР по народному образованию; ВНИИГ им. Веденеева и Оргэнергостроя Минэнерго СССР; ЦНИИС Минтранстроя СССР; института Аэропроект Министерства гражданской авиации СССР; НИИМосстроя Мосгорисполкома.

ВНЕСЕНЫ ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕННЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением стандартизации и технических норм в строительстве Госстроя СССР (*А. И. Гольшев, В. В. Баконин, Д. И. Прокофьев*).

С введением в действие СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» утрачивают силу:

глава СНиП III-15-76 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные»;  
СН 383-67 «Указания по производству и приемке работ при сооружении железобетонных резервуаров для нефти и нефтепродуктов»;  
глава СНиП III-16-80, «Бетонные и железобетонные конструкции сборные»;  
СН 420-71 «Указания по герметизации стыков при монтаже строительных конструкций»;  
глава СНиП III-18-75 «Металлические конструкции» в части монтажа конструкций»;  
пункт 11 «Изменений и дополнений главы СНиП III-18-75 «Металлические конструкции», утвержденных постановлением Госстроя СССР от 19 апреля 1978 г. № 60;  
глава СНиП III-17-78 «Каменные конструкции»;  
глава СНиП III-19-76 «Деревянные конструкции»;  
СН 393-78 «Инструкция по сварке соединений арматуры и закладных деталей железобетонных конструкций».

<b>Государственный строительный комитет СССР (Госстрой СССР)</b>	<b>Строительные нормы и правила</b>	<b>СНиП 3.03.01-87</b>
	<b>Несущие и ограждающие конструкции</b>	<b>Взамен СНиП III-15-76; СН 383-67; СНиП III-16-80; СН 420-71; <u>СНиП III-18-75;</u> СНиП III-17-78; СНиП III-19-76; СН 393-78</b>

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**1.1.** Настоящие нормы и правила распространяются на производство и приемку работ, выполняемых при строительстве и реконструкции предприятий, зданий и сооружений, во всех отраслях народного хозяйства:

при возведении монолитных бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого, особо тяжелого, на пористых заполнителях, жаростойкого и щелочестойкого бетона, при производстве работ по торкретированию и подводному бетонированию;

при изготовлении сборных бетонных и железобетонных конструкций в условиях строительной площадки;

при монтаже сборных железобетонных, стальных, деревянных конструкций и конструкций из легких эффективных материалов;

при сварке монтажных соединений строительных стальных и железобетонных конструкций, соединений арматуры и закладных изделий монолитных железобетонных конструкций;

при производстве работ по возведению каменных и армокаменных конструкций из керамического и силикатного кирпича, керамических, силикатных, природных и бетонных камней, кирпичных и керамических панелей и блоков, бетонных блоков.

Требования настоящих правил надлежит учитывать при проектировании конструкций зданий и сооружений.

<b>Внесены ЦНИИОМТП Госстроя СССР</b>	<b>Утверждены постановлением Государственного строительного комитета СССР от 4 декабря 1987 г. № 280</b>	<b>Срок введения в действие 1 июля 1988 г.</b>
---	--	--

**1.2.** Указанные в п. 1.1 работы надлежит выполнять в соответствии с проектом, а также соблюдать требования соответствующих стандартов, строительных норм и правил по организации строительного производства и технике безопасности в строительстве, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ, а также требования органов государственного надзора.

**1.3.** При возведении специальных сооружений - автомобильных дорог мостов, труб, тоннелей, метрополитенов, аэродромов, гидротехнических мелиоративных и других сооружений, а также при возведении зданий и сооружений на вечномёрзлых и просадочных грунтах, подрабатываемых территориях и в сейсмических районах надлежит дополнительно руководствоваться требованиями соответствующих нормативно-технических документов.

**1.4.** Работы по возведению зданий и сооружений следует производить по утвержденному проекту производства работ (ППР), в котором наряду с общими требованиями СНиП 3.01.01-85 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.

Совмещенный монтаж конструкций и оборудования следует производить по ППР, содержащему порядок совмещения работ, взаимоувязанные схемы монтажных ярусов и зон, графики подъемов конструкций и оборудования.

В необходимых случаях в составе ППР должны быть разработаны дополнительные технические требования, направленные на повышение строительной технологичности возводимых конструкций, которые должны быть в установленном порядке согласованы с организацией - разработчиком проекта и внесены в исполнительные рабочие чертежи.

**1.5.** Данные о производстве строительно-монтажных работ следует ежедневно вносить в журналы работ по монтажу строительных конструкций (обязательное приложение 1), сварочных работ (обязательное приложение 2), антикоррозионной защиты сварных соединений (обязательное приложение 3), замоноличивания монтажных стыков и узлов (обязательное приложение 4), выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением (обязательное приложение 5), а также фиксировать по ходу монтажа конструкций их положение на геодезических исполнительных схемах.

**1.6.** Конструкции, изделия и материалы, применяемые при возведении бетонных, железобетонных, стальных, деревянных и каменных конструкций, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий и рабочих чертежей.

**1.7.** Перевозку и временное складирование конструкций (изделий) в зоне монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов на эти конструкции (изделия), а для нестандартизированных конструкций (изделий) соблюдать требования:

конструкции должны находиться, как правило, в положении, соответствующем проектному (балки, фермы, плиты, панели стен и т.п.), а при невозможности выполнения этого условия - в положении, удобном для транспортирования и передачи в монтаж (колонны, лестничные марши и т. п.) при условии обеспечения их прочности;

конструкции должны опираться на инвентарные подкладки и прокладки прямоугольного сечения, располагаемые в местах, указанных в проекте; толщина прокладок должна быть не менее 30 мм и не менее чем на 20 мм превышать высоту строповочных петель и других выступающих частей конструкций; при многоярусной погрузке и складировании однотипных конструкций подкладки и прокладки должны располагаться на одной вертикали по линии подъемных устройств (петель, отверстий) либо в других местах, указанных в рабочих чертежах;

конструкции должны быть надежно закреплены для предохранения от опрокидывания, продольного и поперечного смещения, взаимных ударов друг о друга или о конструкции транспортных средств; крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента с транспортных средств без нарушения устойчивости остальных;

офактуренные поверхности необходимо защищать от повреждения и загрязнения;

выпуски арматуры и выступающие детали должны быть предохранены от повреждения; заводская маркировка должна быть доступной для осмотра;

мелкие детали для монтажных соединений следует прикреплять к отправочным элементам или отправлять одновременно с конструкциями в таре, снабженной бирками с указанием марок деталей и их числа; эти детали следует хранить под навесом;

крепежные изделия следует хранить в закрытом помещении, рассортированными по видам и маркам, болты и гайки - по классам прочности и диаметрам, а высокопрочные болты, гайки и шайбы - и по партиям.

**1.8.** Конструкции при складировании следует сортировать по маркам и укладывать с учетом очередности монтажа.

**1.9.** Запрещается перемещение любых конструкций волоком.

**1.10.** Для обеспечения сохранности деревянных конструкций при транспортировании и хранении следует применять инвентарные устройства (ложементы, хомуты, контейнеры, мягкие стропы) с установкой в местах опирания и соприкосновения конструкций с

металлическими деталями мягких прокладок и подкладок, а также предохранять их от воздействия солнечной радиации, попеременного увлажнения и высушивания.

**1.11.** Сборные конструкции следует устанавливать, как правило, с транспортных средств или стенов укрупнения.

**1.12.** Перед подъемом каждого монтажного элемента необходимо проверить:

соответствие его проектной марке;

состояние закладных изделий и установочных рисок, отсутствие грязи, снега, наледи, повреждений отделки, грунтовки и окраски;

наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов;

правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств;

а также оснастить в соответствии с ППР средствами подмащивания, лестницами и ограждениями.

**1.13.** Строповку монтируемых элементов надлежит производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному. При необходимости изменения мест строповки они должны быть согласованы с организацией - разработчиком рабочих чертежей.

Запрещается строповка конструкций в произвольных местах, а также за выпуски арматуры.

Схемы строповки укрупненных плоских и пространственных блоков должны обеспечивать при подъеме их прочность, устойчивость и неизменяемость геометрических размеров и форм.

**1.14.** Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения, как правило, с применением оттяжек. При подъеме вертикально расположенных конструкций используют одну оттяжку, горизонтальных элементов и блоков - не менее двух.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем, после проверки надежности строповки, производить дальнейший подъем.

**1.15.** При установке монтажных элементов должны быть обеспечены:

устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа;

безопасность производства работ;

точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля;

прочность монтажных соединений.

**1.16.** Конструкции следует устанавливать в проектное положение по принятым ориентирам (рискам, штырям, упорам, граням и т. п.).

Конструкции, имеющие специальные закладные или другие фиксирующие устройства, надлежит устанавливать по этим устройствам.

**1.17.** Устанавливаемые монтажные элементы до расстроповки должны быть надежно закреплены.

**1.18.** До окончания выверки и надежного (временного или проектного) закрепления установленного элемента не допускается опираться на него вышележащие конструкции, если такое опирание не предусмотрено ППР.

**1.19.** При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований предельные отклонения совмещения ориентиров (граней или рисок) при установке сборных элементов, а также отклонения от проектного положения законченных монтажом (возведением) конструкций не должны превышать значений, приведенных в соответствующих разделах настоящих норм и правил.

Отклонения на установку монтажных элементов, положение которых может измениться в процессе их постоянного закрепления и нагружения последующими конструкциями, должны назначаться в ППР с таким расчетом, чтобы они не превышали предельных значений после завершения всех монтажных работ. В случае отсутствия в ППР специальных указаний величина отклонения элементов при установке не должна превышать 0,4 предельного отклонения на приемку.

**1.20.** Использование установленных конструкций для прикрепления к ним грузовых полиспастов, отводных блоков и других грузоподъемных приспособлений допускается только в случаях, предусмотренных ППР и согласованных при необходимости с организацией, выполнившей рабочие чертежи конструкций.

**1.21.** Монтаж конструкций зданий (сооружений) следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т. п.

Монтаж конструкций зданий и сооружений большой протяженности или высоты следует производить пространственно-устойчивыми секциями (пролеты, ярусы, этажи, температурные блоки и т. д.)

**1.22.** Производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием - изготовителем конструкций, а также монтажной организацией, согласованными с проектными организациями - разработчиками чертежей, и документы об их согласовании;

заводские технические паспорта на стальные, железобетонные и деревянные конструкции; документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве строительно-монтажных работ;

акты освидетельствования скрытых работ;

акты промежуточной приемки ответственных конструкций;

исполнительные геодезические схемы положения конструкций;

журналы работ;

документы о контроле качества сварных соединений;

акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополнительными правилами настоящих норм и правил или рабочими чертежами);

другие документы, указанные в дополнительных правилах или рабочих чертежах.

**1.23.** Допускается в проектах при соответствующем обосновании назначать требования к точности параметров, объемам и методам контроля, отличающиеся от предусмотренных настоящими правилами. При этом точность геометрических параметров конструкций следует назначать на основе расчета точности по ГОСТ 21780-83.

## 2. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

(Раздел 2 заменен на **НСМ F.02.03-2005**)

## 3. МОНТАЖ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

**3.1.** Предварительное складирование конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании. Приобъектный склад должен быть расположен в зоне действия монтажного крана.

**3.2.** Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после проектного закрепления всех монтажных элементов и достижения бетоном (раствором) замоноличенных стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.

**3.3.** В случаях, когда прочность и устойчивость конструкций в процессе сборки обеспечиваются сваркой монтажных соединений, допускается, при соответствующем указании в проекте, монтировать конструкции нескольких этажей (ярусов) зданий без замоноличивания стыков. При этом в проекте должны быть приведены необходимые указания о порядке монтажа конструкций, сварке соединений и замоноличивании стыков.

**3.4.** В случаях, когда постоянные связи не обеспечивают устойчивость конструкций в процессе их сборки, необходимо применять временные монтажные связи. Конструкция и число связей, а также порядок их установки и снятия должны быть указаны в ППР.

**3.5.** Марки растворов, применяемых при монтаже конструкций для устройства постели, должны быть указаны в проекте. Подвижность раствора должна составлять 5-7 см по глубине погружения стандартного конуса, за исключением случаев, специально оговоренных в проекте.

**3.6.** Применение раствора, процесс схватывания которого уже начался, а также восстановление его пластичности путем добавления воды не допускаются.

**3.7.** Предельные отклонения от совмещения ориентиров при установке сборных элементов, а также отклонения законченных монтажных конструкций от проектного положения не должны превышать величин, приведенных в табл. 12.

Т а б л и ц а 12

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>1.</b> Отклонение от совмещения установочных ориентиров фундаментных блоков и стаканов фундаментов с рисками разбивочных осей	12	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
<b>2.</b> Отклонение отметок опорной поверхности дна стаканов фундаментов от проектных:		То же
до устройства выравнивающего слоя по дну стакана	- 20	
после устройства выравнивающего слоя по дну стакана	± 5	
<b>3.</b> Отклонение от совмещения ориентиров (риск геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей):		
колонн, панелей и крупных блоков несущих стен, объемных блоков	8	«
панелей навесных стен	10	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
ригелей, прогонов, балок, подкрановых балок, подстропильных ферм, стропильных балок и ферм	8	
<b>4.</b> Отклонение осей колонн одноэтажных зданий в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, м:		Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
до 4	20	
св. 4 до 8	25	
св. 8 до 16	30	
св. 16 до 25	40	
<b>5.</b> Отклонение от совмещения ориентиров (риск геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажных зданий с рисками разбивочных осей при длине колонн, м:		То же
до 4	12	
св. 4 до 8	15	
св. 8 до 16	20	
св. 16 до 25	25	
<b>6.</b> Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (кронштейнов, консолей) одноэтажных зданий и сооружений при длине колонн, м:		«
до 4	14	
св. 4 до 8	16	
св. 8 до 16	20	
св. 16 до 25	24	

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>7.</b> Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания и сооружения, а также верха стеновых панелей каркасных зданий в пределах выверяемого участка при: контактной установке установке по маякам	$12 + 2n$ 10	«
<b>8.</b> Отклонение от совмещения ориентиров (риск геометрических осей, граней) в верхнем сечении установленных элементов (ригелей, прогонов, балок, подстропильных ферм, стропильных ферм и балок) на опоре с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или граней нижестоящих элементов, рисками разбивочных осей) при высоте элемента на опоре, м: до 1 св. 1 до 1,6 св. 1,6 до 2,5 св. 2,5 до 4	6 8 10 12	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
<b>9.</b> Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке ригелей, прогонов, балок, подкрановых балок, подстропильных ферм, стропильных ферм (балок), плит покрытий и перекрытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м: до 4 св. 4 до 8 св. 8 до 16 св. 16 до 25	5 6 8 10	То же
<b>10.</b> Расстояние между осями верхних поясов ферм и балок в середине пролета	60	«
<b>11.</b> Отклонение от вертикали верха плоскостей: панелей несущих стен и объемных блоков  крупных блоков несущих стен перегородок, навесных стеновых панелей	10  12 12	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема  То же Измерительный, каждый элемент, журнал работ
<b>12.</b> Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных преднапряженных панелей (плит) перекрытий в шве при длине плит, м: до 4 св. 4 до 8 св. 8 до 16	8 10 12	То же
<b>13.</b> Разность отметок верхних полок подкрановых балок и рельсов: на двух соседних колоннах вдоль ряда при расстоянии между колоннами $l$ , м: $l \leq 10$ $l > 10$ в одном поперечном разрезе пролета: на колоннах в пролете	10  0,001 $l$ , но не более 15  15 20	Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема
<b>14.</b> Отклонение по высоте порога дверного проема объемного элемента шахты лифта относительно посадочной площадки	$\pm 10$	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
<b>15.</b> Отклонение от перпендикулярности внутренней поверхности стен ствола шахты лифта относительно горизонтальной плоскости (пола прямка)	30 (ГОСТ 22845-85)	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема

Обозначение, принятое в табл. 12:  $n$  - порядковый номер яруса колонн или число установленных по высоте панелей.

Примечание. Глубина опирания горизонтальных элементов на несущие конструкции должна быть не менее указанной в проекте.

## УСТАНОВКА БЛОКОВ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ

**3.8.** Установку блоков фундаментов стаканного типа и их элементов в плане следует производить относительно разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям, совмещая осевые риски фундаментов с ориентирами, закрепленными на основании, или контролируя правильность установки геодезическими приборами.

**3.9.** Установку блоков ленточных фундаментов и стен подвала следует производить, начиная с установки маячных блоков в углах здания и на пересечении осей. Маячные блоки устанавливаются, совмещая их осевые риски с рисками разбивочных осей, по двум взаимно перпендикулярным направлениям. К установке рядовых блоков следует приступать после выверки положения маячных блоков в плане и по высоте.

**3.10.** Фундаментные блоки следует устанавливать на выровненный до проектной отметки слой песка. Предельное отклонение отметки выравнивающего слоя песка от проектной не должно превышать минус 15 мм.

Установка блоков фундаментов на покрытые водой или снегом основания не допускается.

Стаканы фундаментов и опорные поверхности должны быть защищены от загрязнения.

**3.11.** Установку блоков стен подвала следует выполнять с соблюдением перевязки. Рядовые блоки следует устанавливать, ориентируя низ по обрезу блоков нижнего ряда, верх - по разбивочной оси. Блоки наружных стен, устанавливаемые ниже уровня грунта, необходимо выравнивать по внутренней стороне стены, а выше - по наружной. Вертикальные и горизонтальные швы между блоками должны быть заполнены раствором и расшиты с двух сторон.

## УСТАНОВКА КОЛОНН И РАМ

**3.12.** Проектное положение колонн и рам следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

**3.13.** Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей или геометрических осей нижеустановленных колонн.

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление низа колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

**3.14.** Верх колонн многоэтажных зданий следует выверять, совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей, а колонн одноэтажных зданий - совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с геометрическими осями в нижнем сечении.

**3.15.** Выверку низа рам в продольном и поперечном направлениях следует производить путем совмещения рисков геометрических осей с рисками разбивочных осей или осей стоек в верхнем сечении нижестоящей рамы.

Выверку верха рам надлежит производить: из плоскости рам - путем совмещения рисков осей стоек рам в верхнем сечении относительно разбивочных осей, в плоскости рам - путем соблюдения отметок опорных поверхностей стоек рам.

**3.16.** Применение непредусмотренных проектом прокладок в стыках колонн и стоек рам для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией не допускается.

**3.17.** Ориентиры для выверки верха и низа колонн и рам должны быть указаны в ППР.

## УСТАНОВКА РИГЕЛЕЙ, БАЛОК, ФЕРМ, ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ И ПОКРЫТИЙ

**3.18.** Укладку элементов в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнить с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

**3.19.** Установку элементов в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выполнять:

ригелей и межколонных (связевых) плит - совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн на опорах;

подкрановых балок - совмещая риски, фиксирующие геометрические оси верхних поясов балок, с разбивочной осью;

подстропильных и стропильных ферм (балок) при опирании на колонны, а также стропильных ферм при опирании на подстропильные фермы - совмещая риски, фиксирующие геометрические оси нижних поясов ферм (балок), с рисками осей колонн в верхнем сечении или с ориентирными рисками в опорном узле подстропильной фермы;

стропильных ферм (балок), опирающихся на стены - совмещая риски, фиксирующие геометрические оси нижних поясов ферм (балок), с рисками разбивочных осей на опорах.

Во всех случаях стропильные фермы (балки) следует устанавливать с соблюдением односторонней направленности отклонений от прямолинейности их верхних поясов:

плит перекрытий - по разметке, определяющей их проектное положение на опорах и выполняемой после установки в проектное положение конструкций, на которые они опираются (балки, ригели, стропильные фермы и т. п.);

плит покрытий по фермам (стропильным балкам) - симметрично относительно центров узлов ферм (закладных изделий) вдоль их верхних поясов.

**3.20.** Ригели, межколонные (связевые) плиты, фермы (стропильные балки), плиты покрытий по фермам (балкам) укладывают насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

**3.21.** Плиты перекрытий необходимо укладывать на слой раствора толщиной не более 20 мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

**3.22.** Применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания положения укладываемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией не допускается.

**3.23.** Выверку подкрановых балок по высоте следует производить по наибольшей отметке в пролете или на опоре с применением прокладок из стального листа. В случае применения пакета прокладок они должны быть сварены между собой, пакет приварен к опорной пластине.

**3.24.** Установку ферм и стропильных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

## УСТАНОВКА ПАНЕЛЕЙ СТЕН

**3.25.** Установку панелей наружных и внутренних стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки. Прочность материала, из которого изготовляют маяки, не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, применяемого для устройства постели.

Отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта не должны превышать  $\pm 5$  мм. При отсутствии в проекте специальных указаний толщина маяков должна составлять 10-30 мм. Между торцом панели после ее выверки и растворной постелью не должно быть щелей.

**3.26.** Выверку панелей наружных стен однорядной разрезки следует производить:

в плоскости стены - совмещая осевую риску панели в уровне низа с ориентирной риской на перекрытии, вынесенной от разбивочной оси. При наличии в стыках панелей зон компенсации накопленных погрешностей (при стыковании панелей внахлест в местах

устройства лоджий, эркеров и других выступающих или западающих частей здания) выверку можно производить по шаблонам, фиксирующим проектный размер шва между панелями;

из плоскости стены - совмещая нижнюю грань панели с установочными рисками на перекрытии, вынесенными от разбивочных осей;

в вертикальной плоскости - выверяя внутреннюю грань панели относительно вертикали.

**3.27.** Установку поясных панелей наружных стен каркасных зданий следует производить:

в плоскости стены - симметрично относительно оси пролета между колоннами путем выравнивания расстояний между торцами панели и рисками осей колонн в уровне установки панели;

из плоскости стены: в уровне низа панели - совмещая нижнюю внутреннюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели; в уровне верха панели - совмещая (с помощью шаблона) грань панели с риской оси или гранью колонны;

**3.28.** Выверку простеночных панелей наружных стен каркасных зданий следует производить:

в плоскости стены - совмещая риску оси низа устанавливаемой панели с ориентирной риской, нанесенной на поясной панели;

из плоскости стены - совмещая внутреннюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели;

в вертикальной плоскости - выверяя внутреннюю и торцевую грани панели относительно вертикали.

### **УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ БЛОКОВ, ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ ШАХТ ЛИФТОВ И САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАБИН**

**3.29.** При установке вентиляционных блоков необходимо следить за совмещением каналов и тщательностью заполнения горизонтальных швов раствором. Выверку вентиляционных блоков следует выполнять, совмещая оси двух взаимно перпендикулярных граней устанавливаемых блоков в уровне нижнего сечения с рисками осей нижестоящего блока. Относительно вертикальной плоскости блоки следует устанавливать, выверяя плоскости двух взаимно перпендикулярных граней. Стыки вентиляционных каналов блоков следует тщательно очищать от раствора и не допускать попадания его и других посторонних предметов в каналы.

**3.30.** Объемные блоки шахт лифтов следует монтировать, как правило, с установленными в них кронштейнами для закрепления направляющих кабин и противовесов. Низ объемных блоков необходимо устанавливать по ориентирным рискам, вынесенным на перекрытие от разбивочных осей и соответствующим проектному положению двух взаимно перпендикулярных стен блока (передней и одной из боковых). Относительно вертикальной плоскости блоки следует устанавливать, выверяя грани двух взаимно перпендикулярных стен блока.

**3.31.** Санитарно-технические кабины надлежит устанавливать на прокладки. Выверку низа и вертикальности кабин следует производить по п. 3.30. При установке кабин канализационный и водопроводный стояки необходимо тщательно совмещать с соответствующими стояками нижерасположенных кабин. Отверстия в панелях перекрытий для пропуска стояков кабин после установки кабин, монтажа стояков и проведения гидравлических испытаний должны быть тщательно заделаны раствором.

### **ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПОДЪЕМА ПЕРЕКРЫТИЙ**

**3.32.** Перед подъемом плит перекрытий необходимо проверить наличие проектных зазоров между колоннами и воротниками плит, между плитами и стенами ядер жесткости, а также чистоту предусмотренных проектом отверстий для подъемных тяг.

**3.33.** Подъем плит перекрытий следует производить после достижения бетоном прочности, указанной в проекте.

**3.34.** Применяемое оборудование должно обеспечивать равномерный подъем плит перекрытий относительно всех колонн и ядер жесткости. Отклонение отметок отдельных

опорных точек на колоннах в процессе подъема не должно превышать 0,003 пролета и должно быть не более 20 мм, если иные величины не предусмотрены в проекте.

**3.35.** Временное закрепление плит к колоннам и ядрам жесткости следует проверять на каждом этапе подъема.

**3.36.** Конструкции, поднятые до проектной отметки, следует крепить постоянными креплениями; при этом должны быть оформлены акты промежуточной приемки законченных монтажом конструкций.

### **СВАРКА И АНТИКОРРОЗИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ЗАКЛАДНЫХ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**3.37.** Сварку закладных и соединительных изделий надлежит выполнять в соответствии с разд. 8.

**3.38.** Антискоррозийное покрытие сварных соединений, а также участков закладных деталей и связей надлежит выполнять во всех местах, где при монтаже и сварке нарушено заводское покрытие. Способ антискоррозийной защиты и толщина наносимого слоя должны быть указаны в проекте.

**3.39.** Непосредственно перед нанесением антискоррозийных покрытий защищаемые поверхности закладных изделий, связей и сварных соединений должны быть очищены от остатков сварочного шлака, брызг металла, жиров и других загрязнений.

**3.40.** В процессе нанесения антискоррозийных покрытий необходимо особо следить за тем, чтобы защитным слоем были покрыты углы и острые грани изделий.

**3.41.** Качество антискоррозийных покрытий надлежит проверять в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85.

**3.42.** Данные о выполненной антискоррозийной защите соединений должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ.

### **ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И ШВОВ**

**3.43.** Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки конструкций, приемки соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антискоррозийного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий.

**3.44.** Класс бетона и марка раствора для замоноличивания стыков и швов должны быть указаны в проекте.

**3.45.** Бетонные смеси, применяемые для замоноличивания стыков, должны отвечать требованиям ГОСТ 7473-85.

**3.46.** Для приготовления бетонных смесей следует применять быстротвердеющие портландцементы или портландцементы М400 и выше. С целью интенсификации твердения бетонной смеси в стыках необходимо применять химические добавки - ускорители твердения. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать 1/3 наименьшего размера сечения стыка и 3/4 наименьшего расстояния в свету между стержнями арматуры. Для улучшения удобоукладываемости в смеси следует вводить пластифицирующие добавки в соответствии с разд. 2.

**3.47.** Опалубка для замоноличивания стыков и швов, как правило, должна быть инвентарной и отвечать требованиям ГОСТ 23478-79.

**3.48.** Непосредственно перед замоноличиванием стыков и швов необходимо: проверить правильность и надежность установки опалубки, применяемой при замоноличивании; очистить стыкуемые поверхности от мусора и грязи.

**3.49.** При замоноличивании стыков уплотнение бетона (раствора), уход за ним, контроль режима выдерживания, а также контроль качества следует выполнять в соответствии с требованиями разд. 2.

**3.50.** Прочность бетона или раствора в стыках ко времени распалубки должна соответствовать указанной в проекте, а при отсутствии такого указания - должна быть не менее 50 % проектной прочности на сжатие.

**3.51.** Фактическую прочность уложенного бетона (раствора) следует контролировать испытанием серии образцов, изготовленных на месте замоноличивания. Для проверки прочности следует готовить не менее трех образцов на группу стыков, бетонируемых в течение данной смены.

Испытания образцов необходимо производить по ГОСТ 10180-78 и ГОСТ 5802-86.

**3.52.** Методы предварительного обогрева стыкуемых поверхностей и прогрева замоноличенных стыков и швов, продолжительность и температурно-влажностный режим выдерживания бетона (раствора), способы утепления, сроки и порядок распалубливания и загрузки конструкций с учетом особенностей выполнения работ в зимних условиях, а также в жаркую и сухую погоду должны быть указаны в ППР.

### **ВОДО-, ВОЗДУХО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЫКОВ НАРУЖНЫХ СТЕН ПОЛНОСБОРНЫХ ЗДАНИЙ**

**3.53.** Работы по изоляции стыков должны выполнять специально обученные рабочие, имеющие удостоверение на право производства таких работ.

**3.54.** Материалы для изоляции стыков следует применять только из числа указанных в проекте, замена материалов без согласования с проектной организацией не допускается.

**3.55.** Транспортирование, хранение и применение изолирующих материалов следует производить в соответствии с требованиями стандартов или технических условий.

Изолирующие материалы после истечения установленного стандартами или техническими условиями срока хранения перед применением подлежат контрольной проверке в лаборатории.

**3.56.** Панели должны поставляться на объекты с огрунтованными поверхностями, образующими стыки. Грунтовка должна образовывать сплошную пленку.

**3.57.** Поверхности панелей наружных стен, образующие стыки, перед выполнением работ по устройству водо- и воздухоизоляции должны быть очищены от пыли, грязи, наплывов бетона и просушены.

Поверхностные повреждения бетонных панелей в месте устройства стыков (трещины, раковины, сколы) должны быть отремонтированы с применением полимерцементных составов. Нарушенный грунтовочный слой должен быть восстановлен в построечных условиях.

Нанесение герметизирующих мастик на влажные, заиндевевшие или обледеневшие поверхности стыков не допускается.

**3.58.** Для воздухоизоляции стыков применяются воздухозащитные ленты, закрепляемые на клеях или самоклеящиеся. Соединять воздухозащитные ленты по длине необходимо внахлест с длиной участка нахлеста 100-120 мм. Места соединения лент в колодцах вертикальных стыков должны располагаться на расстоянии не менее 0,3 м от пересечения вертикальных и горизонтальных стыков. При этом конец нижерасположенной ленты следует наклеивать поверх ленты, устанавливаемой в стыке монтируемого этажа.

Соединять ленты по высоте до замоноличивания колодцев стыков нижерасположенного этажа не допускается.

**3.59.** Наклеенная воздухозащитная лента должна плотно прилегать к изолируемой поверхности стыков без пузырей, вздутий и складок.

**3.60.** Теплоизоляционные вкладыши следует устанавливать в колодцы вертикальных стыков панелей наружных стен после устройства воздухоизоляции.

Материалы вкладышей должны иметь влажность, установленную стандартами или техническими условиями на эти материалы.

**3.61.** Установленные вкладыши должны плотно прилегать к поверхности колодца по всей высоте стыка и быть закреплены в соответствии с проектом.

В местах стыкования теплоизоляционных вкладышей не должно быть зазоров. При устранении зазоров между вкладышами они должны быть заполнены материалом той же объемной массы.

**3.62.** Уплотняющие прокладки в устьях стыков закрытого и дренированного типов следует устанавливать насухо (без обмазки клеем). В местах пересечения стыков закрытого типа уплотняющие прокладки в первую очередь следует устанавливать в горизонтальных стыках.

**3.63.** В стыках закрытого типа при сопряжении наружных стеновых панелей внахлест, в горизонтальных стыках дренированного типа (в зоне водоотводящего фартука), в горизонтальных стыках открытого типа, а также в стыках панелей пазогребневой конструкции допускается установка уплотняющих прокладок до монтажа панелей. При этом прокладки должны быть закреплены в проектном положении. В остальных случаях установку уплотняющих прокладок необходимо производить после монтажа панелей.

Прибивать уплотняющие прокладки к поверхностям, образующим стыковые сопряжения панелей наружных стен, не допускается.

**3.64.** Уплотняющие прокладки следует устанавливать в стыки без разрывов.

Соединять уплотняющие прокладки по длине необходимо «на ус», располагая место соединения на расстоянии не менее 0,3 м от пересечения вертикального и горизонтального стыков.

Уплотнять стыки двумя скрученными вместе прокладками не допускается.

**3.65.** Обжатие прокладок, установленных в стыках, должно составлять не менее 20 % диаметра (ширины) их поперечного сечения.

**3.66.** Изоляцию стыков мастиками следует производить после установки уплотняющих прокладок путем нагнетания мастик в устье стыка электрогерметизаторами, пневматическими, ручными шприцами и другими средствами.

Допускается при выполнении ремонтных работ наносить отверждающиеся мастики шпателями. Разжижение мастик и нанесение их кистями не допускается.

**3.67.** При приготовлении двухкомпонентных отверждающихся мастик не допускается нарушать паспортную дозировку и разукomплектовывать их компоненты, перемешивать компоненты вручную и добавлять в них растворители.

**3.68.** Температура мастик в момент нанесения при положительных температурах наружного воздуха должна быть 15-20 °С. В зимние периоды температура, при которой наносят мастику, а также температура мастики в момент нанесения должны соответствовать указанным в технических условиях завода-изготовителя мастики. При отсутствии в технических условиях соответствующих указаний температура мастик в момент нанесения должна составлять: для нетвердеющих - 35-40 °С, для отверждающихся - 15-20 °С.

**3.69.** Нанесенный слой мастики должен заполнять без пустот все устье стыка до упругой прокладки, не иметь разрывов, наплывов.

Толщина нанесенного слоя мастики должна соответствовать установленной проектом. Предельное отклонение толщины слоя мастики от проектной не должно превышать плюс 2 мм.

Сопротивление нанесенных мастик отрыву от поверхности панели должно соответствовать показателям, приведенным в соответствующих стандартах или технических условиях на мастику.

**3.70.** Защита нанесенного слоя нетвердеющей мастики должна быть выполнена материалами, указанными в проекте. При отсутствии специальных указаний в проекте для защиты могут быть применены полимерцементные растворы, ПВХ, бутадиестирольные или кумаронокаучуковые краски.

**3.71.** В стыках открытого типа жесткие водоотбойные экраны следует вводить в вертикальные каналы открытых стыков сверху вниз до упора в водоотводящий фартук.

При применении жестких водоотбойных экранов в виде гофрированных металлических лент их следует устанавливать в вертикальные стыки так, чтобы раскрытие крайних гофр было обращено к фасаду. Экран должен входить в паз свободно. При раскрытии вертикального стыка панелей более 20 мм следует устанавливать две ленты, склепанные по краям.

Гибкие водоотбойные экраны (ленты) устанавливаются в вертикальные стыки как снаружи, так и внутри здания.

**3.72.** Неметаллические водоотводящие фартуки из упругих материалов следует наклеивать на верхние грани стыкуемых панелей на длину не менее 100 мм в обе стороны от оси вертикального стыка.

**3.73.** Изоляцию стыков между оконными (балконными дверными) блоками и четвертями в проемах ограждающих конструкций следует выполнять путем нанесения нетвердеющей мастики на поверхность четверти перед установкой блока либо путем нагнетания мастики в зазор между оконными блоками и ограждающими конструкциями после закрепления блока в проектном положении. Места примыкания металлических подоконных сливов к коробке также надлежит изолировать нетвердеющей мастикой.

При изоляции стыков между оконными блоками и ограждающими конструкциями с проемами без четверти перед нанесением мастик следует устанавливать уплотняющую прокладку.

**3.74.** Выполнение работ по изоляции стыков необходимо ежедневно фиксировать в журнале.

На весь комплекс работ по устройству изоляции стыков следует составлять акты освидетельствования скрытых работ в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

## 4. МОНТАЖ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### Подготовка конструкций к монтажу

**4.1.** Конструкции, поставляемые на монтаж, должны соответствовать требованиям п. 1.6.

**4.2.** Исполнительными рабочими чертежами должны быть чертежи КМД. Деформированные конструкции следует выправить. Правка может быть выполнена без нагрева поврежденного элемента (холодная правка) либо с предварительным нагревом (правка в горячем состоянии) термическим или термомеханическим методом. Холодная правка допускается только для плавно деформированных элементов.

Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдать организация - разработчик проекта.

**4.3.** Холодную правку конструкций следует производить способами, исключающими образование вмятин, выбоин и других повреждений на поверхности проката.

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

- с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм<sup>2</sup>) и менее - при температуре ниже минус 25 °С;
- с пределом текучести свыше 390 МПа (40 кгс/мм<sup>2</sup>) - при температуре ниже 0 °С.

#### Укрупнительная сборка

**4.5.** При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований предельные отклонения размеров, определяющих собираемость конструкций (длина элементов, расстояние между группами монтажных отверстий), при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков не должны превышать величин, приведенных в табл. 13 и дополнительных правилах.

Т а б л и ц а 13

Интервалы номинальных размеров, мм	Предельные отклонения, ± мм		Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	линейных размеров	равенства диагоналей	
От 2500 до 4000	5	12	Измерительный, каждый конструктивный элемент и блок, журнал работ
Св. 4000 до 8000	6	15	
Св. 8000 до 16 000	8	20	
Св. 16 000 до 25 000	10	25	
Св. 25 000 до 40 000	12	30	

## Установка, выверка и закрепление

**4.6.** 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 в ППР.

Число болтов и пробок для временного крепления конструкций надлежит определять расчетом; во всех случаях болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух.

**4.7.** Конструкции с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа - сначала временно, затем по проекту. Способ временного закрепления должен быть указан в проекте.

**4.8.** Соответствие каждого блока проекту и возможность выполнения на нем смежных работ надлежит оформлять актом с участием представителей монтажной организации, собравшей конструкции блока, и организации, принимающей блок для выполнения последующих работ.

**4.9.** Балки путей подвешенного транспорта и другие элементы, опирающиеся на конструкции покрытия (мостики для обслуживания светильников, балки и монорельсы для эксплуатационных ремонтов кранов с площадками обслуживания), целесообразно устанавливать при сборке блоков.

**4.10.** Блоки покрытий из конструкций типа «структур» надлежит собирать по специальным инструкциям.

### Монтажные соединения на болтах без контролируемого натяжения

**4.11.** При сборке соединений отверстия в деталях конструкций должны быть совмещены и детали зафиксированы от смещения сборочными пробками (не менее двух), а пакеты плотно стянуты болтами. В соединениях с двумя отверстиями сборочную пробку устанавливают в одно из них.

**4.12.** В собранном пакете болты заданного в проекте диаметра должны пройти в 100 % отверстий. Допускается прочистка 20 % отверстий сверлом, диаметр которого равен диаметру отверстия, указанному в чертежах. При этом в соединениях с работой болтов на срез и соединенных элементов на смятие допускается чернота (несовпадение отверстий в смежных деталях собранного пакета) до 1 мм - в 50 % отверстий, до 1,5 мм - в 10 % отверстий.

В случаях несоблюдения этого требования с разрешения организации - разработчика проекта отверстия следует рассверлить на ближайший больший диаметр с установкой болта соответствующего диаметра.

В соединениях с работой болтов на растяжение, а также в соединениях, где болты установлены конструктивно, чернота не должна превышать разности диаметров отверстия и болта.

**4.13.** Запрещается применение болтов и гаек, не имеющих клейма предприятия-изготовителя и маркировки, обозначающей класс прочности.

**4.14.** Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб (ГОСТ 11371-78).

Допускается установка одной такой же шайбы под головку болта.

В необходимых случаях следует устанавливать косые шайбы (ГОСТ 10906-78).

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

**4.15.** Решения по предупреждению самоотвинчивания гаек - постановка пружинной шайбы (ГОСТ 6402-70) или контргайки - должны быть указаны в рабочих чертежах.

Применение пружинных шайб не допускается при овальных отверстиях, при разности диаметров отверстия и болта более 3 мм, а также при совместной установке с круглой шайбой (ГОСТ 11371-78).

Запрещается стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта.

**4.16.** Гайки и контргайки следует закручивать до отказа от середины соединения к его краям.

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

**4.18.** Плотность стяжки собранного пакета надлежит проверять щупом толщиной 0,3 мм, который в пределах зоны, ограниченной шайбой, не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм.

**4.19.** Качество затяжки постоянных болтов следует проверять остукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

### **Монтажные соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Далее - на болтах с контролируемым натяжением.

**4.20.** К выполнению соединений на болтах с контролируемым натяжением могут быть допущены рабочие, прошедшие специальное обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

**4.21.** В сдвигоустойчивых соединениях соприкасающиеся поверхности деталей должны быть обработаны способом, предусмотренным в проекте.

С поверхностей, подлежащих, а также не подлежащих обработке стальными щетками, необходимо предварительно удалить масляные загрязнения.

Состояние поверхностей после обработки и перед сборкой следует контролировать и фиксировать в журнале (см. обязательное приложение 5).

До сборки соединений обработанные поверхности необходимо предохранять от попадания на них грязи, масла, краски и образования льда. При несоблюдении этого требования или начале сборки соединения по прошествии более 3 сут после подготовки поверхностей их обработку следует повторить.

**4.22.** Перепад поверхностей (депланация) стыкуемых деталей свыше 0,5 и до 3 мм должен быть ликвидирован механической обработкой путем 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 организацией - разработчиком проекта.

**4.23.** Отверстия в деталях при сборке должны быть совмещены и зафиксированы от смещения пробками. Число пробок определяют расчетом 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 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.

Применение воды, эмульсий и масла при прочистке отверстий запрещается.

**4.24.** Запрещается применение болтов, не имеющих на головке заводской маркировки временного сопротивления, клейма предприятия-изготовителя, условного обозначения номера плавки, а на болтах климатического исполнения ХЛ (по ГОСТ 15150-69) - также и букв «ХЛ».

**4.25.** Перед установкой болты, гайки и шайбы должны быть подготовлены.

**4.26.** Заданное проектом натяжение болтов следует обеспечивать затяжкой гайки или вращением головки болта до расчетного момента закручивания, либо поворотом гайки на определенный угол, либо другим способом, гарантирующим получение заданного усилия натяжения.

Порядок натяжения должен исключать образование неплотностей в стягиваемых пакетах.

**4.27.** Динамометрические ключи для натяжения и контроля натяжения высокопрочных болтов необходимо тарировать не реже одного раза в смену при отсутствии механических повреждений, а также после каждой замены контрольного прибора или ремонта ключа.

**4.28.** Расчетный момент закручивания  $M$ , необходимый для натяжения болта, следует определять по формуле

$$M = K P d, \text{ Н}\cdot\text{м (кгс}\cdot\text{м)}, \quad (1)$$

где  $K$  - среднее значение коэффициента закручивания, установленное для каждой партии болтов в сертификате предприятия-изготовителя либо определяемое на монтажной площадке с помощью контрольных приборов;

$P$  - расчетное натяжение болта, заданное в рабочих чертежах, Н (кгс);

$d$  - номинальный диаметр болта, м.

**4.29.** Натяжение болтов по углу поворота гайки следует производить в следующем порядке:

затянуть вручную все болты в соединении до отказа монтажным ключом с длиной рукоятки 0,3 м;

повернуть гайки болтов на угол  $180^\circ \pm 30^\circ$ .

Указанный метод применим для болтов диаметром 24 мм при толщине пакета до 140 мм и числе деталей в пакете до 7.

**4.30.** Под головку высокопрочного болта и высокопрочную гайку должны быть установлены по одной шайбе по ГОСТ 22355-77. 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.

**4.31.** Гайки, затянутые до расчетного крутящего момента или поворотом на определенный угол, дополнительно ничем закреплять не следует.

**4.32.** После натяжения всех болтов в соединении старший рабочий-сборщик (бригадир) обязан в предусмотренном месте поставить клеймо (присвоенный ему номер или знак).

**4.33.** Натяжение болтов следует контролировать:

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

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, определенного по формуле (1), и не превышать его более чем на 20 %. Отклонение угла поворота гайки допускается в пределах  $\pm 30^\circ$ .

При обнаружении хотя бы одного болта, не удовлетворяющего этим требованиям, контролю подлежит удвоенное число болтов. В случае обнаружения при повторной проверке одного болта с меньшим значением крутящего момента или с меньшим углом поворота гайки должны быть проконтролированы все болты с доведением момента закручивания или угла поворота гайки каждого до требуемой величины.

Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения.

**4.34.** После контроля натяжения и приемки соединения 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 зашпатлеваны.

**4.35.** Все работы по натяжению и контролю натяжения следует регистрировать в журнале выполнения соединений на болтах с контролируемым натяжением.

**4.36.** Болты во фланцевых соединениях должны быть натянуты на усилия, указанные в рабочих чертежах, вращением гайки до расчетного момента закручивания. Контролю натяжения подлежат 100 % болтов.

Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, определенного по формуле (1), 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.

#### **Монтажные соединения на высокопрочных дюбелях**

**4.37.** К руководству работами и выполнению соединений на дюбелях могут быть допущены лица, прошедшие обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

**4.38.** При производстве работ надлежит соблюдать инструкции по эксплуатации пороховых монтажных инструментов, регламентирующие порядок ввода их в эксплуатацию, правила эксплуатации, технического обслуживания, требования безопасности, хранения, учета и контроля пистолетов и монтажных патронов к ним.

**4.39.** Перед началом работы надлежит выполнить контрольную пристрелку с внешним осмотром и оценкой качества соединения для уточнения мощности выстрела (номера патрона).

**4.40.** Расстояние от оси дюбеля до края опорного элемента должно быть не менее 10 мм в любом направлении.

При необходимости установки рядом двух дюбелей минимальное расстояние между ними определяется условием расположения стальных шайб впритык друг к другу.

**4.41.** Установленный дюбель должен плотно прижимать шайбу к закрепляемой детали, а закрепляемую деталь - к опорному элементу. При этом цилиндрическая часть стержня дюбеля не должна выступать над поверхностью стальной шайбы.

Плотность прижатия проверяют визуально при операционном (100 %) и приемочном контроле (выборочно не менее 5 %) дюбелей.

#### **Монтажные сварные соединения**

**4.42.** Монтажные сварные соединения стальных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями разд. 8.

#### **Предварительное напряжение конструкций**

**4.43.** Стальные канаты, применяемые в качестве натягающих элементов, должны быть перед изготовлением элементов вытянуты усилием, равным 0,6 разрывного усилия каната в целом, указанного в соответствующем стандарте, и выдержаны под этой нагрузкой в течение 20 мин.

**4.44.** Предварительное напряжение гибких элементов следует выполнять этапами:  
напряжение до 50 % проектного с выдержкой в течение 10 мин для осмотра и контрольных замеров;

напряжение до 100 % проектного.

Предельные отклонения напряжений на обоих этапах  $\pm 5$  %.

В предусмотренных проектом случаях напряжение может быть выполнено до проектной величины с большим числом этапов.

**4.45.** Величина усилий и деформаций, а также предельные отклонения конструкций, натягаемых гибкими элементами, должны соответствовать требованиям дополнительных правил или приведены в проекте.

**4.46.** Контроль напряжения конструкций, выполненного методом предварительного выгиба (поддомкрачивание, изменение положения опор и др.), необходимо осуществлять нивелированием положения опор и геометрической формы конструкций.

Предельные отклонения должны быть указаны в проекте.

**4.47.** В предварительно напряженных конструкциях запрещается приварка деталей в местах, не предусмотренных в рабочих чертежах, в том числе сварка около мест примыкания напрягающих элементов (стальных канатов, пучков проволок).

**4.48.** Натяжные приспособления для гибких элементов должны иметь паспорт предприятия-изготовителя с данными об их тарировке.

**4.49.** Величину предварительного напряжения конструкций и результаты ее контроля необходимо регистрировать в журнале монтажных работ.

### **Испытание конструкций и сооружений**

**4.50.** Номенклатура конструкций зданий и сооружений, подлежащих испытанию, приведена в дополнительных правилах и может быть уточнена в проекте.

**4.51.** Метод, схему и программу проведения испытания надлежит приводить в проекте, а порядок проведения - разрабатывать в специальном ППР или разделе этого проекта.

ППР на испытания подлежит согласованию с дирекцией действующего или строящегося предприятия и генподрядчиком.

**4.52.** Персонал, назначенный для проведения испытаний, может быть допущен к работе только после прохождения специального инструктажа.

**4.53.** Испытания конструкций должна проводить комиссия в составе представителей заказчика (председатель), генподрядной и субподрядной монтажной организации, а в случаях, предусмотренных проектом, - и представителя проектной организации. Приказ о назначении комиссии издает заказчик.

**4.54.** Перед испытанием монтажная организация предъявляет комиссии документацию, перечисленную в п. 1.23 и дополнительных правилах, комиссия производит осмотр конструкций и устанавливает готовность их к испытаниям.

**4.55.** На все время испытаний необходимо установить границу опасной зоны, в пределах которой недопустимо нахождение людей, не связанных с испытанием.

Во время повышения и снижения нагрузок лица, занятые испытанием, а также контрольные приборы, необходимые для проведения испытаний, должны находиться за пределами опасной зоны либо в надежных укрытиях.

**4.56.** Конструкции, находящиеся при испытании под нагрузкой, запрещается остукивать, а также производить их ремонт и исправление дефектов.

**4.57.** Выявленные в ходе испытания дефекты следует устранить, после чего испытание повторить или продолжить. По результатам испытаний должен быть составлен акт (обязательное приложение 12).

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ**

Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций одноэтажных зданий (в том числе покрытий типа «структур», крановых эстакад и др.).

**4.58.** Подкрановые балки пролетом 12 м по крайним и средним рядам колонн здания надлежит укрупнить в блоки вместе с тормозными конструкциями и крановыми рельсами, если они не поставлены блоками предприятием-изготовителем.

**4.59.** При возведении каркаса зданий необходимо соблюдать следующую очередность и правила установки конструкций:

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;

раскрепить первую пару колонн связями и подкрановыми балками (в зданиях без подкрановых балок - связями и распорками);

в случаях, когда такой порядок невыполним, первую пару монтируемых колонн следует раскрепить согласно ППР;

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

разрезные подкрановые балки пролетом 12 м надлежит устанавливать блоками, неразрезные - элементами, укрупненными согласно ППР;

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

устанавливать конструкции покрытия, как правило, блоками;

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

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.

**4.60.** Укладка стального настила допускается только после приемки работ по установке, проектному закреплению всех элементов конструкции на закрываемом настилом участке покрытия и окраски поверхностей к которым примыкает настил.

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

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

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

### Требования при приемочном контроле

**4.64.** При окончательной приемке смонтированных конструкций должны быть предъявлены документы, указанные в п. 1.23.

**4.65.** Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в табл. 14.

**4.66.** Сварные соединения, качество которых требуется согласно проекту проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % - при ручной или механизированной сварке и 2 % - при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в проекте. Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

Т а б л и ц а 14

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<i>Колонны и опоры</i>		
1. Отклонения отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных	5	Измерительный, каждая колонна и опора, геодезическая исполнительная схема
2. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролете	3	То же
3. Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении	5	«
4. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм:		«

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
св. 4000 до 8000	10	
св. 8000 до 16 000	12	
св. 16 000 до 25 000	15	
св. 25 000 до 40 000	20	
<b>5.</b> Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам	0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
<b>6.</b> Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыках колонн	0,0007 поперечного размера сечения колонны; при этом площадь контакта должна составлять не менее 65 % площади поперечного сечения	То же
<i>Фермы, ригели, балки, прогоны</i>		
<b>7.</b> Отметки опорных узлов	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
<b>8.</b> Смещение ферм, балок ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
<b>9.</b> Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, и балки ригеля	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
<b>10.</b> Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления	15	То же
<b>11.</b> Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	«
<b>12.</b> Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали	8	«
<b>13.</b> Расстояние между прогонами	5	«
<i>Подкрановые балки</i>		
<b>14.</b> Смещение оси подкрановой балки с продольной разбивочной оси	5	Измерительный, на каждой опоре, журнал работ
<b>15.</b> Смещение опорного ребра балки с оси колонны	20	То же
<b>16.</b> Перегиб стенки в сварном стыке (измеряют просвет между шаблоном длиной 200 мм и вогнутой стороной стенки)	5	«
<i>Крановые пути<sup>1</sup></i>		
а) мостовых кранов		
<b>17.</b> Расстояние между осями рельсов одного пролета (по осям колонн, но не реже чем через 6 м)	10	Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема
<b>18.</b> Смещение оси рельса с оси подкрановой балки	15	То же
<b>19.</b> Отклонение оси рельса от прямой на длине 40 м	15	«
<b>20.</b> Разность отметок головок рельсов в одном поперечном разрезе пролета здания:		«
на опорах	15	
в пролете	20	
<b>21.</b> Разность отметок подкрановых рельсов на соседних колоннах (расстояние между колоннами $L$ ):		«
при $L$ менее 10 м	10	
при $L$ 10 м и более	0,001 $L$ , но не более 15	
<b>22.</b> Взаимное смещение торцов стыкуемых рельсов в плане и по высоте	2	Измерительный, каждый стык, журнал работ
<b>23.</b> Зазор в стыках рельсов (при температуре 0 °С и длине рельса 12,5 м); при изменении температуры на 10 °С допуск на зазор изменяется на 1,5 мм	4	То же
б) подвесных кранов		

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
24. Разность отметок нижнего ездового пояса на смежных опорах (вдоль пути) независимо от типа крана (расстояние между опорами $L$ )	0,0007 $L$	Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема
25. Разность отметок нижних ездовых поясов соседних балок в пролетах в одном поперечном сечении двух- и многоопорных подвесных кранов:		Измерительный, каждая балка, геодезическая исполнительная схема
на опорах	6	
в пролете	10	
26. То же, но со стыковыми замками на опорах и в пролете	2	То же
27. Смещение оси балки с продольной разбивочной оси пути (для талей ручных и электрических не ограничивается)	3	«
<i>Стальной оцинкованный профилированный настил</i>		
28. Отклонение длины опирания настила на прогоны в местах поперечных стыков	0; -5	Измерительный, каждый стык, журнал работ
29. Отклонение положения центров:		То же, выборочный в объеме 5 % , журнал работ
высокопрочных дюбелей, самонарезающих болтов и винтов	5	
комбинированных заклепок:		
вдоль настила	20	
поперек настила	5	

Примечание. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, щита перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более) - 10 мм.

<sup>1</sup> Согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденным Госгортехнадзором при Совете Министров СССР.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

**4.67.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций многоэтажных зданий высотой до 150 м.

### Укрупнительная сборка конструкций

**4.68.** Предельные отклонения размеров собранных блоков и положения отдельных элементов, входящих в состав блока, не должны превышать величин, приведенных в табл. 13.

### Подъем и установка конструкций

**4.69.** Конструкции следует устанавливать поярусно. Работы на следующем ярусе надлежит начинать только после проектного закрепления всех конструкций нижележащего яруса.

Бетонирование монолитных перекрытий может отставать от установки и проектного закрепления конструкций не более чем на 5 ярусов (10 этажей) при условии обеспечения прочности и устойчивости смонтированных конструкций.

### Требования при приемочном контроле

**4.70.** Предельные отклонения положения элементов конструкций и блоков не должны превышать величин, приведенных в табл. 15.

**4.71.** Сварные соединения, качество которых требуется согласно проекту проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % - при ручной или механизированной сварке и 2 % - при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в проекте.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

Таблица 15

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Отклонение отметок опорной поверхности колонн от проектной отметки	5	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
2. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн	3	То же
3. Смещение осей колонн в нижнем сечении с разбивочных осей при опирании на фундамент	5	«
4. Отклонение от совмещения рисок геометрических осей колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей при длине колонн, мм:		«
до 4000	12	
св. 4000 до 8000	15	
св. 8000 до 16 000	20	
св. 16 000 до 25 000	25	
5. Разность отметок верха колонн каждого яруса	$0,5n + 9$	Измерительный, каждая колонна, геодезическая исполнительная схема
6. Смещение оси ригеля, балки с оси колонны	8	То же
7. Отклонение расстояния между осями ригелей и балок в середине пролета	10	Измерительный, каждый ригель и балка, журнал работ
8. Разность отметок верха двух смежных ригелей	15	То же, каждый ригель, геодезическая исполнительная схема
9. Разность отметок верха ригеля по его концам	$0,001L$ , но не более 15	То же
10. Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыке колонн	По <u>табл. 14</u>	Измерительный, стык каждой колонны, журнал работ

Обозначения, принятые в табл. 15:

$n$  - порядковый номер яруса колонн;

$L$  - длина ригеля.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТЕРНЫХ ГАЛЕРЕЙ

**4.72.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку транспортерных галерей всех типов (балочных, решетчатых, оболочечных).

**4.73.** Предельные отклонения размеров собранных блоков не должны превышать величин, приведенных в табл. 13. Эллиптичность цилиндрических оболочек (труб) при наружном диаметре  $D$  не должна превышать  $0,005D$ .

**4.74.** Пролетные строения транспортерных галерей следует поднимать блоками, включающими при возможности ограждающие конструкции и рамы для транспортеров.

**4.75.** Многопролетные транспортерные галереи надлежит устанавливать в направлении от анкерной (неподвижной) опоры к качающейся (подвижной).

#### Требования при приемочном контроле

**4.76.** Предельные отклонения положения колонн и пролетных строений не должны превышать величин, приведенных в табл. 16.

Таблица 16

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Отклонения отметок опорных поверхностей колонн от проектных	5	Инструментальный, каждая колонна, геодезическая исполнительная схема
2. Смещение осей колонн в нижнем сечении с разбивочных осей на фундаменте	5	То же
3. Отклонения отметок опорных плит пролетных строений	15	«

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>4.</b> Смещение оси пролетного строения с осей колонн:		«
в плоскости	20	
из плоскости	8	

**4.77.** Сварные стыковые соединения галерей, качество которых требуется согласно проекту проверять на монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 10 % при ручной или механизированной сварке и 5 % при автоматизированной сварке.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА РЕЗЕРВУАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**4.78.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтажи приемку конструкций:

вертикальных сварных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов объемом до 50 тыс. м<sup>3</sup> с высотой стенки до 18 м;

мокрых газгольдеров объемом до 30 тыс. м<sup>3</sup> с вертикальными направляющими;

водонапорных башен с баками объемом до 3600 м<sup>3</sup>.

#### Требования к основаниям и фундаментам

**4.79.** До начала монтажа конструкций резервуаров и газгольдеров должны быть проверены и приняты:

разбивка осей с обозначением центра основания;

отметки поверхности основания и фундамента, соответствие толщин и технологического состава гидроизоляционного слоя проектным, а также степень его уплотнения;

обеспечение отвода поверхностных вод от основания;

фундамент под шахтную лестницу.

**4.80.** Предельные отклонения фактических размеров оснований и фундаментов резервуаров, газгольдеров и водонапорных башен от проектных не должны превышать величин, приведенных в табл. 17.

#### Сборка конструкций

**4.81.** При монтаже днища, состоящего из центральной рулонированной части и крайков, следует сначала собрать и заварить кольцо крайков, затем центральную часть днища.

**4.82.** При монтаже резервуаров объемом более 20 тыс. м<sup>3</sup> крайки следует укладывать по радиусу, превышающему проектный на 15 мм (величину усадки кольца крайков после сварки).

Т а б л и ц а 17

Параметр	Предельные отклонения, мм, для				Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	резервуаров и газгольдеров объемом, м <sup>3</sup>			водонапорных башен	
	100-700	1000- 5000	10 000-50 000 и всех газгольдеров		
1. Отклонение отметки центра основания при:					Измерительный, каждый резервуар и газгольдер, геодезическая исполнительная схема
плоском основании	0; +20	0; +30	0; +50	-	
с подъемом к центру	0; +40	0; +50	0; +60	-	
с уклоном к центру	0; -40	0; -50	0; -60	-	
2. Отклонение отметок поверхности периметра основания, определяемых в зоне расположения крайков	±10	±15	-	-	Измерительный (через каждые 6 м, но не менее чем в 8 точках), каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема

Параметр	Предельные отклонения, мм, для				Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	резервуаров и газгольдеров объемом, м <sup>3</sup>			водонапорных башен	
	100-700	1000-5000	10 000-50 000 и всех газгольдеров		
3. Разность отметок любых несмежных точек основания	20	25	-	-	Измерительный, каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема
4. Отклонение отметок поверхности кольцевого фундамента	-	-	±8	-	
5. Разность отметок любых несмежных точек кольцевого фундамента	-	-	15	-	Измерительный, каждый резервуар и газгольдер, геодезическая исполнительная схема
6. Отклонение ширины кольцевого фундамента (по верху)	-	-	+50; 0	-	
7. Отклонение наружного диаметра кольцевого фундамента	-	-	+60; -40	-	«
8. Отклонение толщины гидроизоляционного слоя на бетонном кольце в месте расположения стенки резервуаров	-	-	±5	-	«
9. Отклонение расстояний между разбивочными осями фундаментов под ветви опор:					Инструментальный, каждая водонапорная башня, геодезическая исполнительная схема
смежными	-	-	-	±3	
любыми другими	-	-	-	±5	
10. Разность отметок опорных поверхностей колонн	-	-	-	По табл. 15	То же
11. Отклонение центра опоры в верхнем сечении относительно центра в уровне фундаментов при высоте опоры, м:					«
до 25	-	-	-	25	
св. 25	-	-	-	0,001 высоты, но не более 50	
12. Отклонение отметок опорного контура водонапорного бака от горизонтали до заполнения водой:					«
смежных точек на расстоянии до 6 м	-	-	-	±5	
любых других точек	-	-	-	±10	

**4.83.** По окончании сборки кольца крайков необходимо проверить:

отсутствие изломов в стыках крайков, прогибов и выпуклостей;

горизонтальность кольца крайков.

**4.84.** По окончании сборки и сварки днища необходимо зафиксировать центр резервуара приваркой шайбы и нанести на днище разбивочные оси резервуара.

**4.85.** При монтаже рулонированных стенок следует обеспечить их устойчивость, а также не допускать деформирования днища и нижней кромки полотнища стенок.

**4.86.** Развертывание рулонов высотой 18 м следует производить участками длиной не более 2 м; высотой менее 18 м - участками длиной не более 3 м.

На всех этапах развертывания рулона необходимо исключить возможность самопроизвольного перемещения витков рулона под действием сил упругости.

**4.87.** Вертикальность стенки резервуара, не имеющего верхнего кольца жесткости, в процессе развертывания следует контролировать не реже чем через 6 м, а резервуара, имеющего кольцо жесткости, - при установке каждого очередного монтажного элемента кольца.

**4.88.** При монтаже резервуара, имеющего промежуточные кольца жесткости по высоте стенки, установка элементов промежуточных колец должна опережать установку элементов верхнего кольца на 5-7 м.

**4.89.** Днища резервуаров и газгольдеров из отдельных листов с окрайками надлежит собирать в два этапа: сначала окрайки, затем центральную часть с укладкой листов полосами от центра к периферии.

**4.90.** Временное взаимное крепление листов (днища, стенок) до сварки должно быть обеспечено специальными сборочными приспособлениями, фиксирующими проектные зазоры между кромками листов.

**4.91.** Стенку резервуара водонапорного бака из отдельных листов следует собирать поярусно с обеспечением ее устойчивости от действия ветровых нагрузок.

**4.92.** При монтаже покрытия колокола газгольдера нельзя допускать размещения на нем каких-либо грузов, а также скопления снега.

**4.93.** Приварку внешних направляющих (с площадками и связями, роликами объемоуказателей и молниеприемниками) к резервуару газгольдера надлежит производить только после полной сборки, проверки прямолинейности и сварки каждой направляющей в отдельности, а также выверки геометрического положения всех направляющих.

**4.94.** Суммарная масса грузов, предназначенных для обеспечения принятого в проекте давления газа, определяемая контрольным взвешиванием, и фактическая масса подвижных секций газгольдеров, определяемая по исполнительным чертежам, не должна расходиться с проектом более чем на 2 %.

**4.95.** Предельные отклонения фактических геометрических размеров и формы стальных конструкций резервуаров для нефти и нефтепродуктов, а также баков водонапорных башен от проектных после сборки и сварки не должны превышать значений, приведенных в табл. 18, 19, 20, а мокрых газгольдеров - в табл. 21.

Т а б л и ц а 18

Параметр	Предельн. отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<i>Днище</i>		
1. Отклонение отметок наружного контура в зависимости от резервуара	По <u>табл. 19</u>	Измерительный, каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема
2. Высота хлопунгов при диаметре днища:		То же
до 12 м (предельная площадь хлопунга 2 м <sup>2</sup> )	150	
св. 12 м (предельная площадь хлопунга 5 м <sup>2</sup> )	180	
<i>Стенка</i>		
3. Отклонение внутреннего диаметра на уровне днища:		Измерительный, не менее трех измерений каждого резервуара, геодезическая исполнительная схема
до 12 м включ.	±40	
св. 12 м	±60	
4. Отклонение высоты при монтаже:		То же
из рулонных заготовок высотой, м, до:		
12	±20	
18	±25	
из отдельных листов	±30	
<i>Плавающая крыша и понтон</i>		
5. Разность отметок верхней кромки наружного вертикального кольцевого листа коробов плавающей крыши или понтона:		«
для соседних коробов	30	

Параметр	Предельн. отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
для любых других	40	
6. Отклонение направляющих плавающей крыши или понтона от вертикали на всю высоту в радиальном и тангенциальном направлениях	25	Измерительный, каждая направляющая, геодезическая исполнительная схема
7. Отклонение зазора между направляющей и патрубком плавающей крыши или понтона (при монтаже на днище)	20	То же
8. Отклонение наружного кольцевого листа плавающей крыши или понтона от вертикали на высоту листа	10	Измерительный, не менее чем через 6 м по периметру наружного листа, геодезическая исполнительная схема
9. Отклонение зазора между наружным вертикальным кольцевым листом короба плавающей крыши или понтона и стенкой резервуара (при монтаже на днище)	10	То же
10. Отклонение трубчатых стоек от вертикали при опирании на них плавающей крыши <i>Крыша стационарная</i>	30	Измерительный, каждая стойка, геодезическая исполнительная схема
11. Разность отметок смежных узлов верха радиальных балок и ферм на опорах	20	Измерительный, каждая балка или ферма, геодезическая исполнительная схема

Т а б л и ц а 19

Объем резервуара, м <sup>3</sup>	Разность отметок наружного контура днища, мм				Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	при незаполненном резервуаре		при заполненном резервуаре		
	смежных точек на расстоянии 6 м по периметру	любых других точек	смежных точек на расстоянии 6 м по периметру	любых других точек	
Менее 700	10	25	20	40	Измерительный, каждый резервуар и бак водонапорной башни, геодезическая исполнительная схема
700 - 1000	15	40	30	60	
2000 - 5000	20	50	40	80	
10 000 - 20 000	15	45	35	75	
30 000 - 50 000	30	60	50	100	

**4.96.** Сварные соединения днищ резервуаров, центральных частей плавающих крыш и понтонов следует проверять на непроницаемость вакуумированием, а сварные соединения закрытых коробов плавающих крыш (понтонных) - избыточным давлением.

Непроницаемость сварных соединений стенок резервуаров с днищем должна быть проверена керосином или вакуумом, а вертикальных сварных соединений стенок резервуаров и сварных соединений гидрозатворов телескопа и колокола - керосином.

Сварные соединения покрытий резервуаров для нефти и нефтепродуктов следует контролировать на герметичность вакуумом до гидравлического испытания или избыточным давлением в момент гидравлического испытания резервуаров.

Сварные соединения стенки телескопа, стенки и настила покрытия колокола газгольдеров следует контролировать на герметичность избыточным внутренним давлением воздуха - в период их подъема.

Контролю неразрушающими методами подлежат сварные соединения резервуаров для нефти и нефтепродуктов объемом от 2000 до 50 000 м<sup>3</sup> и мокрых газгольдеров объемом от 3000 до 30 000 м<sup>3</sup>:

в стенках резервуаров, сооружаемых из рулонных заготовок, - все вертикальные монтажные стыковые соединения;

Т а б л и ц а 20

Объем резервуара, м <sup>3</sup>	Предельные отклонения от вертикали образующих стенки из рулонов и отдельных листов, мм	Контроль (метод, объем, вид)
----------------------------------	--	------------------------------

	Номера поясов												регистрации)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
100 - 700	10	20	30	40	45	50	-	-	-	-	-	-	Измерительный, каждый резервуар, геодезическая исполнительная схема
1000 - 5000	15	25	35	45	55	60	65	70	75	80	-	-	
10 000 - 20 000	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	90	90	
30 000 - 50 000	30	40	50	60	70	75	80	85	90	90	90	90	

Примечания: 1. Предельные отклонения даны для стенок из листов шириной 1,5 м. В случае применения листов другой ширины предельные отклонения образующих стенки от вертикали на уровне всех промежуточных поясов следует определять интерполяцией.

2. Измерения следует производить для каждого пояса на расстоянии до 50 мм от верхнего горизонтального шва.

3. Отклонения надлежит проверять не реже чем через 6 м по окружности резервуара.

4. Указанные в таблице отклонения должны удовлетворять 75 % произведенных замеров по образующим. Для остальных 25 % замеров допускаются предельные отклонения на 30 % больше с учетом их местного характера. При этом зазор между стенкой резервуара и плавающей крышей или понтоном должен находиться в пределах, обеспечиваемых конструкцией затвора.

Т а б л и ц а 21

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Разность двух любых диаметров резервуара, телескопа и колокола	40	Измерительный, не менее трех диаметров, геодезическая исполнительная схема
2. Отклонение стенок резервуара от вертикали на каждый метр высоты стенки	3	То же, в местах расположения направляющих, геодезическая исполнительная схема
3. Отклонение высоты резервуара:		То же
стенка из рулонов	±20	
стенка из листов	±30	
4. Отклонение радиуса горизонтальных колец гидрозатвора, телескопа и колокола	±10	Измерительный, через каждые 6 м по окружности, но не менее 6 промеров, геодезическая исполнительная схема
5. Отклонение зазора между поверхностями гидрозатвора, телескопа и колокола	±20	То же
6. Отклонение горизонтального размера в свету между поверхностью верхнего листа стенки телескопа и внешней гранью горизонтального листа затвора колокола, а также между вертикальной поверхностью затвора телескопа и внешней поверхностью стенки колокола	±8	«
7. Отклонение от вертикали внутренних направляющих телескопа и стоек колокола (после окончания сварки) на всю высоту	10	Измерительный, все направляющие и стойки, геодезическая исполнительная схема
8. Кривизна (стрелка прогиба) стропил крыши колокола из вертикальной плоскости	0,001 диаметра колокола	Измерительный, каждый стропильный ригель
9. Отклонение от центра купола продольной оси каждого стропильного ригеля (в плане)	10	То же
10. Отклонение внешних направляющих от вертикали (на всю высоту направляющих):		Измерительный, каждая направляющая, геодезическая исполнительная схема
в радиальном направлении	10	
в плоскости, касательной к цилиндрической поверхности резервуара газгольдера	15	

в стенках резервуаров, сооружаемых полистовым методом, - все вертикальные стыковые соединения I и II поясов и 50 % соединений III и IV поясов в местах примыкания этих соединений к днищу и пересечений с вышележащими горизонтальными соединениями;

все стыковые соединения окрайков днищ в местах примыкания к ним стенок.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

**4.97.** Сварные соединения бака водонапорной башни следует контролировать аналогично сварным соединениям резервуаров, а конструкций опоры - по п. 4.71.

### **Испытания резервуарных конструкций и приемка работ**

**4.98.** До гидравлического испытания резервуара, газгольдера, бака водонапорной башни должны быть выполнены врезки и приварка всех патрубков оборудования и лазов, устанавливаемых на днище, понтоне, плавающей и стационарной крышах, стенке резервуара, телескопа, колокола, крыше колокола и водонапорного бака.

На все время испытаний должны быть установлены границы опасной зоны с радиусом не менее двух диаметров резервуара, а для водонапорных башен - не менее двух высот башни.

Во время повышения давления или нагрузки допуск к осмотру конструкций разрешается не ранее чем через 10 мин после достижения установленных испытательных нагрузок.

Для предотвращения превышения испытательной нагрузки при избыточном давлении и вакууме должны быть предусмотрены специальные гидрозатворы, соединенные с резервуаром трубопроводами расчетного сечения.

**4.99.** Испытание резервуара для нефти и нефтепродуктов, резервуара газгольдера и бака водонапорной башни следует производить наливом воды до высоты, предусмотренной проектом.

**4.100.** Гидравлические испытания резервуаров с понтонами и плавающими крышами необходимо производить без уплотняющих затворов с наблюдением за работой катушек лестницы, дренажного устройства, направляющих стоек. Скорость подъема (опускания) понтона или плавающей крыши при гидравлических испытаниях не должна превышать эксплуатационную.

**4.101.** При испытании резервуаров низкого давления на прочность и устойчивость избыточное давление надлежит принимать на 25 %, а вакуум на 50 % больше проектной величины, если в проекте нет других указаний, а продолжительность нагрузки - 30 мин.

**4.102.** Испытание резервуаров повышенного давления следует производить в соответствии с требованиями, приведенными в проекте, с учетом их конструктивных особенностей.

**4.103.** Стационарная крыша резервуара и бака водонапорной башни должна быть испытана при полностью заполненном водой резервуаре на давление, превышающее проектное на 10 %. Давление надлежит создавать либо непрерывным заполнением резервуара водой при закрытых люках и штуцерах, либо нагнетанием сжатого воздуха.

**4.104.** Испытание мокрого газгольдера надлежит производить в два этапа:  
гидравлическое испытание резервуара газгольдера и газовых вводов;  
испытание газгольдеров в целом.

**4.105.** Гидравлическое испытание следует проводить при температуре окружающего воздуха 5 °С и выше. При необходимости испытания резервуаров в зимних условиях должны быть приняты меры по предотвращению замерзания воды в трубах и задвижках, а также - обмерзания стенок резервуаров.

**4.106.** Одновременно с гидравлическим испытанием резервуара газгольдера следует проверять герметичность сварных швов на газовых вводах.

В процессе испытания резервуара должны быть обеспечены условия, исключаящие образование вакуума в колоколе.

**4.107.** По мере заполнения резервуара водой необходимо наблюдать за состоянием конструкций и сварных соединений.

При обнаружении течи из-под края днища или появления мокрых пятен на поверхности отстойки, а также в газовых вводах газгольдеров необходимо прекратить испытание, слить воду, установить и устранить причину течи.

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

полностью - при обнаружении дефекта в I поясе;

на один пояс ниже расположения дефекта - при обнаружении дефекта во II-VI поясах; до V пояса - при обнаружении дефекта в VII поясе и выше.

**4.108.** Резервуар, залитый водой до проектной отметки, испытывают на гидравлическое давление с выдерживанием под этой нагрузкой (без избыточного давления) объемом, тыс. м<sup>3</sup>:

до 20 включ.	24 ч
св. 20	72 ч

**4.109.** Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в процессе испытания на поверхности стенки или по краям днища не появляются течи и если уровень воды не будет снижаться ниже проектной отметки.

**4.110.** Испытание газгольдера в целом следует производить после испытания наливом воды путем нагнетания воздуха. При этом:

во время подъема колокола необходимо наблюдать за показанием манометра и горизонтальностью подъема; в случае резкого увеличения давления подача воздуха должна быть прекращена; после выявления и устранения причин, задерживающих движение колокола, разрешается производить его дальнейший подъем;

первый подъем колокола и телескопа следует производить медленно до момента, когда воздух начнет выходить через автоматическую свечу сброса газа в атмосферу;

одновременно с подъемом колокола и телескопа и выходом их за уровень кольцевого балкона производят проверку герметичности швов листового настила покрытия колокола, стенок колокола и телескопа, на сварные соединения которых наносят снаружи мыльный раствор; места с дефектами фиксируют краской или мелом;

после этого опускают колокол и телескоп, а подварку неплотностей производят после полного опускания телескопа и колокола и слива воды из резервуара;

телескоп и колокол не менее двух раз поднимают и опускают с большей, чем в первый раз скоростью, после чего колокол или телескоп опускают с таким расчетом, чтобы объем воздуха составлял 90 % номинального объема газгольдера, и в таком положении производят 7-суточное испытание газгольдера.

При испытании нельзя допускать образования вакуума.

**4.111.** Утечку воздуха  $V$  после 7-суточного испытания газгольдера определяют как разность между нормальным ( $V_o$ ) объемом воздуха в начале  $V'_o$  и в конце испытания  $V''_o$

$$V'_o - V''_o = V \quad (2)$$

Нормальный объем воздуха определяется по формуле

$$V_o = V_t \frac{273(B - p' + p)}{760(73 + t^o)} \quad (3)$$

где  $V_o$  - нормальный объем сухого воздуха, м<sup>3</sup>, при температуре 0 °С и нормальном давлении 760 мм рт. ст.;

$V_t$  - измеренный объем воздуха, м<sup>3</sup>, при средней температуре  $t^o$ , барометрическом давлении  $B$ , мм рт. ст., и среднем давлении воздуха в газгольдере  $p$ , мм рт. ст.;

$p'$  - парциальное давление водяных паров, находящихся в воздухе при температуре  $t^o$  и давлении  $B$ , мм рт. ст.;

$t^o$  - средняя температура воздуха, °С, определяемая как среднее арифметическое замеров температур в разных местах над крышей колокола (не менее трех).

При незначительной разнице температур в начале и конце испытаний величина  $p'$  может не учитываться. В таком случае вычисление производят по формуле

$$V_o = V_t \frac{273(B + p)}{760(73 + t^o)} \quad (4)$$

**4.112.** В процессе испытания ежедневно в 6-8 ч утра необходимо производить контрольные промежуточные замеры и определять утечку воздуха.

Определенная в конце испытания утечка воздуха должна быть пересчитана на соответствующую утечку газа умножением величины утечки на величину

$$\sqrt{\frac{p_a}{p_g}},$$

где  $p_a, p_g$  - удельные плотности соответственно воздуха и газа.

**4.113.** Газгольдер считается выдержавшим испытание на герметичность, если полученная в результате пересчета величина утечки газа при непрерывном 7-суточном испытании не превышает 3 % - для газгольдеров объемом до 1000 м<sup>3</sup>, 2 % - для газгольдеров объемом 3000 м<sup>3</sup> и более.

Величина утечки должна быть отнесена к номинальному объему газгольдера.

О результатах испытания составляют акт с участием заказчика (см. обязательное приложение 12).

**4.114.** В заключение газгольдер испытывают быстрым (со скоростью 1-1,5 м/мин) двукратным подъемом и опусканием подвижных частей. При подъеме и опускании перекося корпуса колокола и телескопа не должен превышать от уровня воды 1 мм на 1 м диаметра колокола и телескопа.

Отверстия в покрытии колокола и иных местах установки испытательных приборов следует заварить с помощью круглых накладок с проверкой швов на герметичность. Лазы резервуаров после окончания испытания газгольдера пломбируют, а смотровые люки колокола оставляют открытыми.

**4.115.** Антикоррозионную защиту выполняют после испытаний резервуара газгольдера и слива всей воды.

**4.116.** На сдаваемые в эксплуатацию резервуар, бак водонапорной башни и газгольдер следует составить паспорта в соответствии с обязательными приложениями 13 и 14.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА МОНТАЖА КОНСТРУКЦИЙ АНТЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ И БАШЕН ВЫТЯЖНЫХ ТРУБ**

**4.117.** Настоящие дополнительные правила распространяются на монтаж и приемку конструкций мачт высотой до 500 м и башен высотой до 250 м.

#### **Требования к фундаментам**

**4.118.** Фундаменты следует принимать перед началом монтажных работ комплектно для каждой мачты или башни в соответствии с требованиями табл. 22.

При приемке надлежит проверять также наличие и геометрическое положение закладных деталей для крепления монтажных устройств.

**4.119.** Бетонирование фундаментных вставок (опорных башмаков) следует выполнять после установки, выверки и закрепления первого яруса башни.

Опорные фундаментные плиты и опорные секции мачт должны быть забетонированы после их выверки и закрепления до установки первой секции ствола мачты.

Монтаж мачт и продолжение установки секций башен разрешается только после достижения бетоном 50 % проектной прочности.

Работу по бетонированию оформляют актами.

#### **Требования к оттяжкам из стальных канатов**

**4.120.** Стальные канаты оттяжек должны иметь заводские сертификаты, а изоляторы, в том числе входящие в состав оттяжек, - акты механических испытаний.

**4.121.** Изготавливать и испытывать оттяжки следует, как правило, на специализированном заводе-изготовителе, за исключением случаев, когда в чертежах КМ оговорена необходимость производства этих работ на монтажной площадке.

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Расстояние между центрами фундаментов одной башни	10 мм + 0,001 проектного расстояния, но не более 25 мм	Измерительный, каждый фундамент, геодезическая исполнительная схема
2. Отклонение фактического угла наклона к горизонту оси тяги анкера от проектного; угол между фактическим направлением оси тяги анкера и направлением на ось мачты	0; -4°  1°	То же
3. Отметка плиты центрального фундамента мачты и фундамента башни	10 мм	«
4. Разность отметок опорных плит под пояса башни	0,0007 базы, но не более 5 мм	Измерительный, каждая опорная плита, геодезическая исполнительная схема
5. Расстояние между центром мачты и осью проушины анкерного фундамента	150 мм	То же, каждая проушина фундамента, геодезическая исполнительная схема
6. Отметка оси проушины анкерного фундамента мачты	50 мм	То же
7. Угол между разбивочной осью и направлением на центр проушины тяги анкера	1°	«

Канаты должны быть предварительно вытянуты согласно требованиям п. 4.43.

**4.122.** Оттяжки мачт необходимо испытать целиком, а при отсутствии такого требования в чертежах КМ - отдельными участками (с осями и соединительными звеньями) усилием, равным 0,6 разрывного усилия каната в целом.

**4.123.** Перевозить оттяжки к месту монтажа при диаметре каната до 42 мм и длине до 50 м допускается в бухтах с внутренним диаметром 2 м, при длинах более 50 м - намотанными на барабаны диаметром 2,5 м, а при диаметрах канатов более 42 мм - на барабанах диаметром 3,5 м, кроме случаев изготовления и испытания оттяжек по требованию чертежей КМ на монтажной площадке. В этом случае перемещение оттяжек от испытательного стенда надлежит выполнять без их сворачивания.

### Подъем и установка конструкций

**4.124.** Мачты, имеющие опорные изоляторы, необходимо монтировать на временной опоре (предусмотренной чертежами КМ) с последующим подведением изоляторов после монтажа всей мачты.

До подъема поясов башен и негабаритных секций мачт следует производить последовательную сборку смежных монтажных элементов с целью проверки прямолинейности или проектного угла перелома осей сопрягаемых участков, а также совпадение плоскостей фланцев и отверстий в них для болтов. В стянутом болтами фланцевом стыке щуп толщиной 0,3 мм не должен доходить до наружного диаметра трубы пояса на 20 мм по всему периметру, а местный зазор у наружной кромки по окружности фланцев не должен превышать 3 мм.

**4.125.** До подъема очередной секции мачты или башни заглушки труб в верхних концах должны быть залиты битумом № 4 в уровень с плоскостью фланца, а соприкасающиеся плоскости фланцев - смазаны битумом той же марки. Выполнение этих работ должно быть оформлено актом освидетельствования скрытых работ.

**4.126.** Болты во фланцевых соединениях надлежит закреплять двумя гайками.

**4.127.** Натяжные приспособления для оттяжек в мачтовых сооружениях и для преднапряженных раскосов решетки в башнях должны иметь паспорта с документами о тарировке измерительного прибора.

**4.128.** Установка секций ствола мачты, расположенных выше места крепления постоянных оттяжек или временных расчалок, допускается только после полного проектного закрепления и монтажного натяжения оттяжек нижележащего яруса.

**4.129.** Все постоянные оттяжки и временные расчалки каждого яруса необходимо подтягивать к анкерным фундаментам и натягивать до заданной величины одновременно, с одинаковой скоростью и усилием.

**4.130.** Усилие монтажного натяжения в оттяжках мачтовых опор (сооружений) надлежит определять по формулам:

$$N = N_c - \frac{(N_c - N_1)(T - T_c)}{40} \quad \text{при } T > T_c; \quad (5)$$

$$N = N_c + \frac{(N_2 - N_c)(T_c - T)}{40} \quad \text{при } T < T_c, \quad (6)$$

где  $N$  - искомая величина монтажного натяжения при температуре воздуха во время производства работ;

$N_1$  - величина натяжения при температуре на 40 °С выше среднегодовой температуры;

$N_2$  - величина натяжения при температуре на 40 °С ниже среднегодовой температуры;

$N_c$  - величина натяжения при среднегодовой температуре воздуха в районе установки мачты;

$T_c$  - среднегодовая температура воздуха в района установки мачты, определяемая по данным гидрометеорологической службы;

$T$  - температура воздуха во время натяжения оттяжек мачты.

Примечания: **1.** Величины  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_c$  должны быть указаны в чертежах КМ.

**2.** В чертежах КМ за среднегодовую температуру условно принята  $t^\circ = 0$  °С.

**4.131.** Выверку мачт следует производить после демонтажа монтажного крана, без подвешенных антенных полотен, при скорости ветра не более 10 м/с в уровне верхнего яруса оттяжек.

### Требования при приемочном контроле

**4.132.** Предельные отклонения законченных монтажом конструкций мачт и башен от проектного положения не должны превышать величин, указанных в табл. 23.

**4.133.** Сварные соединения листовых трубчатых элементов, качество которых следует проверить при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 10 % при ручной или механизированной сварке и 5 % при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля должны быть указаны в чертежах КМ.

Остальные сварные соединения следует контролировать в объеме, указанном в разд. 8.

Т а б л и ц а 23

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>1.</b> Смещение оси ствола от проектного положения, мм: башни объектов связи	0,001 высоты выверяемой точки над фундаментом	Измерительный, каждая башня, геодезическая исполнительная схема
башни вытяжных труб (одно- и многоствольные)	0,003 высоты выверяемой точки над фундаментом	
<b>2.</b> Смещение оси ствола мачты, мм	0,0007 высоты выверяемой точки над фундаментом	То же, каждая мачта, геодезическая исполнительная схема
<b>3.</b> Монтажное натяжение оттяжек мачт, %	8	То же, каждая оттяжка, ведомость монтажных натяжений

Параметр	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
4. Разница между максимальным и минимальным значением натяжения оттяжек одного яруса после демонтажа монтажного крана, %	10	Аналитический, каждый ярус оттяжек, ведомость монтажных натяжений

**4.134.** При сдаче сооружения в эксплуатацию должны быть наряду с документами, перечисленными в п. 1.22, дополнительно представлены:

- заводские сертификаты на стальные канаты, сплавы для заливки втулок и изоляторы;
- акты освидетельствования скрытых работ на заливку заглушек и смазку битумом фланцев трубчатых поясов мачт и башен;
- акты на изготовление и испытание оттяжек для мачтовых сооружений;
- акты механических испытаний изоляторов;
- исполнительные геодезические схемы положения осей сооружения, включая оси элементов поясов башен и решетчатых мачт с негабаритными секциями;
- ведомость замеренных монтажных натяжений оттяжек мачт.

## 5. МОНТАЖ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**5.1.** Приемку деревянных конструкций необходимо производить в соответствии с требованиями разд. 1 и 5. При приемке клееных деревянных конструкций следует также учитывать требования ГОСТ 20850-84.

Конструкции, имеющие или получившие при транспортировании и хранении дефекты и повреждения, устранение которых в условиях стройплощадки не допускается (например, расслоение клеевых соединений, сквозные трещины и т. д.), запрещается монтировать до заключения проектной организации-разработчика. В заключении выносятся решение о возможности применения, необходимости усиления поврежденных конструкций или замене их новыми.

**5.2.** Сборные несущие элементы деревянных конструкций следует поставлять предприятием-изготовителем на строительную площадку комплектно, вместе с ограждающими конструкциями, кровельными материалами и всеми деталями, необходимыми для выполнения проектных соединений - накладками, крепежными болтами, затяжками, подвесками, стяжными муфтами, элементами связей и т. п., обеспечивающими возможность монтажа объекта захватками с устройством кровли.

Плиты покрытий и стеновые панели должны поставляться укомплектованными типовыми крепежными элементами, деталями подвесок (для плит подвесного потолка), материалами для заделки стыков.

*Примечание.* Ответственность за комплектацию и сроки поставки конструкций несет предприятие - изготовитель деревянных элементов конструкций.

**5.3.** При выполнении работ по складированию, перевозке, хранению и монтажу деревянных конструкций следует учитывать их специфические особенности:

необходимость защиты от длительных атмосферных воздействий, в связи с чем при производстве работ следует предусматривать, как правило, монтаж здания по захваткам, включающий последовательное возведение несущих конструкций, ограждающих конструкций и кровли в короткий срок;

минимально возможное число операций по кантовке и перекладыванию деревянных конструкций в процессе погрузки, выгрузки и монтажа.

Конструкции или их элементы, обработанные огнезащитными составами на основе солей, следует хранить в условиях, предотвращающих конструкции от увлажнения и вымывания солей.

**5.4.** Несущие деревянные конструкции зданий надлежит монтировать в максимально укрупненном виде: в виде полурам и полуарок, полностью собранных арок, секций или блоков, включая покрытия и кровлю.

Укрупнительную сборку деревянных конструкций с затяжкой необходимо производить только в вертикальном положении, без затяжки - в горизонтальном положении.

Установку накладок в коньковых узлах конструкций надлежит производить после достижения плотного примыкания стыкуемых поверхностей по заданной площади.

**5.5.** К монтажу конструкций в сборных элементах следует приступать только после подтяжки всех металлических соединений и устранения дефектов, возникающих при транспортировании и хранении.

**5.6.** При контакте деревянных конструкций с кирпичной кладкой, грунтом, монолитным бетоном и т.п. до начала монтажа необходимо выполнить предусмотренные проектом изоляционные работы.

**5.7.** Допуски и отклонения, характеризующие точность строительных и монтажных работ, назначаются проектом производства работ в зависимости от заданного класса точности (определяемого функциональными, конструктивными, технологическими и экономическими требованиями) и определяются по ГОСТ 21779-82. Остальные отклонения не должны превышать указанных в табл. 24.

Т а б л и ц а 24

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>1.</b> Отклонение глубины врубок от проектной	$\pm 2$ мм	Измерительный, каждый элемент
<b>2.</b> Отклонение в расстояниях между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок в соединениях относительно проектных: для входных отверстий для выходных отверстий поперек волокон  для выходных отверстий вдоль волокон	$\pm 2$ мм 2 % толщины пакета, но не более 5 мм 4 % толщины пакета, но не более 10 мм	Измерительный, выборочный
<b>3.</b> Отклонение в расстояниях между центрами гвоздей со стороны забивки в гвоздевых соединениях	$\pm 2$ мм	То же
<b>4.</b> Отклонение граней: венцов рубленых стен от горизонтали на 1 м длины и стен перегородок от вертикали на 1 м высоты	$\pm 3$ мм	Измерительный, в каждом венце

**5.8.** Монтаж деревянных балок, арок, рам и ферм следует производить в соответствии с ППР, разработанным специализированной организацией.

Монтаж арок и рам с соединениями на рабочих болтах или нагелях следует производить с закрепленными опорными узлами.

Монтаж деревянных конструкций пролетом 24 м и более должен производиться только специализированной монтажной организацией.

**5.9.** Сборку деревянных ферм необходимо производить со строительным подъемом, создаваемым на строительной площадке и определяемым проектом.

**5.10.** Безраскосные трехшарнирные фермы из прямолинейных клееных элементов с деревянной и металлической затяжкой предварительно надлежит собирать из отдельных элементов на специальном стенде или площадке.

**5.11.** При установке деревянных колонн, стоек и т. п., а также при стыковке их элементов необходимо добиваться плотного примыкания торцов сопрягаемой конструкции. Величина зазора в стыках с одного края не должна превышать 1 мм. Сквозные щели не допускаются.

**5.12.** В деревянных колоннах и стойках до начала монтажа следует выносить метки для постановки ригелей, прогонов, распорок, связей, панелей и других конструкций.

**5.13.** При монтаже стеновых панелей верхняя панель не должна западать относительно нижней.

**5.14.** Плиты покрытия следует укладывать в направлении от карниза к коньку с площадками их опирания на несущие конструкции не менее 5 см. Между плитами необходимо выдерживать зазоры, обеспечивающие плотную герметизацию швов.

На уложенных в покрытие плитах, не имеющих верхней обшивки, запрещается производить общестроительные и специальные работы: оформление примыканий плит к стенам, заделку стыков между плитами, кровельные и мелкие ремонтные работы. Для выполнения этих работ на покрытии, а также для складирования материалов и деталей, установки различных приспособлений и механизмов на определенных участках покрытия, в соответствии с проектом производства работ, необходимо устраивать временный дощатый защитный настил, а также использовать переносным трапы.

После укладки плит покрытия и заделки стыков, по ним сразу следует укладывать кровлю, не допуская увлажнения утеплителя.

**5.15.** Брусчатые и бревенчатые стены следует собирать с запасом на осадку, вызванную усыханием древесины и усадкой материала для заделки швов. Запас должен составлять 3-5 % проектной высоты стен.

## **6. МОНТАЖ ЛЕГКИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ЭКСТРУЗИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ И ПЛИТ**

**6.1.** Стены горизонтальной и вертикальной разрезов следует монтировать, как правило, с предварительной укрупнительной сборкой в «карты». При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается поэлементный монтаж.

**6.2.** Укрупнительную сборку панелей стен в «карты» необходимо выполнять на стендах в зоне действия основного монтажного крана.

**6.3.** Панели перегородок в многоэтажных зданиях следует монтировать после монтажа несущих элементов на этаже с применением специальных приспособлений (кантователей, вышек с лебедками и др.) без использования монтажных кранов; в одноэтажных зданиях - с помощью монтажных кранов или специальных приспособлений.

**6.4.** Установка панелей и плит в плане и по высоте должна выполняться путем совмещения установочных рисок, нанесенных на монтируемых и опорных конструкциях. Верх панелей необходимо выверять относительно разбивочных осей.

**6.5.** Уплотняющие прокладки в горизонтальные и вертикальные стыки панелей необходимо укладывать до установки панелей.

**6.6.** Законченные монтажом конструкции стен из асбестоцементных экструзионных панелей следует принимать поэтажно, посекционно или по пролетам.

**6.7.** При приемке следует проверять надежность закрепления панелей, отсутствие трещин, выбоки, поврежденных мест. Промежуточному контролю подлежит изоляция стыков между панелями стен.

Т а б л и ц а 25

Технические требования	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Уступ между смежными гранями панелей из их плоскости	4	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
2. Толщина шва между смежными панелями по длине	±4	То же
3. Отклонение панелей от вертикали	5	«

**6.8.** При отсутствии в проекте специальных требований отклонения смонтированных панелей в конструкциях стен и перегородок не должны превышать величин, приведенных в табл. 25.

## КАРКАСНО-ОБШИВНЫЕ ПЕРЕГОРОДКИ

**6.9.** Транспортирование и хранение листов обшивки необходимо производить в условиях, исключающих возможность их увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

**6.10.** Температура в помещениях, где монтируются перегородки, должна быть не ниже 10 °С, влажность воздуха - не более 70 %.

**6.11.** Стыковку листов обшивки необходимо выполнять только на элементах каркаса.

Т а б л и ц а 26

Технические требования	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>1.</b> Смещение направляющих от разбивочных осей	3	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Расстояние между осями стоек	±2	То же
<b>2.</b> Минимальная величина нахлеста листа обшивки на стойку: в металлическом каркасе	10	«
в деревянном каркасе	20	«
<b>3.</b> Расстояние между деталями крепления направляющих к несущим конструкциям	±5	«
<b>4.</b> Зазоры между звукоизоляционными плитами, а также между ними и элементами каркаса	Не более 2	«
<b>5.</b> Размер шва между стыкуемыми листами	-1; +2	«
<b>6.</b> Углубление головки винта или шурупа в обшивку каркаса	0,5-1	«
<b>7.</b> Уступ между смежными листами вдоль шва	1	«

**6.12.** При двухслойной обшивке каркаса стыки между листами должны располагаться вразбежку.

**6.13.** Винты и шурупы в местах крепления двух смежных листов следует располагать вразбежку.

**6.14.** Предельные отклонения элементов перегородок от проектного положения не должны превышать величин, приведенных в табл. 26.

**6.15.** Законченные монтажом конструкции перегородок следует принимать поэтажно или посекционно.

**6.16.** При приемке следует проверять устойчивость каркаса, надежность крепления листов обшивки, отсутствие у листов надрывов, повреждений, сбитых углов по длине грани, масляных пятен и загрязнений.

**6.17.** Законченные монтажом и подготовленные для отделки перегородки должны иметь не более двух неровностей глубиной или высотой 3 мм при накладывании правила или шаблона длиной 2 м; отклонение перегородки от вертикали - не более 2 мм на 1 м высоты и 10 мм на всю высоту помещения.

## СТЕНЫ ИЗ ПАНЕЛЕЙ ТИПА «СЭНДВИЧ» И ПОЛИСТОВОЙ СБОРКИ

**6.18.** Строповку пакетов допускается производить только за обвязки вертикально расположенными стропами.

Т а б л и ц а 27

Технические требования	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<b>1.</b> Отклонение от вертикали продольных кромок панелей	0,001 L	Измерительный, каждая панель, журнал работ
<b>2.</b> Разность отметок концов горизонтально установленных панелей при длине панели, м: до 6	5	То же
св. 6 до 12	10	«
<b>3.</b> Отклонение плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали	0,002 H	Измерительный, через каждые 30 м по длине стены, но не менее трех контрольных измерений на принимаемый объем, журнал работ

Обозначения, принятые в табл. 27: *L* - длина панели; *H* - высота ограждений.

**6.19.** Укрупнительную сборку стен из панелей типа «Сэндвич» в карты необходимо выполнять на стендах, расположенных в зоне действия основного монтажного крана.

Предельные отклонения размеров карт следует указывать в проекте. При отсутствии специальных указаний предельные отклонения размеров карт не должны превышать по длине и ширине  $\pm 6$  мм, разности размеров диагоналей - 15 мм.

**6.20.** Законченные монтажом конструкции стен следует принимать на все здание, температурный блок или по пролетам.

**6.21.** При отсутствии в проекте специальных указаний фактические отклонения элементов стен не должны превышать значений, приведенных в табл. 27.

## 7. КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

( Раздел 7 заменен на NCM F.03.03-2004)

## 8. СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**8.1.** При производстве сварочных работ необходимо соблюдать требования СНиП III-4-80, «Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства», утвержденных ГУПО МВД СССР, «Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов», утвержденных Минздравом СССР.

**8.2.** Руководство сварочными работами должно осуществлять лицо, имеющее документ о специальном образовании или подготовке в области сварки.

Сварочные работы следует производить по утвержденному проекту производства сварочных работ (ППСР) или другой технологической документации.

**8.3.** Сварку и прихватку должны выполнять электросварщики, имеющие удостоверение на право производства сварочных работ, выданное в соответствии с утвержденными Правилами аттестации сварщиков.

К сварке конструкций из сталей с пределом текучести более 390 МПа ( $40 \text{ кгс/мм}^2$ ) допускаются сварщики, имеющие удостоверение на право работ по сварке этих сталей.

**8.4.** 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 режимов, материалов и оборудования, что и при выполнении монтажных сварных соединений.

**8.5.** Размеры пластин для пробных образцов стальных конструкций, а также форма и размеры образцов для механических испытаний, изготавливаемых из сваренного пробного образца после внешнего осмотра и измерения стыкового шва, должны соответствовать ГОСТ 6996-66.

Размеры заготовок стержней для пробных образцов арматуры железобетонных конструкций должны соответствовать требованиям ГОСТ 10922-75.

**8.6.** Механические испытания стыкового сварного соединения пробного образца для стальных конструкций необходимо проводить согласно ГОСТ 6996-66, стыкового сварного соединения арматуры железобетонных конструкций - ГОСТ 10922-75 в объеме, указанном в табл. 35.

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

Т а б л и ц а 35

Вид испытания	Число образцов, шт.	Нормируемый показатель
<i>Стальные конструкции</i>		
1. Статическое растяжение	2	Временное сопротивление разрыву - не менее нижнего предела временного сопротивления основного металла, регламентируемого государственным стандартом Угол статического изгиба, град, для сталей толщиной, мм: углеродистых до 20 - не менее 100 св. 20 - не менее 80 низколегированных до 20 - не менее 80 св. 20 - не менее 60
2. Статический изгиб	2	
3. Ударный изгиб металла шва	3	
<i>Арматура железобетонных конструкций</i>		
Растяжение до разрушения	3	Оценка результатов по ГОСТ 10922-75

**8.7.** 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.

**8.8.** Свариваемые поверхности конструкции и рабочее место сварщика следует защищать от дождя, снега, ветра. При температуре окружающего воздуха ниже минус 10 °С необходимо иметь вблизи рабочего места сварщика инвентарное помещение для обогрева, при температуре ниже минус 40 °С - оборудовать тепляк.

**8.9.** Колебания напряжения питающей сети электрического тока, к которой подключено сварочное оборудование, не должны превышать  $\pm 5$  % номинального значения. Оборудование для автоматизированной и ручной многопостовой сварки следует питать от отдельного фидера.

**8.10.** Сварочные материалы (покрытые электроды, порошковые проволоки, сварочные проволоки сплошного сечения, плавленые флюсы) должны соответствовать требованиям ГОСТ 9467-75, ГОСТ 26271-84, ГОСТ 2246-70 и ГОСТ 9087-81.

**8.11.** При входном контроле сварочных материалов следует установить наличие сертификатов или паспортов предприятия-поставщика.

При отсутствии сертификатов на сварочные материалы или истечении гарантийного срока их хранения необходимо определять механические свойства стыковых сварных соединений, выполненных с применением этих материалов. Сварные стыковые образцы следует испытывать на статическое растяжение, статический и ударный изгибы при температуре 20 °С в соответствии с ГОСТ 6996-66 и в количестве, указанном в п. 8.6.

**8.12.** Сварочные материалы (электроды, проволоки, флюсы) необходимо хранить на складах монтажных организаций в заводской таре отдельно по маркам, диаметрам и партиям. Помещение склада должно быть сухим, с температурой воздуха не ниже 15 °С.

**8.13.** Покрытые электроды, порошковые проволоки и флюсы перед употреблением необходимо прокалить по режимам, указанным в технических условиях, паспортах, на этикетках или бирках заводов-изготовителей сварочных материалов.

Сварочную проволоку сплошного сечения следует очищать от ржавчины, жировых и других загрязнений.

Прокаленные сварочные материалы следует хранить в сушильных печах при 45-100 °С или в кладовых-хранилищах с температурой воздуха не ниже 15 °С и относительной влажностью не более 50 %.

**8.14.** Сварщик должен ставить личное клеймо на расстоянии 40-60 мм от границы выполненного им шва сварного соединения: одним сварщиком - в одном месте, при

выполнении несколькими сварщиками - в начале и конце шва. Взамен постановки клейм допускается составление исполнительных схем с подписями сварщиков.

## СБОРКА И СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

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

**8.16.** Размеры конструктивных элементов кромок и швов сварных соединений, выполненных при монтаже, и предельные отклонения размеров сечения швов сварных соединений должны соответствовать указанным в ГОСТ 5264-80, ГОСТ 11534-75, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 11533-75, ГОСТ 14771-76\*, ГОСТ 15164-78, ГОСТ 23518-79.

**8.17.** Кромки свариваемых 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 необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги и т. п. В конструкциях из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/мм<sup>2</sup>), кроме того, следует зачищать места приварки и примыкающие поверхности приспособлений.

**8.18.** Сварку надлежит производить при стабильном режиме. Предельные отклонения заданных значений силы сварочного тока и напряжения на дуге при автоматизированной сварке не должны превышать  $\pm 5\%$ .

**8.19.** Число прокаленных сварочных материалов на рабочем месте сварщика не должно превышать полусменной потребности. Сварочные материалы следует содержать в условиях, исключающих их увлажнение.

При сварке конструкций из сталей с пределом текучести более 390 МПа (40 кгс/мм<sup>2</sup>) электроды, взятые непосредственно из прокалочной или сушильной печи, необходимо использовать в течение двух часов.

**8.20.** Ручную и механизированную дуговую сварку конструкций разрешается выполнять без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в табл. 36. При более низких температурах сварку надлежит производить с предварительным местным подогревом стали до 120-160 °С в зоне шириной 100 мм с каждой стороны соединения.

**8.21.** Места приварки монтажных приспособлений к элементам конструкций из стали толщиной более 25 мм с пределом текучести 440 МПа (45 кгс/мм<sup>2</sup>) и более необходимо предварительно подогреть до 120-160 °С.

**8.22.** Автоматизированную дуговую сварку под флюсом разрешается производить без подогрева при температуре окружающего воздуха, приведенной в табл. 37.

При температуре, ниже указанной в табл. 37, автоматизированную сварку под флюсом надлежит производить с предварительным местным подогревом до 120-160 °С.

**8.23.** Автоматизированную электрошлаковую сварку элементов независимо от их толщины в конструкциях из низколегированных или углеродистых сталей допускается выполнять без предварительного подогрева при температуре воздуха до минус 65 °С.

**8.24.** В конструкциях, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 °С и до минус 65 °С включ. (при строительстве в климатических районах I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, II<sub>2</sub> и III<sub>3</sub> согласно ГОСТ 16350-80), механизированную вышлифовку, кислородную и воздушно-дуговую поверхностную резку участков сварных швов с дефектами, а также заварку восстанавливаемого участка при температуре, указанной в табл. 36, следует выполнять после подогрева зоны сварного соединения до 120-160 °С.

Т а б л и ц а 36

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 <sup>2</sup> )		
			≤ 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	

Т а б л и ц а 37

Толщина свариваемого элемента, мм	Минимально допустимая температура окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций из стали	
	углеродистой	низколегированной
До 30	-30	-20
Св. 30	-20	-10

**8.25.** Швы соединений листовых объемных и сплошнотенчатых конструкций толщиной более 20 мм при ручной дуговой сварке надлежит выполнять способами, обеспечивающими уменьшение скорости охлаждения сварного соединения (секционным обратноступенчатым, секционным двойным слоем, каскадом, секционным каскадом).

**8.26.** При двусторонней ручной или механизированной дуговой сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить его корень до чистого бездефектного металла.

**8.27.** При вынужденном перерыве в работе механизированную дуговую или автоматизированную дуговую сварку под флюсом разрешается возобновить после очистки от шлака кратера и прилегающего к нему концевого участка шва длиной 50-80 мм. Этот участок и кратер необходимо полностью перекрыть швом.

**8.28.** Придание угловым швам вогнутого профиля и плавного перехода к основному металлу, а также выполнение стыковых швов без усиления (если это предусмотрено чертежами КМД) следует обеспечивать подбором режимов сварки, соответствующим пространственным расположениям свариваемых элементов конструкций (при укрупнении), или механизированной зачисткой абразивным инструментом.

**8.29.** Начало и конец шва стыковых, угловых и тавровых соединений, выполняемых автоматизированными видами сварки, надлежит выводить за пределы свариваемых элементов на начальные и выводные планки. После окончания сварки планки должны быть удалены кислородной резкой. Места, где были установлены планки, необходимо зачистить абразивным инструментом.

Применение начальных и выводных планок при ручной и механизированной дуговой сварке должно быть предусмотрено в чертежах КМД.

Не допускается возбуждать дугу и выводить кратер на основной металл за пределы шва.

**8.30.** Каждый последующий валик (слой) многослойного шва сварного соединения надлежит выполнять после тщательной очистки предыдущего валика (слоя) от шлака и брызг металла. Участки шва с трещинами следует удалять до наложения последующих слоев.

**8.31.** Поверхности свариваемой конструкции и выполненных швов сварных соединений после окончания сварки необходимо очищать от шлака, брызг и наплывов (натеков) расплавленного металла.

Приваренные сборочные и монтажные приспособления надлежит удалять без повреждения основного металла и применения ударных воздействий. Места их приварки необходимо зачистить заподлицо с основным металлом, недопустимые дефекты исправить.

Необходимость удаления сборочных болтов в монтажных сварных соединениях после окончания сварки определяет монтажная организация.

**8.32.** Качество прихваток, сварных соединений креплений сборочных и монтажных приспособлений, определяемое внешним осмотром, должно быть не ниже качества основных сварных соединений.

### СБОРКА И СВАРКА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**8.33.** Размеры конструктивных элементов сварных соединений стержневой арматуры (стержней между собой и с элементами закладных изделий) и предельные отклонения размеров выполненных швов должны соответствовать указанным в ГОСТ 14098-85.

Т а б л и ц а 38

Способ сварки	Характеристика сварочной проволоки	Марки сварочной проволоки	Класс арматурной стали		
			А-I	А-II	А-III
Ванная механизированная под флюсом в инвентарной форме или на стальной скобе-накладке	Сплошного сечения	Св-08А Св-08АА	Рекомендуется	Допускается	Не допускается
		Св-08ГА	Рекомендуется		Допускается
		Св-08Г2С Св-08Гс Св-10Г2 Св-10ГА	Допускается	Рекомендуется	
Дуговая механизированная СОДГП на стальной скобе-накладке	Сплошного сечения без дополнительной защиты	СВ-20ГСТЮА (ЭП-245) Св-15ГСТЮА (ЭП-439)	Рекомендуется		Допускается
Дуговая механизированная в инвентарной форме или на стальной скобе-накладке	Порошковая (самозащитная) проволока	ПП-АН3 ПП-АН3С ПП-АН11 СП-9 ППТ-9	Рекомендуется		
Дуговая механизированная протяженными швами		ПП-АН7 ПП-АН19С			

**П р и м е ч а н и е .** При ванной механизированной сварке под флюсом стали класса А-I и А-II (марки 10ГТ) при температуре ниже минус 40 °С предпочтительно применять проволоку Св-08А, Св-08АА или Св-08ГА.

**8.34.** Для выполнения монтажных соединений арматурной стали разных классов следует применять способы сварки и сварочные материалы, указанные в табл. 38 и 39.

**8.35.** Ванную или дуговую механизированную сварку выпусков арматуры, плоских элементов закладных изделий между собой, отдельных стержней или стержней с плоскими элементами проката следует производить специализированными полуавтоматами или модернизированными полуавтоматами общего назначения.

**8.36.** Для механизированных способов сварки следует использовать источники постоянного сварочного тока универсальные или с жесткой характеристикой до 500 А, для ручной дуговой сварки - источники постоянного сварочного тока универсальные или с падающей характеристикой и сварочные трансформаторы на токи до 500 А.

**8.37.** Перед сборкой конструкций необходимо установить соответствие чертежам КЖ классов стержневой арматуры, марок стали плоских закладных изделий и соединительных деталей, а перед сваркой - также размеров и точности сопряжения соединительных элементов. Точность сборки выпусков арматурных стержней должна соответствовать требованиям ГОСТ 10922-75 и ГОСТ 14098-85.

**8.38.** Перед сваркой (ванной, многослойными или протяженными швами) арматурные стержни в месте соединения следует зачищать на длине, превышающей на 10-15 мм сварной шов или стык.

Т а б л и ц а 39

Класс арматуры	Рекомендуемые типы электродов для сварки		
	ванной, ванно-шовной и дуговой многослойными швами стыковых соединений	протяженными швами стыковых и нахлесточных соединений	дуговой ручной прихватками
А-I	Э42, Э46, Э42А, Э46А		
А-II	Э50А, Э55	Э42А, Э46А, Э50А	Э50А, Э55
А-III; Ат-IIIС	Э55, Э60		
Ат-IVС	Э50А, Э55, Э60		

Примечание. При отсутствии электродов типов Э55 и Э60 ванно-шовную и дуговую многослойными швами сварку стали класса А-III, Ат-IIIС и Ат-IVС допускается выполнять электродами Э50 А.

**8.39.** При превышении регламентированных зазоров между стыкуемыми арматурными стержнями допускается применение одной промежуточной вставки длиной не менее 80 мм. Вставки следует изготавливать из арматуры того же класса и диаметра, что и стыкуемые стержни. При сварке стержней встык с накладками превышение зазора должно быть компенсировано соответствующим увеличением длины накладок.

**8.40.** Длина выпусков арматурных стержней из бетона конструкции должна быть не менее 150 мм при регламентированных нормативными документами зазорах и не менее 100 мм при применении вставки.

**8.41.** Элементы сборных железобетонных конструкций следует собирать с использованием устройств и приспособлений, фиксирующих их проектное положение. Конструкции, имеющие закладные изделия опирания, надлежит дополнительно собирать на прихватках с применением тех же сварочных материалов, что и основные швы. Прихватки надлежит располагать в местах последующего наложения сварных швов.

**8.42.** При сборке конструкций не разрешается обрезка концов стержней или подготовка их кромок электрической дугой.

**8.43.** После сборки под сварку несоосность стыкуемых арматурных стержней, переломы их осей, смещения и отклонения размеров элементов сварных соединений должны соответствовать требованиям ГОСТ 10922-75. Отгиб стержней для обеспечения их соосности допускается осуществлять нагревом до температуры 600-800 °С.

**8.44.** Сварку элементов конструкций следует производить в надежно зафиксированном проектом положении. Запрещается сварка выпусков арматурных стержней конструкций, удерживаемых краном.

**8.45.** После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла.

**8.46.** Выполненные сварочные работы перед бетонированием следует оформлять актами приемки партии арматуры по внешнему осмотру, а в предусмотренных ГОСТ 10922-75 случаях - актами контроля физическими методами.

**8.47.** Конструкции сварных соединений стержневой арматуры, их типы и способы выполнения в зависимости от условий эксплуатации, класса и марки свариваемой стали, диаметра и пространственного положения при сварке должны соответствовать требованиям ГОСТ 14098-85.

**8.48.** Прихватка дуговой сваркой в крестообразных соединениях стержней рабочей арматуры согласно ГОСТ 14098-85 при отрицательных температурах запрещается.

**8.49.** На поверхности стержней рабочей арматуры не допускаются ожоги дуговой сваркой.

**8.50.** В стыках железобетонных элементов устанавливаемые замкнутые хомуты (поперечные стержни) следует закреплять, как правило, вязальной проволокой. Дуговая сварка в местах пересечения стержней хомутов с продольной (рабочей) арматурой допускается для некоторых марок сталей, предусмотренных ГОСТ 14098-85.

**8.51.** Для выполнения ручной или механизированной сварки при отрицательной температуре окружающего воздуха до минус 30 °С необходимо:

увеличивать сварочный ток на 1 % при понижении температуры воздуха на каждые 3 °С (от 0 °С);

производить предварительный подогрев газовым пламенем стержней арматуры до 200-250 °С на длину 90-150 мм от стыка; подогрев стержней надлежит осуществлять после закрепления на них инвентарных форм, стальных скоб или круглых накладок без разборки кондукторов, используемых для временного закрепления монтируемых конструкций;

снижать скорость охлаждения выполненных ванными способами сварки соединений стержней посредством обмотки их асбестом; при наличии инвентарных формующих элементов следует снимать последние после остывания выполненного сварного соединения до 100 °С и ниже.

Ручную и механизированную сварку плоских элементов, закладных и соединительных изделий следует выполнять в соответствии с требованиями п. 8.20.

**8.52.** Допускается сварка стержневой арматуры при температуре окружающего воздуха до минус 50 °С по специальной технологии, разработанной в ППР и ППСР.

**8.53.** В соединениях стержней с накладками или внахлестку и с элементами закладных изделий, сваренных при отрицательных температурах, удаление дефектов в швах следует выполнять после подогрева прилегающего участка сварного соединения до 200-250 °С. Заварку восстанавливаемого участка надлежит производить также после подогрева.

### КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОНТАЖНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**8.54.** Производственный контроль качества сварочных работ должен включать: входной контроль рабочей технологической документации, монтируемых сварных конструкций, сварочных материалов, оборудования, инструмента и приспособлений;

операционный контроль сварочных процессов, технологических операций и качества выполняемых сварных соединений;

приемочный контроль качества выполненных сварных соединений.

**8.55.** Входной и операционный контроль следует выполнять согласно СНиП 3.01.01-85.

#### Приемочный контроль сварных соединений стальных конструкций

**8.56.** Контроль качества сварных соединений конструкций надлежит осуществлять методами, указанными в табл. 40.

**8.57.** Трещины всех видов и размеров в швах сварных соединений конструкций не допускаются и должны быть устранены с последующей заваркой и контролем.

**8.58.** По внешнему виду качество сварных соединений конструкций должно удовлетворять требованиям табл. 41.

**8.59.** Контроль швов сварных соединений конструкций неразрушающими методами следует проводить после исправления недопустимых дефектов, обнаруженных внешним осмотром.

Т а б л и ц а 40

Методы контроля	Тип конструкций, объем контроля
1. Внешний осмотр с проверкой геометрических размеров и формы швов	Все типы конструкции в объеме 100 %
2. Контроль швов неразрушающими методами (радиографическим, ультразвуковым или др.) в соответствии с <u>ГОСТ 3242-79</u>	Все типы конструкций в объеме не менее 0,5 % длины швов, а также конструкции, методы и объемы контроля которых предусмотрены дополнительными правилами или чертежами КМ
3. Испытания на непроницаемость и герметичность	Конструкции (резервуарные и т. п.), методы и объемы контроля которых предусмотрены дополнительными правилами <u>разд. 4</u> или чертежами КМ
4. Механические испытания контрольных образцов	Конструкции, для которых требования механических свойств сварных соединений предусмотрены чертежами КМ

Методы контроля	Тип конструкций, объем контроля
5. Металлографические исследования макрошлифов на торцах швов контрольных образцов или на торцах стыковых швов сварных соединений	То же

Т а б л и ц а 41

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
<b>Швы сварных соединений конструкций, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 °С и до минус 65 °С включ.</b>	
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

\* Здесь и далее длину оценочного участка следует принимать по табл. 43.

Контролю должны подлежать преимущественно места с признаками дефектов и участки пересечения швов. Длина контрольного участка должна быть не менее 100 мм.

**8.60.** По результатам радиографического контроля швы сварных соединений конструкций должны удовлетворять требованиям табл. 42, 43.

Т а б л и ц а 42

Элементы сварных соединений, внутренние дефекты	Требования к качеству, допустимые размеры дефектов
<b>Соединения, доступные для сварки с двух сторон, соединения на подкладках</b>	
Непровары в корне шва	Высота - до 5 % толщины свариваемого проката, но не более 2 мм Длина - не более удвоенной длины оценочного участка
<b>Соединения без подкладок, доступные для сварки с одной стороны</b>	
Непровар в корне шва	Высота - до 15 % толщины свариваемого проката, но не более 3 мм
Удлиненные и сферические дефекты:	
одиночные	Высота - не более значений $h^*$
образующие цепочку или скопление	Высота - не более $0,5h^*$ Длина - не более длины оценочного участка
удлиненные	$\frac{S}{h^*}$
непровары, цепочки и скопления пор, соседние по длине шва	Протяженность - не более отношения $\frac{S}{h^*}$ Расстояние между близлежащими концами не менее 200 мм

Элементы сварных соединений, внутренние дефекты	Требования к качеству, допустимые размеры дефектов
суммарные в продольном сечении шва	Суммарная площадь на оценочном участке - не более $S^*$
<b>Швы сварных соединений конструкций, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 °С до минус 65 °С включ., а также конструкций, рассчитанных на выносливость</b>	
Непровары, несплавления, удлиненные дефекты, цепочки и скопления дефектов	Не допускаются
Одиночные сферические дефекты	Высота - не более $0,5h^*$ Расстояние между соседними дефектами - не менее удвоенной длины оценочного участка

\* Значения  $h$  и  $S$  следует принимать по табл. 43.

Т а б л и ц а 43

Наименьшая толщина элемента конструкции в сварном соединении, мм	Длина оценочного участка, мм	Допустимые размеры одиночных дефектов	
		$h$ , мм	$S$ , мм <sup>2</sup>
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

Обозначения, принятые в табл. 43:  $h$  - допустимая высота сферического или удлиненного одиночного дефекта;  $S$  - суммарная площадь дефектов в продольном сечении шва на оценочном участке.

П р и м е ч а н и е . Чувствительность контроля устанавливается по третьему классу согласно ГОСТ 7512-82.

При оценке за высоту дефектов  $h$  следует принимать следующие размеры их изображений на радиограммах:

для сферических пор и включений - диаметр;

« удлиненных » « » - ширину.

**8.61.** По результатам ультразвукового контроля швы сварных соединений конструкций должны удовлетворять требованиям табл. 44.

Т а б л и ц а 44

Сварные соединения	Наименьшая толщина элемента конструкции в сварном соединении, мм	Длина оценочного участка, мм	Фиксируемая эквивалентная площадь одиночного дефекта, мм <sup>2</sup>		Допустимое число одиночных дефектов на оценочном участке, шт.
			наименьшая поисковая	допустимая оценочная	
Стыковые,	Св. 6 до 10	20	5	7	1
угловые тавровые,	Св. 10 до 20	25	5	7	2
нахлесточные	Св. 20 до 30	30	5	7	3
	Св. 30 до 60	30	7	10	3

**8.62.** В швах сварных соединений конструкций, возводимых или эксплуатируемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40 °С до минус 65 °С включ., а также конструкций, рассчитанных на выносливость, допускаются внутренние дефекты, эквивалентная площадь которых не превышает половины значений допустимой оценочной площади (см. табл. 44). При этом наименьшую поисковую площадь необходимо уменьшать в два раза. Расстояние между дефектами должны быть не менее удвоенной длины оценочного участка.

**8.63.** В соединениях, доступных сварке с двух сторон, а также в соединениях на подкладках суммарная площадь дефектов (наружных, внутренних или тех и других одновременно) на оценочном участке не должна превышать 5 % площади продольного сечения сварного шва на этом участке.

В соединениях без подкладок, доступных сварке только с одной стороны, суммарная площадь всех дефектов на оценочном участке не должна превышать 10 % площади продольного сечения сварного шва на этом участке.

**8.64.** В случае обнаружения недопустимого дефекта следует выявить его фактическую длину, дефект исправить и вновь проконтролировать.

При повторном выявлении дефекта контролю подлежит все сварное соединение.

**8.65.** Контроль непроницаемости швов сварных соединений следует, как правило, производить пузырьковым или капиллярным методами в соответствии с ГОСТ 3242-79 (под непроницаемостью следует понимать способность соединения не пропускать воду или другие жидкости).

Величина разрежения при пузырьковом методе должна быть не менее 2500 Па (250 мм вод. ст.).

Продолжительность контроля капиллярным методом должна быть не менее 4 ч при положительной и менее 8 ч при отрицательной температуре окружающего воздуха.

**8.66.** Контроль герметичности (под герметичностью следует понимать способность соединения не пропускать газообразные вещества) швов сварных соединений следует, как правило, производить пузырьковым методом в соответствии с ГОСТ 3242-79.

**8.67.** Сварные соединения, контролируемые при отрицательной температуре окружающего воздуха, следует просушивать нагревом до полного удаления замерзшей воды.

**8.68.** Механические испытания контрольных образцов проводят при наличии требований в чертежах КМ к показателям прочности, пластичности и вязкости металла шва и зоны термического влияния сварного соединения.

Требования к контрольным образцам и их сварке аналогичны требованиям к пробным образцам (см. п.п. 8.4, 8.7).

Число контрольных образцов при механических испытаниях должно быть не менее:

на статическое растяжение стыкового соединения - 2;

на статическое растяжение металла шва стыкового, углового и таврового соединений - по 3;

на статический изгиб стыкового соединения - 2;

на ударный изгиб металла шва и зоны термического влияния стыкового соединения - 3; тип образца и места надрезов должны быть указаны в чертежах КМ;

на твердость (НВ) металла шва и зоны термического влияния сварного соединения низколегированной стали (не менее чем в четырех точках) - 1.

**8.69.** Металлографические исследования макрошлифов швов сварных соединений следует проводить в соответствии с ГОСТ 10243-75\*.

**8.70.** Обнаруженные в результате контрольных испытаний недопустимые дефекты необходимо устранить, а участки шва с недопустимыми дефектами вновь заварить и проконтролировать.

Дефектные участки сварных швов надлежит, как правило, удалять одним из способов:

механизированной зачисткой (абразивным инструментом) или механизированной рубкой.

Допускается удаление дефектов сварных соединений ручной кислородной резкой или воздушно-дуговой поверхностной резкой при обязательной последующей зачистке поверхности реза абразивным инструментом на глубину 1-2 мм с удалением выступов и наплывов.

**8.71.** Все ожоги поверхности основного металла сварочной дугой следует зачищать абразивным инструментом на глубину 0,5-0,7 мм.

**8.72.** При удалении механизированной зачисткой (абразивным инструментом) дефектов сварных соединений, корня шва и прихваток риски на поверхности металла необходимо направлять вдоль сварного соединения:

при зачистке мест установки начальных и выводных планок - вдоль торцевых кромок свариваемых элементов конструкций;

при удалении усиления шва - под углом 40-50° к оси шва.

Ослабление сечения при обработке сварных соединений (углубление в основной металл) не должно превышать 3 % толщины свариваемого элемента, но не более 1 мм.

**8.73.** При удалении поверхностных дефектов с торца шва абразивным инструментом без последующей подварки допускается углубляться с уклоном не более 0,05 на свободной кромке в толщину металла на 0,02 ширины свариваемого элемента, но не более чем на 8 мм с каждой стороны. При этом суммарное ослабление сечения (с учетом допустимого ослабления по толщине) не должно превышать 5 %. После обработки торцов швов необходимо притупить острые грани.

**8.74.** Исправление сварных соединений зачеканкой не допускается.

**8.75.** Остаточные деформации конструкций, возникшие после монтажной сварки, необходимо устранять термическим или термомеханическим воздействием в соответствии с требованиями п. 4.2.

**8.76.** Методы и объемы неразрушающего контроля элементов монтируемых конструкций приведены в дополнительных правилах разд. 4.

#### **Приемочный контроль сварных соединений железобетонных конструкций**

**8.77.** Приемочный контроль выполненных сварных стыковых соединений арматуры должен предусматривать внешний осмотр и комплекс испытаний, проводимых в соответствии с ГОСТ 10922-75 и ГОСТ 23858-79.

Объем партии сварных соединений выпусков арматуры устанавливается теми же стандартами. Бетонирование конструкции до получения результатов оценки качества сварных соединений не разрешается.

**8.78.** Подварку допускаемых к исправлению дефектов следует производить электродами диаметром 4 мм после зачистки места дефекта абразивным инструментом и предварительного подогрева стыка до 200-250 °С.

**8.79.** Сварные стыковые соединения арматуры, не удовлетворяющие требованиям ГОСТ 10922-75 или ГОСТ 23858-79, необходимо вырезать. На место вырезанного стыка следует вварить промежуточную вставку длиной не менее 80 мм с последующим ультразвуковым контролем двух выполненных сварных соединений.

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА РАБОТ ПО МОНТАЖУ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Обложка**

**Журнал работ  
по монтажу строительных конструкций  
(форма)**

Титульный лист

**Журнал работ по монтажу строительных конструкций  
№ \_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за монтажные работы  
и ведение журнала \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проектную документацию; чертежи КЖ, КМ, КД \_\_\_\_\_

Шифр проектов \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ \_\_\_\_\_

Шифр проектов \_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_

Шифр заказов \_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя  
(представителя) технического надзора \_\_\_\_\_

Основные показатели строящегося объекта:

Объем работ: стальных конструкций, т \_\_\_\_\_

сборных железобетонных  
конструкций, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

деревянных конструкций, м<sup>3</sup> \_\_\_\_\_

Журнал начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Журнал окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я страница

**Список  
инженерно-технического персонала,  
занятого на монтаже здания (сооружения)**

Фамилия, имя, отчество	Специальность и образование	Занимаемая должность	Дата начала работы на объекте	Отметка о прохождении аттестации и дата аттестации	Дата окончания работы на объекте

**Перечень актов  
освидетельствования скрытых работ  
и актов промежуточной приемки  
ответственных конструкций**

№ п.п.	Наименование актов	Дата подписания акта

2-я и последующие страницы

Дата выполнения работ, смена	Описание производимых работ, наименование устанавливаемых конструкций, их марка, результаты осмотра конструкций	Место установки и номера монтажных схем	Номера технических паспортов на конструкции	Атмосферные условия (температура окружающего воздуха, осадки, скорость ветра)	Фамилия, инициалы исполнителя (бригадира)	Подпись исполнителя (бригадира)	Замечания и предложения по монтажу конструкций руководителей монтажной организации, авторского надзора, технического надзора заказчика	Подпись мастера (производителя работ), разрешившего производство работ и принявшего работу. Подпись лиц осуществляющих авторский надзор
1	2	3	4	5	6	7	8	9

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_ страниц  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

---

(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,

выдавшего журнал)

МЕСТО  
ПЕЧАТИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

## ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Обложка

Журнал сварочных работ  
(форма)

Титульный лист

Журнал сварочных работ  
№ \_\_\_\_\_

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за сварочные работы и ведение журнала \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КМ, КЖ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства сварочных работ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя (представителя) технического надзора \_\_\_\_\_

Журнал начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Журнал окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

**Список  
инженерно-технического персонала,  
занятого выполнением сварочных работ**

Фамилия, имя, отчество	Специальность и образование	Занимаемая должность	Дата начала работы на объекте	Отметка о прохождении аттестации и дата	Дата окончания работы на объекте

**Список сварщиков,  
выполнявших сварочные работы на объекте**

Фамилия, имя, отчество	Разряд квалификационный	Номер личного клейма	Удостоверение на право производства сварочных работ			Отметка о сварке пробных и контрольных образцов
			номер	срок действия	Допущен к сварке (швов в пространственном положении)	

## 2-я и последующие страницы

Дата выполнения работ, смена	Наименование соединяемых элементов; марка стали	Место или номер (по чертежу или схеме) свариваемого элемента	Отметка о сдаче и приемке узла под сварку (должность, фамилия, инициалы, подпись)	Марка применяемых сварочных материалов (провода, флюс, электроды), номер партии	Атмосферные условия (температура воздуха, осадки, скорость ветра)	Фамилия, инициалы сварщика, номер удостоверения	Клеймо	Подпись сварщиков, сваривших соединения	Фамилия, инициалы ответственного за производство работ (мастера, производителя работ)	Отметка о приемке сварного соединения	Подпись руководителя сварочных работ	Замечания по контрольной проверке (производителя работ и др.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_ страниц  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

---

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,  
выдавшего журнал)*

МЕСТО  
ПЕЧАТИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Обязательное

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА АНТИКОРРОЗИОННОЙ  
ЗАЩИТЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Обложка**

**Журнал  
антикоррозионной защиты  
сварных соединений  
(форма)**

Титульный лист

**Журнал антикоррозионной защиты  
сварных соединений  
№ \_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работ по антикоррозионной защите сварных соединений и ведение журнала \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КЖ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ по антикоррозионной защите сварных соединений \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя (представителя) технического надзора \_\_\_\_\_

Журнал начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Журнал окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Дата выполнения работ	Наименование соединяемых элементов и материал антикоррозионного покрытия закладных изделий, нанесенного на заводе	Место или номер (по чертежу или схеме) стыкуемого элемента	Отметка о сдаче и приемке узла под антикоррозионную защиту (должность, подпись)	Материал покрытия сварных соединений и способ его нанесения	Атмосферные условия при производстве антикоррозионной защите сварных соединений (температура воздуха, осадки)	Фамилия и инициалы исполнителя	Фамилия и инициалы ответственного за ведение работ по антикоррозионной защите (мастера, производителя работ)	Результаты осмотра качества покрытия. Толщина покрытия	Подпись исполнителя	Подпись о приемке антикоррозионной защиты (масс-тера, производителя работ)	Замечания по контрольной проверке (производителя работ, авторского надзора, технического надзора, заказчика)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_ страниц  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_ г.

(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,  
выдавшего журнал)

МЕСТО  
ПЕЧАТИ

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА ЗАМОНОЛИЧИВАНИЯ  
МОНТАЖНЫХ СТЫКОВ И УЗЛОВ**

**Обложка**

**Журнал  
замоноличивания монтажных стыков  
(форма)**

Титульный лист

**Журнал  
замоноличивания монтажных стыков и узлов  
№ \_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работы по замоноличиванию и ведение журнала \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КЖ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ по замоноличиванию монтажных стыков и узлов \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Предприятие, изготовившее конструкции \_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя (представителя) технического надзора \_\_\_\_\_

Журнал начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Журнал окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я и последующие страницы

Дата за-моно-личивания	Наименование стыков и узлов, место или номер по чертежу или схеме	Заданные марки бетона (раствора) и рабочий состав бетонной (растворной) смеси	Температура наружного воздуха, °С	Температура предварительного обогрева элементов в узлах, °С	Температура бетона в момент укладки, °С	Результат испытания контрольных образцов	Дата рас-па-лубки	Фамилия и инициалы исполнителя (бригадира), подпись	Замечания производителя работ, авторского надзора, технического надзора заказчика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_ страниц  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_ г.

(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации,  
выдавшего журнал)

МЕСТО  
ПЕЧАТИ

**ОФОРМЛЕНИЕ ОБЛОЖЕК И СТРАНИЦ ЖУРНАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ  
МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА БОЛТАХ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ  
НАПРЯЖЕНИЕМ**

Обложка

**Журнал  
выполнения монтажных соединений  
на болтах с контролируемым натяжением  
(форма)**

Титульный лист

**Журнал  
выполнения монтажных соединений  
на болтах с контролируемым натяжением  
№ \_\_\_\_\_**

Наименование организации, выполняющей работы \_\_\_\_\_

Наименование объекта строительства \_\_\_\_\_

Должность, фамилия, инициалы и подпись лица, ответственного за выполнение работ и ведение журнала \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проектную документацию, чертежи КМ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Организация, разработавшая проект производства работ \_\_\_\_\_

Шифр проекта \_\_\_\_\_

Предприятие, разработавшее чертежи КМД и изготовившее конструкции \_\_\_\_\_

Шифр заказа \_\_\_\_\_

Заказчик (организация), должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя (представителя) технического надзора \_\_\_\_\_

Журнал начат « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Журнал окончен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

1-я страница

**Список звеньевых (монтажников),  
занятых установкой болтов**

Фамилия, имя, отчество	Присвоенный разряд	Присвоенный номер или знак	Квалификационное удостоверение		Примечание
			дата выдачи	Кем выдано	

Дата	Номер чертежа КМД и наименование узла (стыка) в соединении	Постановка болтов				Результаты контроля					
		Число поставленных болтов в соединении	Номер сертификата на болты	Способ обработки контактных поверхностей	Расчетный момент закручивания или угол поворота гайки	Обработка контактных поверхностей	Число проверенных болтов	Результаты проверки момента закручивания или угла поворота гайки	Номер клейма, подпись бригадира	Подпись лица, ответственного за постановку болтов	Подпись представителя заказчика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3-я страница обложки

В журнале пронумеровано и прошнуровано

\_\_\_\_\_ страниц  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_ г.

*(должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации, выдавшего журнал)*

МЕСТО  
ПЕЧАТИ

ПРИЛОЖЕНИЯ 6-11 отменены (см.NCM F.02.03-2005)

**АКТ**  
**испытания конструкций**  
**здания и сооружения**  
**(форма)**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_ г.

Комиссия, назначенная \_\_\_\_\_  
(наименование организации-заказчика,  
назначившей комиссию)

приказом от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

в составе:

председателя-представителя заказчика \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность)

членов комиссии представителей:

генерального подрядчика \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность)

монтажной организации \_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, должность)

УСТАНОВИЛА:

1. Монтажной организацией \_\_\_\_\_  
(наименование организации и ее ведомственная  
подчиненность)

предъявлено к испытанию \_\_\_\_\_  
(наименование здания, сооружения)  
входящее в состав \_\_\_\_\_  
(наименование объекта)

2. Конструкции смонтированы согласно проектной документации, разработанной  
\_\_\_\_\_  
(шифр проекта)  
\_\_\_\_\_  
(наименование проектной организации и ее ведомственная подчиненность)

3. Строительные работы выполнены генеральным подрядчиком \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(виды работ)

4. Монтаж оборудования выполнен \_\_\_\_\_  
(наименование организации  
и перечень видов работ)

5. Комиссии предъявлена документация в объеме, предусмотренном СНиП 3.03.01-87 (п. 1.22 и дополнительные правила к разд. 4), перечисленная в приложении к настоящему акту.

6. Строительно-монтажные работы осуществлены в сроки:

начало работ \_\_\_\_\_,  
(мес., год)

окончание работ \_\_\_\_\_  
(мес., год)

7. Испытания проведены согласно ППР, разработанному \_\_\_\_\_  
(шифр  
проекта, наименование организации, ведомственная подчиненность)

в период \_\_\_\_\_  
(дата начала и окончания испытания)

8. В процессе испытаний установлено \_\_\_\_\_

## РЕШЕНИЕ КОМИССИИ

(наименование здания, сооружения)

считать выдержавшим испытание и готовым для выполнения последующих работ

Приложения к акту:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

**Председатель комиссии** \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Члены комиссии** \_\_\_\_\_  
(подписи)

ПРИЛОЖЕНИЕ 13  
Обязательное

## ПАСПОРТ вертикального цилиндрического резервуара (бака водонапорной башни)

Объем \_\_\_\_\_ Марка \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_

Дата составления паспорта \_\_\_\_\_

Место установки \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

Назначение резервуара \_\_\_\_\_

Основные размеры резервуара \_\_\_\_\_  
(диаметр, высота)

Наименование организации, выполнившей рабочие чертежи КМ, номера чертежей \_\_\_\_\_

Наименование завода-изготовителя стальных конструкций \_\_\_\_\_

Наименование строительно-монтажных организаций, участвовавших в возведении резервуара

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Перечень установленного на резервуаре оборудования \_\_\_\_\_

Отклонения от проекта \_\_\_\_\_

Дата начала монтажа \_\_\_\_\_

Дата окончания монтажа \_\_\_\_\_

Дата начала и окончания каждого промежуточного и общего испытания резервуара, результаты испытаний \_\_\_\_\_

Дата приемки и сдачи резервуара в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Приложения к паспорту:

1. Деталировочные чертежи стальных конструкций (КМД) № \_\_\_\_\_ и рабочие чертежи (КМ) № \_\_\_\_\_
2. Технический паспорт на изготовленные стальные конструкции \_\_\_\_\_
3. Документы о согласовании отступлений от проекта при монтаже \_\_\_\_\_
4. Акт освидетельствования скрытых работ \_\_\_\_\_
5. Документы (сертификаты и др.), удостоверяющие качество электродов, электродной проволоки, флюсов и прочих материалов, примененных при монтаже \_\_\_\_\_
6. Схемы геодезических замеров при проверке разбивочных осей и установке конструкций \_\_\_\_\_
7. Журнал работ по монтажу строительных конструкций \_\_\_\_\_
8. Журнал сварочных работ \_\_\_\_\_
9. Акт испытаний резервуара \_\_\_\_\_
10. Документы результатов испытания сварных монтажных соединений \_\_\_\_\_
11. Заключение по радиографическому контролю сварных монтажных соединений со схемой расположения мест просвечивания \_\_\_\_\_

12. Акт приемки смонтированного оборудования \_\_\_\_\_

**Представитель заказчика** \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Представители строительного-монтажных организаций** \_\_\_\_\_  
(подписи)

ПРИЛОЖЕНИЕ 14  
Обязательное

**ПАСПОРТ  
мокрого газгольдера**

Объем \_\_\_\_\_ Марка \_\_\_\_\_  
№ \_\_\_\_\_

Дата составления паспорта \_\_\_\_\_  
Место установки \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

Назначение газгольдера \_\_\_\_\_  
Основные размеры газгольдера \_\_\_\_\_  
(диаметр, высота)

Наименование организации, выполнившей рабочие чертежи (КМ), номера чертежей \_\_\_\_\_

Наименование завода-изготовителя стальных конструкций \_\_\_\_\_

Наименование строительно-монтажных организаций, участвовавших в возведении газгольдера \_\_\_\_\_

Перечень установленного на газгольдере оборудования \_\_\_\_\_

Отклонения от проекта \_\_\_\_\_

Дата начала монтажа \_\_\_\_\_

Дата окончания монтажа \_\_\_\_\_

Дата начала и окончания каждого промежуточного и общего испытания газгольдера, результаты испытаний \_\_\_\_\_

Дата приемки и пуска газгольдера в эксплуатацию (наполнение газгольдера газом) \_\_\_\_\_

П р и л о ж е н и я к паспорту:

1. Деталировочные чертежи стальных конструкций (КМД), № \_\_\_\_\_  
и рабочие чертежи (КМ) № \_\_\_\_\_

2. Технический паспорт на изготовленные стальные конструкции \_\_\_\_\_

3. Документы о согласовании отступлений от проекта при монтаже \_\_\_\_\_

4. Акты освидетельствования скрытых работ \_\_\_\_\_

5. Документы (сертификаты и др.), удостоверяющие качество электродов, электродной проволоки, флюсов и прочих материалов, примененных при монтаже \_\_\_\_\_

6. Схемы геодезических замеров при проверке разбивочных осей и установке конструкций \_\_\_\_\_

7. Журнал работ по монтажу строительных конструкций \_\_\_\_\_

8. Журнал сварочных работ \_\_\_\_\_

9. Акт испытания газгольдера \_\_\_\_\_

10. Документы результатов испытания сварных монтажных соединений \_\_\_\_\_

11. Заключение по радиографическому контролю сварных монтажных соединений со схемой расположения мест просвечивания \_\_\_\_\_

12. Акт приемки смонтированного оборудования \_\_\_\_\_

**Представитель заказчика** \_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Представители строительно-монтажных организаций** \_\_\_\_\_

*(подписи)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	
3. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций	4
Общие указания	7
Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий	10
Установка колонн и рам	10
Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий	11
Установка панелей стен	11
Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин	12
Возведение зданий методом подъема перекрытий	12
Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий	13
Замоноличивание стыков и швов	13
Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий	14
4. Монтаж стальных конструкций	16
Общие положения	16
Подготовка конструкций к монтажу	16
Укрупнительная сборка	16
Установка, выверка и закрепление	17
Монтажные соединения на болтах без контролируемого натяжения	17
Монтажные соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением <sup>1</sup>	18
Монтажные соединения на высокопрочных дюбелях	20
Монтажные сварные соединения	20
Предварительное напряжение конструкций	20
Испытание конструкций и сооружений	21
Дополнительные правила монтажа конструкций одноэтажных зданий	21
Требования при приемочном контроле	22
Дополнительные правила монтажа конструкций многоэтажных зданий	24
Укрупнительная сборка конструкций	24
Подъем и установка конструкций	24
Требования при приемочном контроле	24
Дополнительные правила монтажа конструкций транспортерных галерей	25
Требования при приемочном контроле	25
Дополнительные правила монтажа резервуарных конструкций	26
Требования к основаниям и фундаментам	26
Сборка конструкций	26
Испытания резервуарных конструкций и приемка работ	31
Дополнительные правила монтажа конструкций антенных сооружений связи и башен вытяжных труб	33
Требования к фундаментам	33
Требования к оттяжкам из стальных канатов	33
Подъем и установка конструкций	34
Требования при приемочном контроле	35
5. Монтаж деревянных конструкций	365
6. Монтаж легких ограждающих конструкций	38
Ограждающие конструкции из асбестоцементных экструзионных панелей и плит	38
Каркасно-обшивные перегородки	39

Стены из панелей типа «сэндвич» и полистовой сборки .....	39
8. Сварка монтажных соединений строительных конструкций .....	40
Общие положения .....	40
Сборка и сварка монтажных соединений стальных конструкций .....	42
Сборка и сварка монтажных соединений железобетонных конструкций .....	44
Контроль качества монтажных сварных соединений.....	46
Приемочный контроль сварных соединений стальных конструкций.....	46
Приемочный контроль сварных соединений железобетонных конструкций.....	500
<i>Приложение 1</i> Оформление обложек и страниц журнала работ по монтажу строительных конструкций.....	
	511
<i>Приложение 2</i> Оформление обложек и страниц журнала сварочных работ .....	
	53
<i>Приложение 3</i> Оформление обложек и страниц журнала антикоррозионной защиты сварных соединений .....	
	55
<i>Приложение 4</i> Оформление обложек и страниц журнала замоноличивания монтажных стыков и узлов.....	
	57
<i>Приложение 5</i> Оформление обложек и страниц журнала выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым напряжением.....	
	5959
<i>Приложение 12.</i> Акт испытания конструкций здания и сооружения (форма) .....	
	61
<i>Приложение 13.</i> Паспорт вертикального цилиндрического резервуара (бака водонапорной башни).....	
	62
<i>Приложение 14.</i> Паспорт мокрого газгольдера.....	
	63