

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Правила монтажа

СТАЛЬНЫЯ КАНСТРУКЦЫІ

Правілы мантажу

Издание официальное

**Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Минск 2007**

Ключевые слова: монтаж конструкций, ферма, балка, колонна, укрупнительная сборка конструкций, разбивочные оси, опорная поверхность, соединение на болтах, проектное положение, подача, установка, выверка, строповка, расстроповка, монтажный элемент, монтажный узел (стык), сборка соединений

Предисловие

Цель, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства ТКС 11 «Производство работ»

ВНЕСЕН управлением строительства Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 374

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 5.04 «Металлические конструкции и изделия»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ (с отменой раздела 4 СНиП 3.03.01-87)

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Основные положения | 2 |
| 4 Применяемые конструкции и изделия | 3 |
| 5 Правила монтажа стальных конструкций | 4 |
| 5.1 Подготовительные работы | 4 |
| 5.2 Подготовка конструкций к монтажу | 4 |
| 5.3 Укрупнительная сборка конструкций | 5 |
| 5.4 Подача, установка, выверка и закрепление конструкций | 6 |
| 5.4.1 Общие правила | 6 |
| 5.4.2 Монтаж колонн | 7 |
| 5.4.3 Монтаж подкрановых балок | 7 |
| 5.4.4 Монтаж конструкций покрытия | 8 |
| 5.5 Сборка и закрепление монтажных соединений конструкций на болтах без контролируемого натяжения | 8 |
| 5.6 Сборка и закрепление монтажных соединений конструкций на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением | 9 |
| 5.7 Сборка и закрепление монтажных соединений на высокопрочных дюбелях и самонарезающих винтах | 12 |
| 5.8 Предварительное напряжение конструкций | 12 |
| 6 Дополнительные правила монтажа стальных конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий, конструкций транспортерных галерей, резервуарных конструкций, конструкций антенных сооружений связи и башен вытяжных труб | 13 |
| 6.1 Монтаж стальных конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий | 13 |
| 6.2 Монтаж конструкций транспортерных галерей | 16 |
| 6.3 Монтаж резервуарных конструкций | 17 |
| 6.4 Монтаж конструкций антенных сооружений связи и башен вытяжных труб | 20 |
| Приложение А (обязательное) Формы обложки и страниц журнала работ по монтажу строительных конструкций | 23 |
| Приложение Б (обязательное) Формы обложки и страниц журнала выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением | 28 |

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
Правила монтажа**СТАЛЬНЫЯ КАНСТРУКЦЫІ**
Правілы мантажуConstructions of steel
Rules of installation

Дата введения 2007-07-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) распространяется на стальные конструкции и устанавливает правила их монтажа.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее — ТНПА) в области технического нормирования и стандартизации: ¹⁾

СТБ 1317-2002 Лестничные марши, площадки и ограждения стальные. Технические условия

СТБ 1328-2002 Балки подкрановые стальные для мостовых кранов общего назначения грузоподъемностью до 50 т. Технические условия

СТБ 1381-2003 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Технические условия

СТБ 1396-2003 Фермы стропильные стальные для производственных зданий. Технические условия

СТБ 1397-2003 Фонари зенитные, аэрационные и светоаэрационные стальные. Технические условия

ГОСТ 5915-70 Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 5927-70 Гайки шестигранные класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 6402-70 Шайбы пружинные. Технические условия

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 7805-70 Болты с шестигранной головкой класса точности А. Конструкция и размеры

ГОСТ 10906-78 Шайбы косые. Технические условия

ГОСТ 11371-78 Шайбы. Технические условия

ГОСТ 15526-70 Гайки шестигранные класса точности С. Конструкция и размеры

ГОСТ 15589-70 Болты с шестигранной головкой класса точности С. Конструкция и размеры

ГОСТ 18123-82 Шайбы. Общие технические условия

ГОСТ 22353-77 Болты высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 22354-77 Гайки высокопрочные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 22355-77 Шайбы класса точности С к высокопрочным болтам. Конструкция и размеры

ГОСТ 22356-77 Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия

ГОСТ 23118-99 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 23682-79 Колонны стальные ступенчатые для зданий с мостовыми электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 50 т. Технические условия

ГОСТ 24045-94 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия

¹⁾ СНБ, СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

СНБ 1.03.02-96 Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве
СНиП 3.01.01-85* изд. 1990 г. Организация строительного производства.

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверять действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов по строительству, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Основные положения

3.1 Монтаж стальных конструкций следует осуществлять в соответствии с требованиями настоящего технического кодекса, проектной документации, рабочими чертежами КМ (конструкции металлические) и КМД (конструкции металлические деталировочные) и другими ТНПА.

3.2 На основании проектной документации для монтажа стальных конструкций следует разрабатывать проект производства работ (далее — ППР) в соответствии со СНиП 3.01.01, в состав которого должны входить технологические карты на выполнение отдельных видов работ.

3.3 ППР должен предусматривать выбор рациональных технологических и технических решений монтажа конструкций, включая его последовательность, степень укрупнения конструкций, способы установки конструкций в проектное положение, мероприятия, обеспечивающие пространственную неизменяемость конструкций в процессе монтажа, устойчивость конструкций и частей здания.

3.4 Для производства работ грузоподъемными кранами, подъемниками и другими механизмами в ППР должны быть предусмотрены мероприятия для выполнения следующих требований:

— применяемые грузоподъемные механизмы должны соответствовать условиям монтажа по грузоподъемности, высоте подъема и вылету;

— при установке кранов или подъемников необходимо соблюдать безопасные расстояния от воздушных линий электропередачи, мест движения городского транспорта и пешеходов, а также безопасные расстояния приближения к строениям и местам складирования строительных конструкций и материалов;

— места установки механизмов вблизи выемок и траншей должны определяться с учетом обеспечения устойчивости откосов и крепления выемок;

— указаны величины ограничения пути движения или угла поворота механизмов, обеспечивающие безопасную совместную работу нескольких кранов на одном пути или параллельных путях;

— указаны подъездные пути и места складирования грузов, порядок и габариты их складирования.

3.5 Монтаж стальных конструкций следует начинать с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т. п.

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

3.6 Строительные конструкции и изделия, применяемые при монтаже стальных конструкций, должны соответствовать требованиям действующих ТНПА и иметь документ о качестве изготовителя и, в соответствии с действующим законодательством, сертификат соответствия Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь.

3.7 Замена конструкций, предусмотренных проектной документацией, должна осуществляться в порядке, установленном СНБ 1.03.02.

3.8 Транспортирование, складирование и хранение конструкций на строительной площадке следует осуществлять в соответствии с требованиями ТНПА и ППР.

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

3.10 Конструкции следует хранить на складе рассортированными по типам и маркам с учетом очередности монтажа. Маркировочные надписи и знаки должны быть видны, должна быть обеспечена возможность захвата каждой отдельной конструкции краном и свободный подъем для монтажа.

3.11 Хранение конструкций и материалов следует производить, соблюдая меры, исключаящие их повреждение и загрязнение.

3.12 Запрещается перемещение конструкций волоком.

3.13 Контроль качества монтажа стальных конструкций должен осуществляться в соответствии с требованиями ТНПА.

3.14 При монтаже конструкций должны соблюдаться требования действующих ТНПА по безопасности труда в строительстве, пожарной безопасности, производственной санитарии и охране труда.

3.15 Данные о производстве работ должны ежедневно вноситься в журналы работ по монтажу строительных конструкций, сварочных работ, антикоррозийной защиты сварных соединений, а также необходимо фиксировать по ходу монтажа конструкций их положение на геодезических исполнительных схемах. Журнал работ по монтажу строительных конструкций приведен в приложении А.

3.16 При монтаже конструкций должны быть обеспечены:

- устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа;
- точность их расположения;
- прочность монтажных соединений.

3.17 Деформированные конструкции должны быть выправлены. Правку следует производить способами, исключающими повреждение и ослабление конструкций.

Решение об усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должна выдавать проектная организация.

3.18 При монтаже стальных конструкций работы по резке, правке, гибке, образованию отверстий должны производиться в соответствии с требованиями ТНПА.

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

- с пределом текучести 390 МПа (40 кгс/мм²) и менее — при температуре ниже минус 25 °С;
- с пределом текучести свыше 390 МПа (40 кгс/мм²) — при температуре ниже 0 °С.

4 Применяемые конструкции и изделия

4.1 Конструкции должны поставляться на объект в соответствии с ТНПА и проектной документацией комплектно, с сопроводительными документами; в состав комплекта должна входить техническая документация в соответствии с требованием ГОСТ 23118.

4.2 На каждой конструкции (отправочном элементе) или на бирке к пакету должны быть нанесены номер заказа и номер марки.

4.3 Фермы стропильные стальные должны соответствовать требованиям СТБ 1396.

4.4 Колонны стальные ступенчатые для зданий с мостовыми электрическими кранами общего назначения грузоподъемностью до 50 т должны соответствовать требованиям ГОСТ 23682.

4.5 Балки подкрановые стальные для мостовых кранов общего назначения грузоподъемностью до 50 т должны соответствовать требованиям СТБ 1328.

4.6 Фонари зенитные, аэрационные и светоаэрационные стальные должны соответствовать требованиям СТБ 1397.

4.7 Лестничные марши, площадки и ограждения стальные должны соответствовать требованиям СТБ 1317.

4.8 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные должны соответствовать требованиям СТБ 1381.

4.9 Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства должны соответствовать требованиям ГОСТ 24045.

4.10 Болты высокопрочные должны соответствовать требованиям ГОСТ 22353, ГОСТ 22356.

4.11 Болты с шестигранной головкой должны соответствовать требованиям ГОСТ 7798, ГОСТ 7805, ГОСТ 15589.

4.12 Гайки высокопрочные должны соответствовать требованиям ГОСТ 22354 и ГОСТ 22356.

4.13 Гайки шестигранные должны соответствовать требованиям ГОСТ 5915, ГОСТ 5927, ГОСТ 15526.

4.14 Шайбы косые должны соответствовать требованиям ГОСТ 10906.

4.15 Шайбы должны соответствовать требованиям ГОСТ 11371, ГОСТ 18123, ГОСТ 22355, ГОСТ 22356.

4.16 Шайбы пружинные должны соответствовать требованиям ГОСТ 6402.

4.17 Запрещается применение высокопрочных болтов, не имеющих на головке заводской маркировки временного сопротивления, клейма изготовителя, условного обозначения номера плавки, а на болтах климатического исполнения ХЛ — также и букв «ХЛ».

4.18 Для монтажа зданий и сооружений могут применяться другие конструкции и изделия в соответствии с действующими ТНПА.

5 Правила монтажа стальных конструкций

5.1 Подготовительные работы

5.1.1 До начала монтажа конструкций необходимо выполнить:

- сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства;
- устройство постоянных и временных дорог для подачи конструкций и площадок для работы монтажных кранов;
- подготовку и планировку монтажной площадки;
- устройство площадок складирования и укрупнительной сборки;
- подводку электроэнергии к местам потребления;
- возвести временные помещения или приспособить к использованию существующие и строящиеся помещения;
- организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- установку, испытание и оформление сдачи в эксплуатацию монтажных механизмов, устройство подкрановых путей;
- нанесение на фундаменты разбивочных осей здания и сооружения;
- подготовку фундаментов и других мест опирания к монтажу конструкций и приемку их монтажной организацией;
- ограждение опасных мест (котлованов и траншей);
- обеспечить монтажные бригады необходимыми средствами малой механизации, инструментом, средствами подмащивания, ограждениями и монтажной оснасткой в составе и количестве, предусмотренных ППР;
- оборудовать площадку укрупнительной сборки вспомогательным оборудованием и приспособлениями в составе и количестве, предусмотренных ППР;
- создать необходимый запас комплектных конструкций, материалов и готовых изделий.

5.1.2 В процессе инженерной подготовки строительной площадки должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

5.1.3 К производству монтажных работ следует приступать только после готовности фундаментов и других мест опирания конструкций и приемки их по акту под монтаж всего здания, сооружения или отдельных его частей.

5.1.4 Закладные детали и фундаментные болты для крепления конструкций должны быть установлены и забетонированы одновременно с возведением фундаментов.

5.1.5 Обратную засыпку пазух фундаментов следует производить до начала монтажа колонн.

5.1.6 Проектное положение колонн в плане следует обеспечивать правильным расположением и креплением фундаментных болтов, а точность установки по высоте — подготовкой опорных поверхностей фундаментов.

5.1.7 Приемку фундаментов следует производить для всего здания, сооружения или его части (захватки), обеспечивающей при монтаже пространственно-жесткий блок смонтированных конструкций.

Приемка отдельных фундаментов выборочным путем не допускается.

5.1.8 Для точной фиксации положения конструкций при их установке на каждом фундаменте должны быть нанесены разбивочные оси, соответствующие буквенным и цифровым осям здания и сооружения.

5.1.9 Конструкции, поступившие на строительную площадку, следует распределить на:

- требующие укрупнения на строительной площадке;
- складированные непосредственно у мест монтажа;
- складированные на отведенных для этого площадках.

5.1.10 Площадка для укрупнительной сборки должна быть спланирована и уплотнена.

5.2 Подготовка конструкций к монтажу

5.2.1 Перед подачей на монтаж все деформированные металлические конструкции должны быть выправлены холодным или термическим способом. Правка в холодном состоянии с помощью

клиньев, рычагов и домкратов допустима при радиусе кривизны прогиба не менее 50 толщин поперечного сечения элементов — толщины листа, высоты двутавра, швеллера, ширины полки двутавра, а для несимметричных профилей (уголков, швеллеров) радиус кривизны допустим не менее 90 величин ширины полок.

Допустимую кривизну следует определять по стреле прогиба, которая должна быть не больше следующих:

— для симметричных сечений — $f = l^2/400h$;

— для несимметричных сечений — $f = l^2/720b$,

где l — длина хорды, мм;

h — толщина листа; высота балки, швеллера; ширина полки двутавра, мм;

b — ширина полки уголка, швеллера, мм.

5.2.2 При значениях кривизны, превышающих указанные в 5.2.1, правку следует производить в горячем состоянии при нагреве до температуры 900 °С –1100 °С. Правка конструкций при температуре ниже 720 °С не допускается.

5.2.3 В соответствии с ППР следует закрепить на поднимаемые конструкции лестницы, ограждения, подмости, нанести риски осей элементов, по которым их будут устанавливать. Риски следует наносить у монтажных стыков масляной краской, прочерчиванием или кернением.

5.2.4 В сварных соединениях следует очистить места стыка от грязи, наледи, снега, краски и продуктов коррозии.

5.2.5 В ряде случаев до начала монтажа следует временно усилить конструкции, имеющие недостаточную жесткость в одной из плоскостей в период монтажа (фермы, колонны многоэтажных зданий, монтируемые целиком или крупными блоками, и другие аналогичные по гибкости конструкции). Усиление конструкций следует выполнять в соответствии с ППР.

5.3 Укрупнительная сборка конструкций

5.3.1 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 значений, приведенных в таблице 5.1

Таблица 5.1

В миллиметрах

| Номинальные размеры | Предельное отклонение, (±) | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|
| | линейного размера | равенства диагоналей |
| Св. 2500 до 4000 включ. | 5 | 12 |
| “ 4000 “ 8000 “ | 6 | 15 |
| “ 8000 “ 16 000 “ | 8 | 20 |
| “ 16 000 “ 25 000 “ | 10 | 25 |
| “ 25 000 “ 40 000 “ | 12 | 30 |

5.3.2 Укрупнению на объекте подлежат конструкции, габариты которых в укрупненном виде превышают габариты и грузоподъемность транспортных средств.

5.3.3 Для сокращения трудоемких и опасных работ на высоте и повышения устойчивости собранных элементов конструкции укрупняют в плоские или объемные блоки на земле.

5.3.4 Укрупнительная сборка конструкций должна производиться в соответствии с требованиями ППР по чертежам КМД.

При больших объемах укрупнительную сборку конструкций выполняют на приобъектном складе, при малых объемах и технологической необходимости — непосредственно на монтажной площадке.

5.3.5 Укрупнительную сборку следует выполнять в кондукторах, на стендах, стеллажах, шпальных клетках.

5.3.6 Стеллажи из деревянных или железобетонных опор устанавливают на расстоянии 1,5–2 м друг от друга, сверху укладывают и закрепляют стальные балки. Высота стеллажей — от 0,6 до 0,7 м. Поверхность стеллажей должна быть горизонтальной. Горизонтальность следует периодически проверять.

5.3.7 Укрупнению подлежат колонны, если их длина более 13,5 м, стропильные фермы и подкрановые балки с тормозными конструкциями и крановыми рельсами, если они поставляются без укрупнения их на заводе, элементы покрытий вместе с настилом, если это предусмотрено проектной документацией.

5.3.8 Для укрупнения колонну следует уложить на горизонтальную плоскость и совместить сборочные риски на концах частей. Затем следует проверить ее горизонтальность и отсутствие переломов, совместить монтажные отверстия и выполнить монтажные соединения способами, предусмотренными в проектной документации.

5.3.9 В соответствии с проектной документацией в многоэтажных зданиях конструкции следует укрупнять в рамы из двух колонн в одном ряду со связями, ригелями.

5.3.10 Принимать укрупненные конструкции следует перед выполнением стыков и после завершения работ по сборке. Перед выполнением стыков проверяют размеры и геометрическую форму укрупненной конструкции, а также качество сборки стыков, совпадение отверстий, формы разделок и зазоров в сварных стыках и др.

После завершения укрупнительной сборки следует проверять укрупненную конструкцию в целом, а также качество выполнения стыков.

5.3.11 Блоки покрытий из конструкций типа «структур» следует собирать по специальным инструкциям.

5.4 Подача, установка, выверка и закрепление конструкций

5.4.1 Общие правила

5.4.1.1 Подача конструкций на монтаж в зону действия грузоподъемных механизмов должна производиться комплектно в соответствии с последовательностью установки монтажных элементов.

Процесс подачи конструкций к месту монтажа должен разрабатываться в ППР.

5.4.1.2 Перед подъемом каждой конструкции или монтажного элемента следует проверить: соответствие марки проектной документации; правильность и надежность закрепления грузозахватных устройств; качество подготовки стыкуемых поверхностей монтажных соединений; состояние установочных рисков; наличие на рабочем месте необходимых соединительных деталей и вспомогательных материалов.

5.4.1.3 Строповку конструкций следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах и ППР. При необходимости изменения мест строповки они должны быть согласованы с организацией-разработчиком рабочих чертежей. Строповка конструкций в произвольных местах запрещается.

5.4.1.4 При подъеме элементов более чем за две точки следует применять устройства (траверсы, уравнильные блоки), обеспечивающие натяжение всех нитей стропа.

5.4.1.5 Строповка должна обеспечивать подъем и подачу конструкций к месту установки в положении, близком к проектному.

5.4.1.6 Схемы строповки укрупненных плоских и пространственных блоков должны обеспечивать при подъеме их прочность, устойчивость и неизменяемость геометрических размеров и форм. Осуществлять подъем и перемещение конструкций к месту установки следует плавно, без рывков, раскачиваний и вращения, как правило, с применением оттяжек. При подъеме вертикально расположенных конструкций применяют одну оттяжку, при подъеме горизонтальных элементов и блоков — не менее двух. Поднимать конструкцию следует в два приема: сначала на высоту 20–30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

5.4.1.7 В проектное положение конструкции следует устанавливать по принятым ориентирам (рискам, штырям, упорам, граням и т. п.), а конструкции, имеющие фиксирующие устройства, — по этим

устройствам.

5.4.1.8 Устанавливаемые конструкции до расстроповки должны быть выверены и надежно закреплены.

5.4.1.9 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 монтажа настоящего технического кодекса или в ППР.

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

5.4.1.10 Конструкции с монтажными сварными соединениями необходимо закреплять в два этапа: сначала — временно, затем — в соответствии с проектной документацией.

Способ временного закрепления должен быть указан в проектной документации или ППР.

5.4.1.11 Инструментальная проверка, выверка и закрепление стальных конструкций должны производиться по ходу монтажа.

5.4.1.12 До окончания выверки и надежного (временного или проектного) закрепления установленного элемента не допускается опирать на него вышележащие конструкции, если такое опирание не предусмотрено ППР. Отклонения от проектного положения смонтированных конструкций не должны превышать значений, установленных в соответствующих разделах настоящего технического кодекса, если в рабочих чертежах не предусмотрены специальные требования.

5.4.1.13 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 отклонения элементов при установке не должны превышать 0,4 предельного отклонения на приемку.

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

5.4.2 Монтаж колонн

5.4.2.1 Поступающие на монтаж колонны следует устанавливать в проектное положение с транспортных средств или производить их предварительную раскладку у мест установки с таким расчетом, чтобы колонну было удобно застропить и без дополнительных перестроповок и перемещений установить в проектное положение.

5.4.2.2 Способ монтажа колонны (перевод из горизонтального положения в вертикальное, подача к месту установки и установка на опору) должен быть указан в ППР вместе со схемами раскладки колонн. При этом должны быть разработаны мероприятия, исключающие деформацию элементов конструкции, обеспечивающие ее прочность при монтажных нагрузках и предусматривающие безопасные условия монтажа.

5.4.2.3 Установку колонн на фундаменты следует осуществлять, совмещая осевые риски на опорной поверхности фундамента и колонны.

5.4.2.4 Фундаментные болты следует предохранять от ударов при наводке и посадке колонны на опорную поверхность фундамента, а резьбу болтов — от повреждений.

5.4.2.5 При монтаже колонны частями (из отправочных элементов) и при монтаже колонн последующего яруса многоэтажных зданий для наводки, стыковки, сборки и временного закрепления стыкуемых монтажных элементов следует применять приспособления (фиксаторы-ловители, сборочные планки со стяжными болтами, кондуктора и др.).

Установка вышерасположенного монтажного элемента допускается только после выверки и проектного закрепления опорной конструкции.

Расчалки для временного закрепления колонн должны быть прикреплены к надежным опорам (фундаментам, якорям и т. п.) и расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин.

5.4.2.6 Установленные на фундамент колонны следует временно закреплять:

— к фундаментам — затяжкой фундаментных болтов;

— в плоскости наименьшей жесткости — расчалками, если другое не предусмотрено в ППР.

5.4.3 Монтаж подкрановых балок

5.4.3.1 Подкрановые балки пролетом 12 м следует устанавливать элементами, укрупненными согласно ППР. Допускается поэлементный монтаж подкрановых конструкций (подкрановых балок, тормозных конструкций, крановых рельсов).

5.4.3.2 Поступающие на монтаж подкрановые балки (укрупненные элементы) следует раскладывать у мест установки параллельно рядам колонн. Схемы раскладки, строповки, порядок подъема, установки и закрепления монтажных элементов подкрановых конструкций в проектное положение должны быть разработаны в ППР.

5.4.3.3 Подкрановые балки следует устанавливать в проектное положение, совмещая отверстия в нижнем поясе балки с фиксирующими болтами в консолях колонн. Положение балки в плане при выверке должно выправляться за счет разницы диаметров отверстий и болтов.

5.4.3.4 Выверку крановых путей (мостовых и подвесных кранов) каждого пролета, а также их проектное закрепление следует выполнять после проектного закрепления несущих конструкций каркаса каждого пролета здания на всей длине или участке между температурными швами.

5.4.4 Монтаж конструкций покрытия

5.4.4.1 Подъем и установку стропильных ферм необходимо производить с закрепленными расчалками или монтажными распорками. Количество, сечение и места креплений расчалок или распорок должны быть указаны в ППР.

5.4.4.2 Установку ферм в проектное положение производят, совмещая болтовые отверстия в узлах крепления с колоннами. Положение фермы в плане при окончательной выверке должно выправляться за счет разницы диаметров отверстий и болтов.

5.4.4.3 Первую пару стропильных ферм, монтируемых раздельно, следует временно закреплять расчалками и сразу же — связями и распорками, а в последующем каждую очередную ферму — расчалками или монтажными распорками в соответствии с ППР.

Оставлять фермы, закрепленные проектными болтами к опорам и расчалками (без связей), после окончания рабочей смены не допускается. В таком случае необходимо закрепить верхний пояс временными жесткими связями.

Снимать расчалки и монтажные распорки разрешается только после закрепления и выверки положения 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.

5.4.4.4 При монтаже укрупненных блоков покрытия их следует стропить не менее чем за четыре узла с применением траверс. При этом длина стропов должна обеспечить проектное положение блока при его установке на опоры независимо от положения его центра тяжести.

Расстроповку блока следует выполнять после его закрепления на опорах в соответствии с проектным решением.

5.4.4.5 Укладку стальных листов профилированного настила при полистовой сборке кровли необходимо производить по разметке, обеспечивающей фиксацию расчетной ширины профилированного листа (расстояние между осями крайних гофров), в соответствии со значениями, установленными ГОСТ 24045, с точностью ± 10 мм на ширину профилированного листа.

5.4.4.6 Крепление профилированных листов несущего настила кровли к несущим элементам покрытия должно осуществляться с помощью самонарезающих винтов либо пристрелкой дюбелями в соответствии с указаниями в проектной документации. Если в документации не оговорен шаг между крепежными элементами, листы должны крепиться к несущим элементам покрытия в поперечном направлении через волну на промежуточных опорах и в каждой волне — по периметру и в углах здания на участках шириной 1,5 м, на крайних опорах и в стыках листов.

В продольном направлении листы следует крепить между собой с помощью комбинированных заклепок или самонарезающих винтов с шагом крепежа 500 мм, если другое не указано в проектной документации.

5.5 Сборка и закрепление монтажных соединений конструкций на болтах без контролируемого натяжения

5.5.1 Перед сборкой должен проводиться контроль состояния поверхностей, соприкасающихся в стыках монтажных соединений.

Стыкуемые поверхности должны быть очищены от загрязнений, льда, снега, наплывов грунтовок и краски, ржавчины, просушены (при необходимости) и не должны иметь неровностей, препятствующих плотному соединению поверхностей.

5.5.2 Заусенцы на стыкуемых кромках деталей и краях отверстий необходимо удалить без снятия фасок. Заусенцы на нестыкуемых кромках деталей допускается удалять зачисткой абразивным кругом. При обработке абразивным кругом следы зачистки должны быть направлены вдоль кромок.

5.5.3 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.

Затяжку болтов необходимо производить, начиная от середины поля болтов к краям. Другой порядок затяжки болтов должен быть предусмотрен в проектной документации.

5.5.4 Для совмещения отверстий следует использовать проходные оправки. При совмещении отверстий запрещается применять инструменты и приспособления, использование которых может привести к искажению формы и размеров отверстий. После установки сборочных пробок оправки выбивают. Диаметр сборочных пробок должен соответствовать диаметру отверстий.

5.5.5 В собранном пакете болты заданного в проектной документации 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 случае несоблюдения этого требования с разрешения организации-разработчика проектной документации 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.

5.5.6 Под гайку болта рекомендуется устанавливать одну круглую шайбу по ГОСТ 11371. Допускается установка не более двух круглых шайб под гайку болта и одной такой же шайбы под головку болта.

В местах примыкания головки болта и гайки к наклонным поверхностям следует устанавливать выравнивающие косые шайбы по ГОСТ 10906.

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

5.5.7 Решение по предупреждению самоотвинчивания гаек — постановка пружинной шайбы по ГОСТ 6402 или контргайки — должны быть указаны в рабочих чертежах. Не допускается применение пружинных шайб при овальных отверстиях, при разнице в диаметре болта и отверстия более 3 мм, при работе болтов на растяжение, а также при совместной установке с круглой шайбой по ГОСТ 11371.

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

5.5.8 Гайки и контргайки следует закручивать стандартным ключом до отказа от середины соединения к его краям.

5.5.9 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.

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

5.5.11 Качество затяжки постоянных болтов следует проверять обстукиванием их молотком массой до 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

5.5.12 В процессе эксплуатации зданий и сооружений необходимо периодически производить осмотр монтажных соединений и подтягивать ослабевшие гайки на болтах.

5.6 Сборка и закрепление монтажных соединений конструкций на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением

5.6.1 В соединениях на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением соприкасающиеся поверхности деталей должны быть подготовлены в соответствии с указаниями в проектной документации.

5.6.2 Способ обработки соприкасающихся поверхностей деталей сдвигоустойчивых соединений должен быть указан в чертежах КМ и КМД. С поверхностей, подлежащих обработке, а также не подлежащих обработке, необходимо предварительно удалить масляные загрязнения.

Соприкасающиеся поверхности фланцевых соединений, при отсутствии в проектной документации указаний по их подготовке, следует очищать аналогично соприкасающимся поверхностям элементов в соединениях на болтах без контролируемого натяжения.

Состояние поверхности, независимо от способа обработки или очистки, следует контролировать и фиксировать в журнале выполнения монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением непосредственно после обработки или очистки и перед сборкой соединений.

5.6.3 До сборки соединений обработанные поверхности необходимо предохранять от загрязнений, увлажнения, образования льда, попадания на них масла и краски. Если это требование не соблюдено или сборка пакета осуществляется по прошествии более 3 сут после обработки или очистки поверхности, их обработку (очистку) следует повторить.

5.6.4 Способы обработки и соответствующие им коэффициенты трения приводятся в таблице 5.2.

Таблица 5.2 — Коэффициенты трения для расчета соединений на высокопрочных болтах

| Способ обработки соединяемых поверхностей | Регулирование натяжения болтов по | Коэффициент трения μ |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| Дробеметный или дробеструйный двух поверхностей без консервации | М | 0,58 |
| | α | 0,58 |
| Дробеметный или дробеструйный двух поверхностей с консервацией (металлизацией распылением цинка или алюминия) | М | 0,5 |
| | α | 0,5 |
| Одна поверхность — дробью с консервацией полимерным клеем и посыпкой карборундовым порошком, другая — стальными щетками без консервации | М | 0,5 |
| | α | 0,5 |
| Газопламенный двух поверхностей без консервации | М | 0,42 |
| | α | 0,42 |
| Стальными щетками двух поверхностей без консервации | М | 0,35 |
| | α | 0,35 |
| Без обработки | М | 0,25 |
| | α | 0,25 |
| <i>Примечание</i> — Регулирование по М означает — по моменту закручивания, по α — по углу поворота гайки. | | |

5.6.5 В соединениях, где число высокопрочных болтов принято конструктивно, в проектной документации может предусматриваться соединение без специальной обработки. Соприкасающиеся поверхности таких соединений следует очищать аналогично очистке соприкасающихся поверхностей соединений на болтах нормальной прочности без контролируемого натяжения.

5.6.6 Обработку соприкасающихся поверхностей стальными щетками (вручную или с помощью ручных электрических машин) следует применять в тех случаях, когда проектной документацией предусматривается коэффициент трения $\mu \leq 0,35$. Перед обработкой щетками с поверхности следует удалить маслянистые загрязнения при помощи растворителя. Обработка должна производиться без полировки поверхности.

5.6.7 Газопламенная (огневая) обработка допускается при толщине металла не менее 5 мм. Газопламенную (огневую) обработку соприкасающихся поверхностей деталей конструкции следует производить специальными многопламенными ацетиленовыми горелками. Перегрев металла при огневой обработке не допускается.

После огневой обработки отставшая окалина и продукты сгорания (шлак) должны быть удалены с поверхности мягкой проволочной, а затем волосной щетками. Применение ветоши для очистки не допускается из-за возможности засаливания поверхности. Очищенная поверхность должна быть темной, без металлического блеска.

5.6.8 При сборке соединений перепад поверхностей (депланация) стыкуемых деталей не должен превышать 0,5 мм.

Перепад поверхностей свыше 0,5 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 необходимо согласовать с организацией-разработчиком проектной документации.

5.6.9 Соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением собирают аналогично соединениям на болтах без контролируемого натяжения. Число фиксирующих пробок определяют расчетом на действие монтажных нагрузок, но их должно быть не менее 10 % при количестве отверстий 20 и более и не менее двух — при меньшем количестве отверстий.

Разность номинальных диаметров отверстий и болтов указывается в чертежах КМ и КМД. В собранном пакете, зафиксированном пробками, допускается чернота (несовпадение отверстий), не препятствующая свободной, без перекоса, установке 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.

5.6.10 К выполнению соединений на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

Подготовку, сборку и закрепление монтажных соединений на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением следует производить под руководством лица, назначенного приказом организации, производящей монтаж, ответственным за выполнение этого вида соединения на объекте.

5.6.11 Перед установкой болты, гайки и шайбы должны быть подготовлены.

При всех способах подготовки на таре, куда уложены подготовленные болты, гайки и шайбы, должны быть указаны:

- их типоразмер и количество;
- дата обработки и срок хранения;
- номера сертификатов и партий.

5.6.12 Под головку высокопрочного болта и высокопрочную гайку должно быть установлено по одной шайбе по ГОСТ 22355. 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.

5.6.13 Порядок натяжения болтов сдвигоустойчивых соединений должен исключать образование неплотностей в стягиваемых пакетах и осуществляется от середины соединения к его краям, если другой порядок не предусмотрен в проектной документации.

Натяжение болтов фланцевых соединений следует выполнять от наиболее жесткой зоны (жестких зон) соединения к его краям.

5.6.14 Заданное в проектной документации натяжение болтов следует обеспечивать затяжкой гайки или вращением головки болта до расчетного момента закручивания, либо поворотом гайки на определенный угол.

Допускается применение других способов натяжения болтов, гарантирующих получение заданного усилия натяжения. Способ натяжения болтов должен быть указан в специальных технических условиях в чертежах металлических конструкций (марки КМ).

5.6.15 Динамометрические ключи для натяжения и контроля натяжения высокопрочных болтов необходимо тарировать не реже 1 раза в смену при отсутствии механических повреждений, а также после каждой замены контрольного прибора или ремонта ключа. Ключи должны быть пронумерованы, а результаты тарировки занесены в журнал.

5.6.16 Расчетный момент закручивания M , Н·м (кгс·м), необходимый для натяжения болта, следует определять по формуле

$$M = K P d, \quad (1)$$

где K — среднее значение коэффициента закручивания, установленное для каждой партии болтов в сертификате изготовителя либо определяемое на монтажной площадке с помощью контрольных приборов в соответствии с требованиями ГОСТ 22356;

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

d — номинальный диаметр болта, м.

5.6.17 Натяжение болтов с регулировкой усилий по величине крутящего момента следует осуществлять поэтапно. Сначала болты необходимо затянуть на 50 %–80 % расчетного усилия для

обеспечения плотности пакета. Затем болты должны быть дотянуты до полного расчетного усилия динамометрическими ключами статического действия с контролем натяжения по величине прикладываемого крутящего момента.

5.6.18 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 количестве деталей в пакете до семи.

5.6.19 Натяжения болтов фланцевых соединений следует осуществлять вращением гайки до расчетного момента закручивания. Болты должны быть натянуты до усилий, указанных в рабочих чертежах.

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

5.6.21 Фактический момент закручивания должен быть не менее расчетного, определенного по формуле (1), и не превышать его более чем на 20 % для сдвигоустойчивых соединений и на 10 % для фланцевых соединений. Отклонение угла поворота гайки допускается в пределах $\pm 30^{\circ}$.

5.6.22 Щуп толщиной 0,3 мм не должен входить в зазоры между деталями соединения. Щуп толщиной 0,1 мм не должен проникать в зону радиусом 40 мм от оси болта после затяжки всех болтов фланцевого соединения до проектного усилия.

5.6.23 После окончания натяжения всех болтов в соединении старший рабочий-сборщик (бригадир) обязан в предусмотренном месте поставить клеймо (присвоенный ему номер или знак), и соединение предъявляется для контроля.

5.6.24 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.

5.6.25 Все работы по натяжению и контролю натяжения следует регистрировать в журнале выполнения соединений на болтах с контролируемым натяжением, приведенном в приложении Б.

5.7 Сборка и закрепление монтажных соединений на высокопрочных дюбелях и самонарезающих винтах

5.7.1 К выполнению монтажных соединений на высокопрочных дюбелях и руководству работами допускаются лица, прошедшие обучение, подтвержденное соответствующим удостоверением.

5.7.2 При выполнении монтажных соединений на высокопрочных дюбелях следует 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.

5.7.3 Перед началом работ по монтажу соединений на высокопрочных дюбелях следует осуществлять контрольную пристрелку для уточнения мощности выстрела (номера патрона).

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

При установке рядом двух дюбелей минимальное расстояние между ними определяется условием расположения стальных шайб вплотную друг к другу.

5.7.5 Установленный дюбель должен плотно прижимать шайбу к закрепляемой детали, а закрепляемую деталь — к опорному элементу. Цилиндрическая часть стержня дюбеля не должна выступать над поверхностью стальной шайбы.

5.7.6 При выполнении соединений на самонарезающих винтах под их головки следует устанавливать металлические уплотнительные шайбы.

5.7.7 Самонарезающие винты должны быть завернуты так, чтобы их головки плотно прилегали к шайбам, а нарезная цилиндрическая часть (стержень) выступала с тыльной стороны опорного элемента не менее чем на одну нитку резьбы.

5.7.8 В случае некачественной постановки самонарезающего винта (срез стержня, обрыв головки, неплотная посадка и т. п.) рядом, на расстоянии не менее пяти диаметров стержня и не более 60 мм, устанавливается новый винт. В тех случаях, когда можно рассверлить старое отверстие, ставится винт большего диаметра.

5.8 Предварительное напряжение конструкций

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

5.8.2 Предварительное напряжение гибких элементов следует выполнять не менее чем в два этапа: напряжение до 50 % проектного с выдерживанием в течение 10 мин для осмотра и контрольных замеров и напряжение до 100 % проектного.

Предельные отклонения напряжений на каждом этапе — $\pm 5\%$.

В предусмотренных проектной документацией случаях напряжение может быть выполнено до проектного значения с большим числом этапов.

5.8.3 Значения усилий и деформаций, предельные отклонения конструкций, натягаемых гибкими элементами, должны быть приведены в проектной документации.

5.8.4 В предварительно напряженных конструкциях запрещается приварка деталей в местах, не предусмотренных в рабочих чертежах, в том числе сварка около мест примыкания натягающих элементов.

5.8.5 Для натяжения гибких элементов и их испытания следует использовать стенды с якорями или балкой.

Натяжные приспособления для гибких элементов должны иметь паспорт изготовителя с данными об их тарировке.

5.8.6 Проверку напряженного состояния конструкций следует проводить во время монтажа при всех промежуточных и окончательном положениях конструкций.

5.8.7 Контроль предварительного напряжения конструкций, выполняемого методом предварительного выгиба (поддомкрачивание, изменение положения опор и др.), необходимо осуществлять нивелированием положения опор и геометрической формы конструкции. Предельные отклонения должны быть указаны в проектной документации.

5.8.8 Значения предварительного напряжения конструкций и результаты контроля необходимо регистрировать в журнале монтажных работ.

6 Дополнительные правила монтажа стальных конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий, конструкций транспортерных галерей, резервуарных конструкций, конструкций антенных сооружений связи и башен вытяжных труб

6.1 Монтаж стальных конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий

6.1.1 При возведении каркасов зданий необходимо соблюдать следующую очередность и правила монтажа 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;

— разные подкрановые балки пролетом 12 м следует 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.

6.1.2 Снимать расчалки и монтажные распорки следует только после выверки и закрепления конструкций в проектном положении и обеспечения их пространственной устойчивости (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 металлического настила).

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

Листы профилированного настила следует укладывать и осаживать без повреждения покрытия и искажения формы.

Места установки самонарезающих винтов для крепления профилированного настила к замкнутым профилям (трубам) должны быть защищены от проникновения влаги внутрь профилей прокладками или герметизирующими составами.

6.1.4 При поэлементном способе монтажа балки путей подвешного 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.

6.1.5 Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций одноэтажных зданий не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

В миллиметрах

| Наименование показателя качества | Значение |
|---|---|
| Колонны и опоры | |
| 1 Отклонение отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных | 5 |
| 2 Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор в продольном и поперечном направлениях | 3 |
| 3 Отклонение осей колонн и опор от разбивочных осей в опорном сечении | 5 |
| 4 Отклонение осей колонн от вертикальности в верхнем сечении при длине колонн, мм: | |
| св. 4000 до 8000 включ. | 10 |
| “ 8000 “ 16 000 “ | 12 |
| “ 16 000 “ 25 000 “ | 15 |
| “ 25 000 “ 40 000 “ | 20 |
| 5 Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связи по колоннам | 0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15 |
| 6 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 |
| Фермы, ригели, балки, прогоны | |
| 7 Отклонение отметок опорных узлов от проектных | 10 |
| 8 Отклонение осей ферм, балок, ригелей от осей на оголовках колонн из плоскости рамы | 15 |
| 9 Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, балки и ригеля | 0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15 |
| 10 Расстояние между осями ферм, балок, ригелей по верхним поясам между точками закрепления | 15 |

| | |
|---|--------------------|
| 11 Отклонение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане) | 0,004 высоты фермы |
| 12 Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикальности | 8 |
| 13 Расстояние между прогонами | 5 |
| 14 Отклонение от симметричности опирания фермы, балки, ригеля (при длине площадки опирания 50 мм и более) | 10 |
| Подкрановые балки | |
| 15 Отклонение оси подкрановой балки от продольной разбивочной оси | 5 |
| 16 Отклонение опорного ребра балки от оси колонны | 20 |
| 17 Перегиб стенки в сварном стыке | 5 |

Окончание таблицы 6.1

| Наименование показателя качества | Значение |
|---|----------------------------|
| Крановые пути¹⁾ | |
| а) мостовых кранов | |
| 18 Расстояние между осями рельсов одного пролета (по осям колонн, но не реже чем через 6 м) | 10 |
| 19 Отклонение оси рельса от оси подкрановой балки | 15 |
| 20 Отклонение оси рельса от прямой на длине 40 м | 15 |
| 21 Разность отметок головок рельсов в одном поперечном разрезе пролета здания: | |
| на опорах | 15 |
| в пролете | 20 |
| 22 Разность отметок подкрановых рельсов на соседних колоннах (расстояние между колоннами L): | |
| при L , м: | |
| менее 10 | 10 |
| 10 и более | 0,001 L , но не более 15 |
| 23 Взаимное смещение торцов стыкуемых рельсов в плане и по высоте | 2 |
| 24 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 |
| б) подвесных кранов | |
| 25 Разность отметок нижнего ездового пояса на смежных опорах (вдоль пути) независимо от типа крана (расстояние между опорами L) | 0,0007 L |
| 26 Разность отметок нижних ездовых поясов соседних балок в пролетах в одном поперечном сечении двух-, и многоопорных подвесных кранов: | |
| на опорах | 6 |
| в пролете | 10 |
| 27 То же, но со стыковыми замками на опорах и в пролете | 2 |
| 28 Отклонение оси балки от продольной разбивочной оси пути (для талей ручных и электрических не ограничивается) | 3 |
| Профилированный настил | |
| 29 Отклонение длины опирания настила на прогоны в местах поперечных стыков | 0; -5 |
| 30 Отклонение положения центров: | |
| высокопрочных дюбелей, самонарезающих винтов | 5 |
| комбинированных заклепок: | |

| | |
|--|----|
| вдоль настила | 20 |
| поперек настила | 5 |
| 1) Согласно действующим правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. | |

6.1.6 При монтаже многоэтажных зданий конструкции следует устанавливать поярусно. Работы на следующем ярусе следует начинать только после проектного закрепления всех конструкций нижележащего яруса.

Бетонирование монолитных перекрытий может отставать от установки и проектного закрепления конструкций не более чем на пять ярусов, при условии обеспечения прочности и устойчивости смонтированных конструкций.

6.1.7 Предельные отклонения фактического положения элементов конструкций и блоков многоэтажных зданий не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

В миллиметрах

| Наименование показателя качества | Значение |
|---|---------------------------|
| 1 Отклонение отметок опорной поверхности колонн от проектной отметки | 5 |
| 2 Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн | 3 |
| 3 Отклонение осей колонн в нижнем сечении от разбивочных осей при опирании на фундамент | 5 |
| 4 Отклонение от совмещения рисков геометрических осей колонн в верхнем сечении с рисками разбивочных осей при длине колонн, мм: | |
| до 4000 включ. | 12 |
| св. 4000 “ 8000 “ | 15 |
| “ 8000 “ 16 000 “ | 20 |
| “ 16 000 “ 25 000 “ | 25 |
| 5 Разность отметок верха колонн каждого яруса | $0,5n + 9$ |
| 6 Отклонение оси ригеля, балки от оси колонн | 8 |
| 7 Отклонение от расстояния между осями ригелей и балок в середине пролета | 10 |
| 8 Разность отметок верха смежных ригелей | 15 |
| 9 Разность отметок верха ригеля по его концам | $0,001L$, но не более 15 |
| 10 Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыке колонн | По таблице 6.1 |
| <i>Примечание</i> — Обозначения, принятые в таблице: <i>N</i> — порядковый номер яруса колонн; <i>L</i> — длина ригеля. | |

6.2 Монтаж конструкций транспортерных галерей

6.2.1 Настоящие требования распространяются на монтаж транспортерных галерей всех типов (балочных, решетчатых, оболочечных).

6.2.2 Предельные отклонения размеров собранных блоков не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.1.

6.2.3 Эллиптичность цилиндрических оболочек (труб) при наружном диаметре D не должна превышать $0,005D$.

6.2.4 Пролетные строения галерей следует устанавливать блоками, включающими, при возможности, ограждающие конструкции и рамы для транспортеров.

Установка блоков пролетных строений должна осуществляться в такой последовательности, чтобы в любой период монтажа была обеспечена устойчивость (неизменяемость) смонтированной части галереи в продольном направлении.

6.2.5 Многопролетные галереи следует устанавливать в направлении от анкерной (неподвижной) опоры к качающейся (подвижной).

6.2.6 Предельные отклонения положения колонн и пролетных строений не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.3.

Таблица 6.3

В миллиметрах

| Наименование показателя качества | Значение |
|---|----------|
| 1 Отклонение отметок опорных поверхностей колонн от проектных | 5 |
| 2 Отклонение осей колонн в нижнем сечении от разбивочных осей на фундаменте | 5 |
| 3 Отклонение отметок опорных плит пролетных строений | 15 |
| 4 Отклонение оси пролетного строения от осей колонн: | |
| в плоскости | 20 |
| из плоскости | 8 |

6.3 Монтаж резервуарных конструкций

6.3.1 Настоящие требования распространяются на монтаж конструкций вертикальных сварных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов объемом до 50 000 м³ и высотой стенки до 18 м и водонапорных башен с баками объемом до 3600 м³.

6.3.2 До начала монтажа конструкции резервуаров должны быть проверены и приняты:

- разбивка осей с обозначением центра основания;
- отметки поверхностей основания и фундамента, соответствие толщин и технологического состава гидроизоляционного слоя проектным, а также степень его уплотнения;
- обеспечение отвода поверхностных вод от основания;
- фундаменты под шахтную лестницу.

6.3.3 Предельные отклонения фактических размеров оснований и фундаментов резервуарных конструкций от проектных не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.4.

Таблица 6.4

В миллиметрах

| Наименование показателя качества | Значение для | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|---------------|--------------------|
| | резервуаров объемом, м ³ | | | водонапорных башен |
| | 100–700 | 1000–5000 | 10 000–50 000 | |
| 1 Отклонение отметки центра основания при: | | | | |
| 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 основания по периметру, определяемых в зоне расположения крайков | ±10 | ±15 | — | — |
| 3 Разность отметок любых несмежных точек основания | 20 | 25 | — | — |
| 4 Отклонение отметок поверхности кольцевого фундамента | — | — | ±8 | — |

| | | | | |
|--|---|---|----------|---|
| 5 Разность отметок любых несмежных точек кольцевого фундамента | — | — | 15 | — |
| 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 резервуара | — | — | ±5 | — |

Окончание таблицы 6.4

| Наименование показателя качества | Значение для | | | |
|---|-------------------------------------|-----------|---------------|---------------------------------------|
| | резервуаров объемом, м ³ | | | водонапорных башен |
| | 100–700 | 1000–5000 | 10 000–50 000 | |
| 9 Отклонение расстояний между разбивочными осями фундамента под ветви опор: смежными любыми другими | — — | — — | — — | ±3 ±5 |
| 10 Разность отметок опорных поверхностей колонн | — | — | — | По таблице 6.2 |
| 11 Отклонение центра опоры в верхнем сечении относительно центра уровня фундамента при высоте опоры, м: до 25 включ. св. 25 | — — | — — | — — | 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 любых других точек | — — | — — | — — | ±5 ±10 |

6.3.4 Монтаж резервуарных конструкций с днищем, состоящим из центральной рулонизированной части и крайков, следует начинать со сборки и сварки кольца крайков. Раскладку крайков следует производить на заранее размеченное песчаное основание.

6.3.5 При монтаже резервуаров объемом более 20 000 м³ крайки следует укладывать по радиусу, превышающему проектный на 15 мм (величину усадки кольца крайков после сварки). В местах опирания стенки радиальные сопряжения крайков следует сваривать встык.

6.3.6 Собранное кольцо крайков не должно иметь изломов в стыках крайков, прогибов и выпуклостей, перепадов по горизонтали.

6.3.7 Сборка и сварка центральной части днища производится после окончания работ по сборке и сварке крайков.

6.3.8 Центр резервуара следует зафиксировать приваркой шайбы после окончания сборки и сварки днища, а также нанести на днище разбивочные оси резервуара.

6.3.9 При монтаже рулонизированных стенок следует обеспечить их устойчивость, а также не допускать деформирования днища и нижней кромки полотнища стенок.

6.3.10 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.

6.3.11 Вертикальность стенки резервуара, не имеющего верхнего кольца жесткости, в процессе развешивания следует контролировать не реже чем через 6 м, а резервуара, имеющего кольцо жесткости, — при установке каждого очередного монтажного элемента кольца. Промежуточные кольца жесткости по высоте стенки, предусмотренные рабочими чертежами, должны поэлементно устанавливаться с опережением установки элементов верхнего кольца на 5–7 м.

6.3.12 Днища резервуаров из отдельных листов с окрайками следует собирать в два этапа: сначала окрайки, затем центральную часть с укладкой листов полосами от центра к периферии.

6.3.13 Временное взаимное крепление листов (днища, стенок) до сварки должно быть обеспечено специальными сборочными приспособлениями, фиксирующими проектные зазоры между кромками листов. Сборочные приспособления на листовых конструкциях следует устанавливать с шагом 500–600 мм. В местах сопряжения горизонтальных и вертикальных монтажных швов шайбы-фиксаторы должны быть установлены (приварены) на расстоянии от точки пересечения монтажных швов 250–300 мм.

6.3.14 Стенку резервуара водонапорного бака из отдельных листов следует собирать поярусно с обеспечением ее устойчивости к действию ветровых нагрузок.

6.3.15 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 таблицах 6.5, 6.6, 6.7.

Таблица 6.5

В миллиметрах

| Наименование показателя качества | Значение |
|----------------------------------|----------|
|----------------------------------|----------|

| Наименование показателя качества | Значение |
|---|----------------|
| Днище | |
| 1 Отклонение отметок наружного контура в зависимости от резервуара | По таблице 6.6 |
| 2 Высота хлопунгов при диаметре днища, м: | |
| до 12 включ. (предельная площадь хлопунга 2 м ²) | 150 |
| св.12 (предельная площадь хлопунга 5 м ²) | 180 |
| Стенка | |
| 3 Отклонение внутреннего диаметра на уровне днища, м: | |
| до 12 включ. | ±40 |
| св.12 | ±60 |
| 4 Отклонение высоты при монтаже: | |
| из рулонных заготовок высотой, м, до: | |
| 12 | ±20 |
| 18 | ±25 |
| из отдельных листов | ±30 |
| Плавающая крыша и понтон | |
| 5 Разность отметок верхней кромки наружного вертикального кольцевого листа коробов плавающей крыши или понтона: | |
| для соседних коробов | 30 |
| для любых других коробов | 40 |
| 6 Отклонение направляющих плавающей крыши или понтона от вертикали на всю высоту в радиальном и тангенциальном направлениях | 25 |
| 7 Отклонение зазора между направляющей и патрубком плавающей крыши или понтона (при монтаже на днище) | 20 |
| 8 Отклонение наружного кольцевого листа плавающей крыши или понтона от вертикали на высоту листа | 10 |
| 9 Отклонение зазора между наружным вертикальным кольцевым листом короба плавающей крыши или понтона и стенкой резервуара (при монтаже на днище) | 10 |
| 10 Отклонение трубчатых стоек от вертикали при опирании на них плавающей крыши | 30 |
| Крыша стационарная | |
| 11 Разность отметок смежных узлов верха радиальных балок и ферм на опорах | 20 |

Таблица 6.6

| Объем резервуара, м ³ | Разность отметок наружного контура днища, мм | |
|----------------------------------|--|----------------------------|
| | 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 |
| 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 |

Таблица 6.7

| Объем резервуара, м ³ | Предельное отклонение от вертикали образующих стенки из рулонов и отдельных листов, мм | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| | Номера поясов | | | | | | | | | | | |
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 100–700 | 10 | 20 | 30 | 40 | 45 | 50 | — | — | — | — | — | — |
| 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 следует 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.

6.4 Монтаж конструкций антенных сооружений связи и башен вытяжных труб

6.4.1 Настоящие требования распространяются на монтаж мачт высотой до 500 м и башен высотой до 250 м.

6.4.2 До начала монтажных работ следует принять фундаменты комплектно для каждой мачты или башни, значения предельных отклонений должны соответствовать требованиям таблицы 6.8.

Таблица 6.8

| Наименование показателя качества | Значение |
|--|--|
| 1 Расстояние между центрами фундаментов одной башни | 10 мм + 0,001 проектного расстояния, но не более 25 мм |
| 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° |

Окончание таблицы 6.8

| Наименование показателя качества | Значение |
|----------------------------------|----------|
|----------------------------------|----------|

| | |
|--|-------------------------------|
| 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 |
| 5 Расстояние между центром мачты и осью проушины анкерного фундамента | 150 мм |
| 6 Отметка оси проушины анкерного фундамента мачты | 50 мм |
| 7 Угол между разбивочной осью и направлением на центр проушины тяги анкера | 1° |

6.4.3 Наличие и геометрическое положение закладных деталей для крепления монтажных устройств также подлежит проверке при приемке фундамента.

6.4.4 Опорные башмаки должны бетонироваться 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.

Работы по бетонированию следует оформлять актами приемки работ.

6.4.5 Монтаж мачт и установку секций башен следует начинать после достижения бетоном прочности, указанной в проектной документации.

6.4.6 На стальные канаты оттяжек должны быть сертификаты изготовителя, а на изоляторы, в том числе входящие в состав оттяжек, — акты механических испытаний.

6.4.7 Оттяжки следует изготавливать и испытывать, как правило, на специализированном заводе-изготовителе, если в чертежах КМ оговорена такая необходимость. Канаты должны быть предварительно вытянуты согласно требованиям 5.8.1.

6.4.8 Допускается оттяжки мачт испытывать отдельными участками (с осями и соединительными звеньями) усилием, равным 0,6 разрывного усилия каната в целом, если в чертежах КМ отсутствует требование испытывать их целиком.

6.4.9 В случаях изготовления и испытания оттяжек на монтажной площадке перемещение оттяжек от испытательного стенда следует выполнять без их сворачивания.

Перевозить оттяжки, изготовленные и испытанные изготовителем, к месту монтажа при диаметре каната до 42 мм и длине до 50 м допускается в бухтах с внутренним диаметром 2 м, при длине более 50 м — намотанными на барабаны диаметром 2,5 м, а при диаметре канатов более 42 мм — на барабаны диаметром 3,5 м.

6.4.10 Поступающие на объект конструкции башен и мачт должны пройти контрольную сборку на заводе-изготовителе, что должно быть отражено в сертификате изготовителя.

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

6.4.12 С целью проверки прямолинейности или проектного угла перелома осей сопрягаемых секций, а также совпадения плоскостей фланцев и отверстий в них для болтов следует предварительно, до подъема секций башен и мачт, производить последовательную сборку смежных монтажных элементов.

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.

6.4.13 До подъема очередной секции башни или мачты заглушки труб в верхних концах должны быть залиты битумом Б4 в уровень с плоскостью фланца. После закрепления секций в проектном положении все наружные поверхности стыков фланцевых соединений должны быть обработаны в соответствии с требованиями 5.6.24. Выполнение этих работ должно быть оформлено актом освидетельствования скрытых работ.

6.4.14 Болты во фланцевых соединениях следует закреплять двумя гайками.

6.4.15 На натяжные приспособления для оттяжек в мачтовых сооружениях и на преднапряженные раскосы решетки в башнях должны быть паспорта с документами о тарировке измерительного прибора.

6.4.16 Для придания мачтовой конструкции устойчивости в процессе монтажа следует между ярусами постоянных оттяжек устанавливать временные расчалки в соответствии с ППР.

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

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

6.4.18 Усилие монтажного натяжения в оттяжках мачтовых опор (сооружений) N при температуре воздуха во время производства работ следует определять по формулам:

$$N = N_c - \frac{(N_c - N_1)(T - T_c)}{40} \quad \text{при } T > T_c, \quad (2)$$

$$N = N_c + \frac{(N_2 - N_c)(T_c - T)}{40} \quad \text{при } T < T_c, \quad (3)$$

где N_1 — величина натяжения при температуре на 40° выше среднегодовой температуры;

N_2 — величина натяжения при температуре на 40° ниже среднегодовой температуры;

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

T_c — среднегодовая температура воздуха в районе 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 принимается $t = 0^\circ\text{C}$.

6.4.19 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.

6.4.20 При монтаже башен вытяжных труб методом подрачивания совместная выдвигка призматической части башни с газоотводящим стволом производится только в том случае, если это оговорено в проектной документации.

6.4.21 Скорость ветра при выдвигке не должна превышать 7 м/с на отметке 10 м.

6.4.22 Предельные отклонения смонтированных конструкций мачт и башен от проектного положения не должны превышать значений, указанных в таблице 6.9.

Таблица 6.9

| Наименование показателя качества | Значение |
|--|--|
| 1 Отклонение оси ствола от проектного положения, мм: башни объектов связи башни вытяжных труб (одно- и многоствольные) | 0,001 высоты выверяемой точки над фундаментом 0,003 высоты выверяемой точки над фундаментом |
| 2 Отклонение оси ствола мачты, мм | 0,0007 высоты выверяемой точки над фундаментом |
| 3 Монтажное натяжение оттяжек мачт, % | 8 |
| 4 Разница между максимальным и минимальным значениями натяжения оттяжек одного яруса после демонтажа монтажного крана, % | 10 |

Приложение А
(обязательное)

**Формы обложки и страниц журнала работ по монтажу
строительных конструкций**

А.1 Обложка журнала (первая страница)

**ЖУРНАЛ
РАБОТ ПО МОНТАЖУ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

А.2 Титульный лист журнала

**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 проекта _____

Предприятие, изготовившее конструкции _____

Шифр заказа _____

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

Основные показатели строящегося объекта: _____

Объем работ: _____

Журнал начат « ____ » _____

Журнал окончен « ____ » _____

А.3 Первая страница журнала

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

| Ф. И. О. | 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 акта | Дата подписания акта |
|---------|-------------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

А.4 Вторая и последующие страницы журнала

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

А.5 Обложка журнала (третья страница)

В журнале пронумеровано и прошнуровано

_____ страниц

« _____ » _____

должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации, выдавшей журнал

Место печати

Приложение Б
(обязательное)

**Формы обложки и страниц журнала выполнения монтажных соединений
на болтах с контролируемым натяжением**

Б.1 Обложка журнала (первая страница)

**ЖУРНАЛ
ВЫПОЛНЕНИЯ МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА БОЛТАХ
С КОНТРОЛИРУЕМЫМ НАТЯЖЕНИЕМ**

Б.2 Титульный лист журнала

ЖУРНАЛ
выполнения монтажных соединений на болтах
с контролируемым натяжением
№ _____

Наименование организации, выполняющей работы _____

Наименование объекта строительства _____

Должность, фамилия, инициалы и подпись 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 « ____ » _____

Журнал окончен « ____ » _____

Б.3 Первая страница журнала

СПИСОК
звеньевых (монтажников), занятых установкой болтов

| Ф. И. О. | Присвоенный разряд | Присвоенный номер или знак | Квалификационное удостоверение | | Примечание |
|----------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|------------|------------|
| | | | дата выдачи | кем выдано | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Б.4 Вторая и последующие страницы журнала

| Дата | Номер чертежа КМД и наименование узла (стыка) в соединении | Постановка болтов | | | | | Результаты контроля | | | | | |
|------|--|---|----------------------------|--|----------------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | | Количество поставленных болтов в соединении | Номер сертификата на болты | Способ обработки контактных поверхностей | Расчетное усилие натяжения болта | Расчетный момент закручивания или угол поворота гайки | Обработка контактных поверхностей | Количество проверенных болтов | Результаты проверки момента закручивания или угла поворота гайки | Номер клейма, подпись бригадира | Подпись лица, ответственного за установку болтов | Подпись представителя заказчика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Б.5 Обложка журнала (третья страница)

В журнале пронумеровано и прошнуровано

_____ страниц

« ____ » _____

должность, фамилия, инициалы и подпись руководителя организации, выдавшей журнал

Место печати