

Филиал "Березовская ГРЭС" ПАО "Юнипро"
Здание главного корпуса

**Разработка рабочей документации на восстановление
строительных конструкций здания главного корпуса
между осями 15-23, В-Е.**

**Колонны, связи и распорки по колоннам,
конструкции перекрытий, подкрановые конструкции.
Подэтап 1**

Рабочая документация

Конструкции металлические

Б-16-161/2061-КМ4.1

Изм.	№док.	Подп.	Дата

Филиал "Березовская ГРЭС" ПАО "Юнипро"
Здание главного корпуса

**Разработка рабочей документации на восстановление
строительных конструкций здания главного корпуса
между осями 15-23, В-Е.**

**Колонны, связи и распорки по колоннам,
конструкции перекрытий, подкрановые конструкции.
Подэтап 1**

Рабочая документация

Конструкции металлические

Б-16-161/2061-КМ4.1

Генеральный директор

Г.М. Новиков

Главный инженер

В.Н. Стакин

Главный инженер проекта

О.В. Пеперник



Новокузнецк
2016

Взам. инв. №	
Подпись и дата	Михайлов 30.06.2016
Инв. № подл.	3702

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов									
Обозначение			Наименование				Примечание		
			Ссылочные документы:						
			Прилагаемые документы:						
Б-16-161/2061-КМ1			Спецификация металлопроката						
Ведомость основных комплектов рабочих чертежей (начало)									
Обозначение			Наименование				Примечание		
1			2				3		
Б-16-161/2061-КМ1			Филиал "Березовская ГРЭС" ОАО "Э.ОН Россия". Здание главного корпуса. Противоаварийные мероприятия по раскреплению и усилению существующих строительных конструкций в зоне аварии. Разработка чертежей раскрепления и усиления колонн				ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»		
Б-16-161/2061-КМ2			Филиал "Березовская ГРЭС" ОАО "Э.ОН Россия". Здание главного корпуса. Противоаварийные мероприятия по раскреплению и усилению существующих строительных конструкций в зоне аварии. Разработка чертежей раскрепления и усиления колонн				ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»		
Б-16-161/2061-КМ3			Филиал "Березовская ГРЭС" ОАО "Э.ОН Россия". Здание главного корпуса. Противоаварийные мероприятия по раскреплению и усилению существующих строительных конструкций в зоне аварии. Разработка чертежей раскрепления и усиления покрытия здания, подхребтовых и хребтовых балок				ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»		
Инв. № подл.									
Взам. инв. №									
Подпись и дата									
Изм. Кол. чл. Лист № док. Подпись Дата									
Б-16-161/2061-КМ4.1									Лист
									2.2

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей (окончание)

1	2	3
Б-16-161/2061-КМ4.1	<p align="center">Филиал "Березовская ГРЭС" ПАО "Юнипро". Здание главного корпуса. Разработка рабочей документации на восстановление строительных конструкций здания главного корпуса между осями 15-23, В-Е. Колонны, связи и распорки по колоннам, конструкции перекрытий, подкрановые конструкции. Подэтап 1</p>	<p align="center">ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»</p>
Б-16-161/2061-КМ5	<p align="center">Филиал "Березовская ГРЭС" ПАО "Юнипро". Здание главного корпуса. Разработка рабочей документации на восстановление строительных конструкций здания главного корпуса между осями 15-23, В-Е. Подхребтовые и хребтовые балки</p>	<p align="center">ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»</p>
Б-16-161/2061-КМ6.1	<p align="center">Филиал "Березовская ГРЭС" ПАО "Юнипро". Здание главного корпуса. Разработка рабочей документации на восстановление строительных конструкций здания главного корпуса между осями 15-23, В-Е. Конструкции покрытия здания. Подэтап 1</p>	<p align="center">ООО «Сибирская Проектно- Строительная Компания»</p>

Инв. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б-16-161/2061-КМ4.1

Лист
23

2 Характеристика и назначение объекта

2.1 Общие сведения:

2.1.1 Объект расположен в с. Холмогорское Шарыповского района Красноярского края на территории промбазы «Энергетиков».

2.1.2 Уровень ответственности здания – повышенный согласно статьи 4 Федерального закона №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

2.1.3 Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – Г согласно статьи 27 Федерального закона №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2.1.4 Степень огнестойкости здания – II согласно таблицы 21 приложения к Федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2.1.5 Здание отапливаемое, с положительными температурами внутри помещений в зимний период.

2.2 Даты строительства и ввода в эксплуатацию:

2.2.1 Строительство здания главного корпуса филиала «Березовская ГРЭС» началось в 1976 году. Ввод в эксплуатацию проводился поэтапно: первого энергоблока – в декабре 1987 года, второго – в апреле 1991 года. Строительство здания третьего энергоблока было остановлено в 1995 году и возобновлено в 2011 году, завершено строительство в 2015 году. Третий энергоблок введен в эксплуатацию в конце 2015 года.

2.3 Характеристика объекта:

2.3.1 Здание строилось по документации, разработанной в период с 1976 по 1987 годы институтом «Теплоэлектропроект» для четырех энергоблоков. Реально здание построено под три энергоблока.

2.3.2 Главный корпус представляет собой пространственный высотный строительный комплекс, в верхней части которого подвешены три котлоагрегата с расчетной нагрузкой от каждого, принятой при исходном проектировании, 33000 тонн. В машинном отделении установлены три турбогенератора мощностью по 800 МВт каждый.

В поперечном направлении здание главного корпуса состоит из семи пролетов общей шириной 171 м. В состав поперечника входят:

- машинный зал (МО) между осями А-Б, пролетом 54 м, высотой 32,4 м;
- бункерно-деаэрационное отделение (БДО) между осями Б-В, пролетом 12 м, высотой 54 м;
- котельное отделение (КО) между осями В-Е, из трех пролетов 12 м, 33 м и 12 м, высотой до низа стропильных ферм 118 м;
- бункерное отделение (БО) между осями Е-Ж, пролетом 12 м, высотой 54 м;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Б-16-161/2061-КМ4.1	2.5

Длина ячейки технологического блока составляет 72 м.

2.3.4 Здание оборудовано мостовыми и подвесными кранами, основными из них являются:

- 3 мостовых крана грузоподъемностью 125/20 тс – в машзале;
- 3 мостовых крана грузоподъемностью 2×100/10 тс (с двумя тележками грузоподъемностью по 100 тс на каждом кране) – в котельном отделении;
- 2 мостовых крана грузоподъемностью 50/10 тс – в отделении ТВП;
- 2 мостовых крана грузоподъемностью 30/5 тс – в бункерном отделении;
- полноповоротные подвесные краны грузоподъемностью 10 тс – в котельном отделении (5 шт.) и в БДО. Кроме того в главном корпусе имеются подвесные краны и тельферы грузоподъемностью до 5 тс.

2.4.1 Фундаменты под колонны каркаса здания – монолитные железобетонные столбчатого типа. Фундаменты по осям Г, Д, а также связевые и в температурном шве в осях В, Е запроектированы с анкерным креплением к грунтам основания. Основанием фундаментов служат полускальные грунты. Анкеровка выполнена металлическими стержнями длиной 5,0 м. Проектная глубина заложения фундаментов, в основном, – 3,7 м; в осях Д/15 – 5,2 м; Д/21, Е/21 – 6,0 м; Д/20 – 5,8 м; Е/20 – 5,5 м. Проектная марка бетона фундаментов – М300.

2.4.2 Колонны каркаса здания в осях В, Е – сварные из двух широкополочных двутавров, соединенных листом – стенкой. Проектная марка стали – 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73. Колонны каркаса в осях Г, Д – сварные из листовой горячекатаной стали двутаврового сечения. Проектная марка стали – 16Г2АФ-6 по ГОСТ 19282-73. Колонны жестко заземлены в фундаменты. Колонны шатра – сварные двутаврового сечения. Опираение колонн шатра на основные колонны каркаса – шарнирное через центрирующие планки. Проектная марка стали – 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73.

2.4.3 Балки-распорки между колоннами из прокатных широкополочных двутавров. Проектная марка стали – ВСт3пс6 по ГОСТ 380 71*.

Вертикальные продольные связи по колоннам между осями 19-23 из прокатных широкополочных двутавров. Проектная марка стали – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.

Распорки вертикальных поперечных связевых диафрагм по осям 15 и 21 – двухветвевые из прокатных широкополочных и сварных двутавров. Проектная марка стали – 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73. Раскосы связевых диафрагм – сварные двутаврового сечения. Проектная марка стали – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.

2.4.5 Потолочное перекрытие котельного отделения для подвески котлоагрегата включает подхребтовые балки пролетом 12 м, расположенные вдоль осей Г и Д, хребтовые балки пролетом 33 м, опирающиеся через центрирующие планки на подхребтовые балки, а также горизонтальные и вертикальные связи в их уровне.

Подхребтовые балки выполнены в виде сдвоенных сварных двутавров высотой сечения 3,2 м, с опиранием на колонны через строганные ребра.

Проектная марка стали поясов и стенок подхребтовых балок и хребтовых балок Б1÷Б4 – 10ХСНД-12 по ГОСТ 19282-73.

Проектная марка стали строительных балок Б5, Б6 – 09Г2С-12 по ГОСТ 19282-73. Проектная марка стали связей – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.

Стропильные фермы покрытия в пролете Г-Д законструированы аналогично серии УМК-02 тип. ТЭС №68657 с поясами из одиночных прокатных уголков, опирание ферм на колонны шатра – шарнирное. Проектная марка стали поясов и опорных раскосов ферм - 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73, элементов решетки ферм - ВСт3пс6 по ГОСТ 380 71*, фасонки - ВСт3сп5 по ГОСТ 380 71*.

Горизонтальные и вертикальные связи по стропильным фермам и балкам покрытия – из прокатных профилей. Проектная марка стали связей – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.

Кровельные комплексные шпренгельные панели по типовой серии ТЭП-КМК-10А размером в плане 12×3 м. Состоят из несущего каркаса шпренгельного типа с прикрепленным к нему профлистом. Каркас выполнен из прокатных

Взам. инв. №	прокатных уголков, опирание ферм на колонны шатра – шарнирное. Проектная марка стали поясов и опорных раскосов ферм - 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73, элементов решетки ферм - ВСт3пс6 по ГОСТ 380 71*, фасонки - ВСт3сп5 по ГОСТ 380 71*.																							
	<p><u>Рамные ригели покрытия</u> в пролетах В-Г и Д-Е – сварные двутаврового сечения переменной высоты. Проектная марка стали – 14Г2-6 по ГОСТ 19282-73.</p> <p><u>Горизонтальные и вертикальные связи</u> по стропильным фермам и балкам покрытия –из прокатных профилей. Проектная марка стали связей – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.</p> <p><u>Кровельные комплексные шпренгельные панели</u> по типовой серии ТЭП-КМК-10А размером в плане 12×3 м. Состоят из несущего каркаса шпренгельного типа с прикрепленным к нему профлистом. Каркас выполнен из прокатных</p>																							
Подпись и дата																								
Инв. № подл.																								
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.ч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>																		Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<div>Б-16-161/2061-КМ4.1</div> <div>Лист</div> <div>2.7</div>
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата																			

швеллеров и гнутых профилей, шпренгель – из прокатных уголков. Проектная марка стали элементов каркаса – ВСт3пс6 и ВСт3 пс2 по ГОСТ 380 71*. В качестве кровли применены профилированные листы С-10 и Н-35.

2.4.7 Подкрановые балки в пролете Г-Д – пролетом 12 м разрезные, сварные, составного двутаврового сечения. Высота балок – 2030 мм. Проектная марка стали поясов балок– 10Г2С1Д-12 по ГОСТ 19282-73, стенки - ВСт3сп5 по ГОСТ 380 71*.

Пути полноповоротных подвесных кранов в пролетах В-Г и Д-Е – составного двутаврового сечения из прокатных широкополочных двутавров, нижний пояс усилен пластиной. Проектная марка стали – 14Г2-12 по ГОСТ 19281(2)-73.

2.4.8 Конструкции торца здания по оси 23.

Верхняя часть торца котельного отделения в пролете Г-Д выше потолочного перекрытия запроектирована передвижной в виде пространственной мостовой фермы, а нижняя – в виде крупноразмерных блоков размером 31×12 м. По боковым пролетам В-Г и Д-Е разработаны монтажные блоки высотой до 12 м. Ограждение – из металлических утепленных панелей.

Мостовая ферма торца пролетом 33 м законструирована с поясами из одиночных прокатных уголков. Проектная марка стали поясов – 14Г2-12 по ГОСТ 19281(2)-73, раскосов решетки – ВСт3пс6 по ГОСТ 380 71*.

2.4.9 Стеновое ограждение запроектировано с использованием типового проекта «Стены из панелей с профилированным листом и несгораемым утеплителем». Фахверк стенового ограждения выполнен с максимальным применением широкополочного проката. Проектная марка стали ветровых и опорных ригелей фахверка – ВСт3кп2 по ГОСТ 380 71*.

2.4.10 Основные монтажные соединения запроектированы на высокопрочных болтах. Продольные связи между колоннами, поперечные связевые диафрагмы, а также горизонтальные диски жесткости на отм. +54,000 и +102,200 законструированы в виде фрикционных сдвига-устойчивых соединений на накладках.

Стыки колонн, рамные узлы ригелей запроектированы на фланцах с использованием высокопрочных болтов, работающих на растяжение.

Монтажные соединения балок-распорок, балок перекрытий предусмотрены, как правило, с опиранием на столики с фиксацией постоянными болтами нормальной точности.

Башмаки колонн запроектированы для способа безвыверочного монтажа с предварительной установкой и выверкой опорных плит.

2.5 Назначение объекта

Здание главного корпуса филиала «Березовская ГРЭС» предназначено для размещения оборудования, служащего для производства электрической и тепловой энергии.

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инб. №							Лист
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Б-16-161/2061-КМ4.1			2.8

3 Восстановление строительных конструкций

3.1 Краткое описание состояния элементов каркаса здания котельного отделения в осях В-Е/15-23 по результатам обследования СМ. отчет шифра Б-16-161/2061-ОР4 ООО «СибПСК». г. Новокузнецк.

3.2 Противоаварийные мероприятия по раскреплению и усилению существующих конструкций в зоне аварии разработаны в рабочей документации шифров Б-16-161/2061-КМ1; Б-16-161/2061-КМ2; Б-16-161/2061-КМ3.

3.3 Вновь запроектированные конструкции колонн в осях Д/17-18 с отм. 0,000 до отм. +103,100 и Е/17-18 с отм. +54,000 до отм. +103,100, разрушенные или поврежденные в результате аварии, разработаны в соответствии с проектными решениями проекта филиала Березовской ГРЭС по шифру 63-12, выпущенного Теплоэлектропроектом г. Москва в 1981 г.

3.4 На основании пространственного расчета каркаса здания с эксплуатационными нагрузками и требованиями нормативных документов проверены проектные сечения колонн.

3.5 Колонны по осям Д/17, Д/18 двутаврового сечения из листовой стали С390 по ГОСТ 27772 - того же сечения, что и в проекте.

3.6 Колонны по осям Е/17, Е/18 из стали С345-3 по ГОСТ 27772 составного сечения: пояса из широкополочных двутавров $\mathbf{I50Ш1}$, соединенных листом-стенкой толщиной t_{14} , против t_8 – в проекте, принятой из условия устойчивости стенки колонны.

3.7 Монтажные стыки колонн запроектированы на фланцах с использованием высокопрочных болтов, работающих на растяжение (см. раздел 9).

3.8 Базы колонн в осях Д/17-18 запроектированы с траверсами и анкерными плитками с учетом безвыверочного монтажа колонн, т.е. первоначально на фундаменты устанавливаются опорные плиты с верхней фрезерованной поверхностью, а затем – колонны с фрезерованными торцами.

3.9 Опираение колонн в осях Е/17-18 на отм. +54,000 – шарнирное через центрирующую планку.

3.10 Колонны подлежат общей сборке на заводе-изготовителе. При общей сборке должно проверяться совпадение отверстий под болты, отсутствие недопустимых зазоров между фланцами фрезерованных торцов колонн, а также их прямолинейность. Зазор проверять шупом 0,3 мм, который не должен проходить между фланцами.

3.11 В конструкциях не подлежат грунтованию и окраске соприкасающиеся поверхности монтажных соединений на высокопрочных болтах, а также зоны монтажных швов на ширину 100 мм по обе стороны от шва. Фрезерованные торцы колонн, строганные поверхности опорных ребер и столиков не грунтуются и должны быть покрыты смазкой.

Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подпись и дата							Лист
			Б-16-161/2061-КМ4.1						
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				2.9

Усилие в элементе, тс	≤ 25	26÷43	44÷65	66÷109	110÷153	154÷197	198÷252	253≤
Толщина фасонки, мм	8	10	12	14	16	18	20	30

5.7 Проект производства работ в части последовательности выполнения монтажа конструкций необходимо согласовать с авторами настоящей документации.

6 Указания по сварке и выбору сварочных материалов для механизированной и ручной сварки

6.1 Сварку конструкций производить в соответствии с требованиями СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*» п.п. 14.1.1; 14.1.2; 14.1.6; 14.1.7. Материалы, рекомендуемые для сварки, принимать по таблице Г.1 (приложение Г) СП 16.13330.2011.

6.2 Все заводские соединения – сварные. Монтажные сварные соединения указаны в узлах. Монтажную сварку производить: сталь С255 электродами Э46А по ГОСТ 9467-75*; сталь С345 и С390 электродами Э50А, Э60 (оговоренными в чертежах) по ГОСТ 9467-75*.

Указания по сварке конструкций:

- стыковые, поясные и угловые швы в элементах длиной более 2 м рекомендуется выполнять автоматической и механизированной сваркой под флюсом, прочие заводские швы всех элементов – механизированной сваркой в среде углекислого газа или в его смеси с аргоном, либо порошковой проволокой;

- значение коэффициентов β_f , β_z и расчётные сопротивления угловых швов срезу R_{wf} , R_{wz} приняты по таблицам 4; 39; Г.2 СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*»;

- указанные на чертежах размеры угловых швов приняты из расчёта: заводские – для автоматической и механизированной сваркой под слоем флюса и в среде углекислого газа в нижнем, горизонтальном, вертикальном положениях, монтажные – для ручной дуговой сварки;

- при переходе на другие виды сварки или сварочные материалы, а также при применении специальных мер, направленных на повышение производительности процесса сварки, размеры всех угловых швов должны быть пересчитаны в соответствии с указаниями СП 16.13330.2011;

- для ручной сварки конструкций из стали с расчётным сопротивлением до 240 МПа, свариваемых со сталями более высокой прочности, применять электроды типа Э46А, Э50А. Размеры расчётных сварных швов принимать в зависимости от усилий, указанных на схемах и в ведомостях элементов

Взам. инв. №	<p>- указанные на чертежах размеры угловых швов приняты из расчёта: заводские – для автоматической и механизированной сваркой под слоем флюса и в среде углекислого газа в нижнем, горизонтальном, вертикальном положениях, монтажные – для ручной дуговой сварки;</p> <p>- при переходе на другие виды сварки или сварочные материалы, а также при применении специальных мер, направленных на повышение производительности процесса сварки, размеры всех угловых швов должны быть пересчитаны в соответствии с указаниями СП 16.13330.2011;</p> <p>- для ручной сварки конструкций из стали с расчётным сопротивлением до 240 МПа, свариваемых со сталями более высокой прочности, применять электроды типа Э46А, Э50А. Размеры расчётных сварных швов принимать в зависимости от усилий, указанных на схемах и в ведомостях элементов</p>						Лист		
	Подпись и дата	Б-16-161/2061-КМ4.1				2.11			
Инв. № подл.									
	Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

конструкций, кроме оговоренных в узлах, а также в зависимости от толщин свариваемых элементов.

6.3 Сварные швы с разделкой кромок выполнять с полным проваром, с обязательной зачисткой и последующей подваркой корня шва. Применение сварки на остающихся подкладках запрещается, кроме отдельных особых случаев, оговоренных в чертежах КМ или при условии согласования с автором проекта.

6.4 Швы, равнопрочные основному сечению, выполнять с полным проваром, с подваркой корня шва с одно- или двухсторонней разделкой кромок. Качество сварных швов должно быть обеспечено 100% контролем неразрушающими методами (ультразвуковым) как швы I категории, тип 1 в соответствии с ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные» (табл. 1, табл. 4) и главой 10.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».

6.5 Подрезы основного металла в сварных соединениях допускаются не более 0,5 мм. Начало и конец стыковых швов с полным проваром и угловых швов выводить за пределы свариваемых деталей на начальные и выводные планки с последующим удалением их и зачисткой мест установки.

6.6 Минимальные катеты угловых швов следует принимать по таблице 38 СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*». Минимальная длина угловых швов – 60 мм.

6.7 При сварке тавровых, угловых и крестообразных соединений из низколегированных сталей С345, С390 толщиной 20 мм и более, с целью уменьшения вероятности разрушений сварных соединений, связанных с металлургической неоднородностью проката по толщине, при разработке технологии сварки должны быть предусмотрены дополнительные технологические мероприятия:

1) Обязательная тщательная прокатка сварочных материалов и выдача их в работу в соответствии с требованиями по их подготовке, хранению и использованию.

2) Обязательная зачистка свариваемых элементов перед сваркой от прокатной окалины, ржавчины и других загрязнений в соответствии с требованием п. 10.2.5 СП 70.13330.2012.

3) Соблюдение проектных размеров расчётных и нерасчётных угловых швов, не допуская их уменьшения.

4) Исключение резких переходов между валиками, от шва к основному металлу, подрезов и других концентраторов напряжения

6.8 С целью предупреждения образования трещин в сварных соединениях и слоистого растрескивания проката под действием сварочных напряжений и нагрузок, обратить особое внимание на неукоснительное соблюдение технологии сборки и сварки металлоконструкций, обеспечение требований норм, технических условий, стандартов, работы службы ОТК завода на всех этапах изготовления металлоконструкций.

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Б-16-161/2061-КМ4.1				2.12

6.9 Температуру предварительного подогрева металла в зоне выполнения монтажных сварных соединений необходимо назначать в зависимости от способа сварки, класса прочности стали, толщины металла, типа соединения и температуры окружающего воздуха – по табл. 17.3 МДС 53-1.2001 «Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций» (к СНиП 3.03.01-87).

6.10 В соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2012 табл. 1 контроль качества швов сварных соединений физическими методами (ультразвуковой или радиографический) производить в объемах, указанных в табл. 4. Методы и объемы контроля монтажных сварных соединений должны соответствовать требованиям главы 10.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» и МДС 53-1.2001 табл.17.5.

6.11 Данные контроля должны быть оформлены актом согласно п.7.2.1 СП 48.13330.2011 «Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

6.12 Все монтажные прихватки, временные приспособления после окончания монтажа должны быть сняты, а места приварки зачищены.

7 Указания по выполнению сварных стыков широкополочных двутавров

7.1 Заводские и монтажные соединения широкополочных двутавров выполняются сваркой встык с полным проваром кромок полок и стенки и должны быть равнопрочны основному металлу.

7.2 Разделка кромок стыков выполняется у обоих (узел А) или у одного (узел Б) из стыкуемых элементов в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Вид сварки	ГОСТ на сварку	Элемент сечения	Обозначение сварного соединения по ГОСТу при обработке кромок		Способ сварки
			по узлу А	по узлу Б	
Механизированная в углекислом газе	ГОСТ 14771-76*	Полка	C21	C12	УП
		Стенка	C25	C15	
Ручная дуговая	ГОСТ 5264-80*	Полка	C21	C12	Р
		Стенка	C25	C15	

7.3 Заводские стыки двутавров рекомендуется выполнять по узлу А. Стыки при толщине $t \leq 10$ мм - для механизированной сварки в углекислом газе и $t \leq 6$ мм - для ручной сварки могут выполняться без обработки кромок за

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б-16-161/2061-КМ4.1

Лист
2.13

исключением зоны стенки, примыкающей к полке на высоте, равной радиусу закругления при условии обеспечения провара всей толщины элемента.

7.4 Начало и концы стыковых швов поясов двутавров необходимо выводить за пределы стыка на выводные планки.

7.5 При выполнении сварного стыка двутавров рекомендуется следующая последовательность операций:

- 1) сварка стенки;
- 2) подварка корня шва полкок;
- 3) зачистка корня шва полкок абразивным кругом с внутренней стороны разделки;
- 4) сварка полкок.

7.6 В растянутых элементах (в т.ч. в изгибаемых, в которых растянута одна полка) заводские и монтажные швы стыковых соединений двутавров подлежат 100% контролю неразрушающими методами и должны отвечать требованиям раздела 17.6 МДС 53-1.2001 (к СНиП 3.03.01-87).

7.7 Стыковые швы нижних поясов двутавров балок перекрытия и покрытия должны быть подвергнуты механической обработке со снятием усиления заподлицо с основным металлом (см. узел А).

8 Указания по выполнению монтажных соединений на болтах без контролируемого натяжения

8.1 Соединения на постоянных болтах М20, класса точности В, класса прочности 5.6 по ГОСТ Р ИСО 4014-2013. В составе каждого соединения гайка и контргайка класса прочности 5 по ГОСТ 5915-70. Болты и гайки должны удовлетворять техническим требованиям ГОСТ 1759.0, ГОСТ Р ИСО 898-2-2013. Шайбы плоские по ГОСТ 11371-78* должны удовлетворять требованиям ГОСТ 18123-82 и устанавливаются под гайки, не более одной.

Допускается установка одной шайбы под головку болта.

Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть затянуты до отказа ключом с длиной рукоятки: 350-400 мм – для болтов М20 с усилием не менее 30 кгс и закреплены от самоотвинчивания постановкой контргаек.

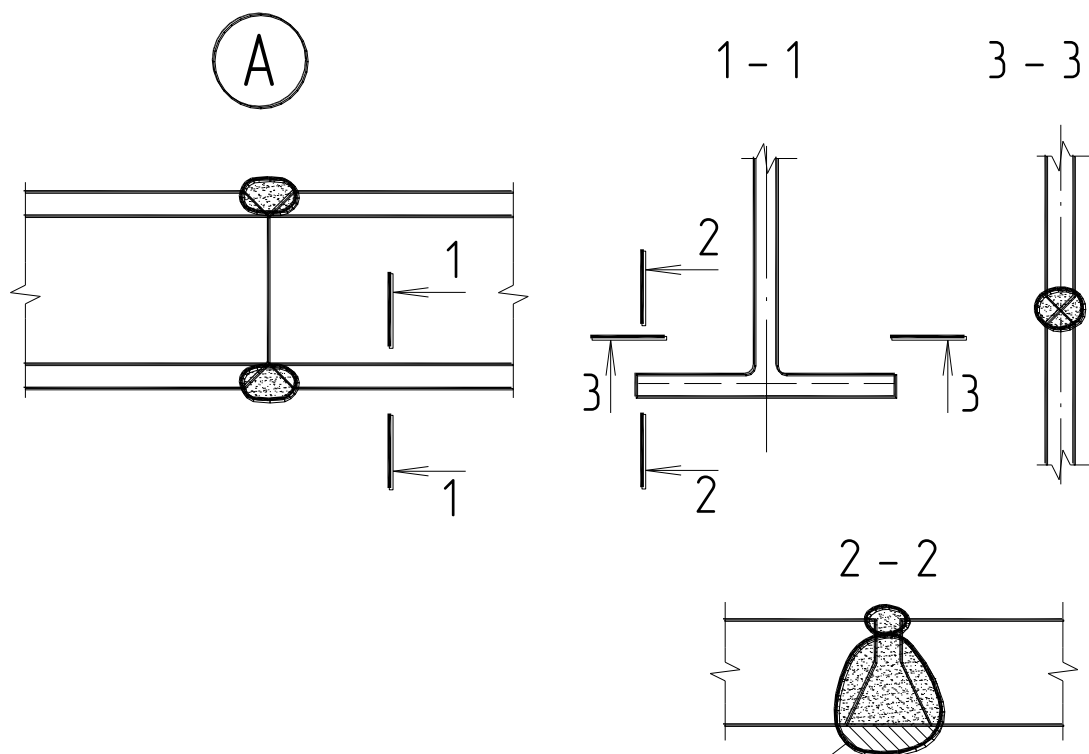
В узлах, где болты работают на растяжение, применение пружинных шайб не допускается.

Применение несущих болтов без маркировки не допускается. Применение автоматной стали, а также облегченных болтов (диаметр гладкой части равен среднему диаметру резьбы) не допускается.

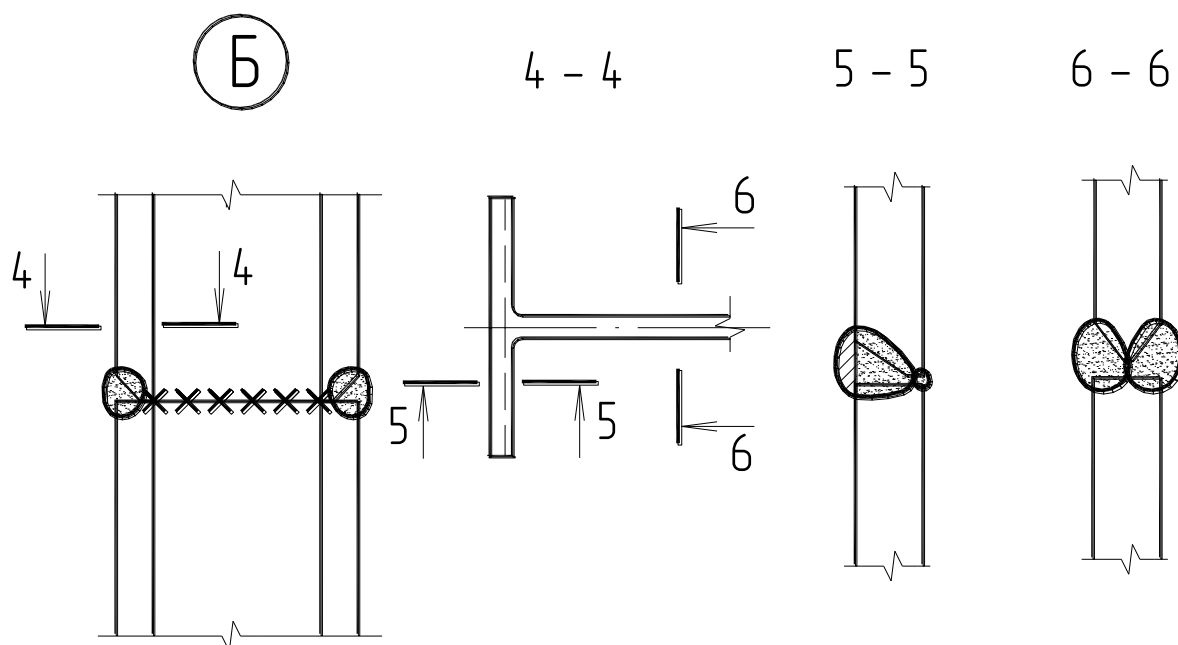
8.2 Соединения на высокопрочных болтах М27хL 10.9 ГОСТ Р 52644-2006. В состав каждого болтового соединения входят по 2 гайки М27.10 ГОСТ Р 52645-2006 и по одной шайбе 27 ГОСТ Р 52646-2006, устанавливаемой под гайки. Допускается установка дополнительной шайбы под головку болта. Гайки должны быть затянуты до отказа ключом с длиной рукоятки 550-600 мм усилием

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Б-16-161/2061-КМ4.1				2.14

не менее 30 кгс. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаяк.



В растянутых элементах заштрихованный металл удалить при обработке



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б-16-161/2061-КМ4.1

Лист

2.15

8.3 Разность номинальных диаметров отверстий и болтов принимать равной 3 мм. Отверстия выполнять сверлением по кондукторам в изготовленных элементах или на поточных линиях с допускаемым отклонением от номинального диаметра и овальностью не более +1,0 мм как для смежных, так и для крайних отверстий. Несовпадение осей отверстий (чернота) не более 1,5 мм.

8.4 После 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.

8.5 В узлах с использованием монтажной сварки допускается применение сборочных болтов класса прочности 4.6 и 4.8 при разности номинальных диаметров болтов и отверстий до 4 мм.

9 Указания по выполнению монтажных соединений на болтах с контролируемым натяжением

9.1 Фланцевые соединения запроектированы в соответствии с требованиями «Рекомендаций по расчету, проектированию, изготовлению и монтажу фланцевых соединений стальных строительных конструкций», Москва 1989 г. Изготовление, сборку, контроль качества и монтаж фланцевых соединений следует производить в соответствии с вышеприведенными «Рекомендациями...» (разделы 6 и 7), СП 53-101-98, СП 70.13330.2012, МДС 53-1.2001.

9.2 В монтажных стыках на фланцах высокопрочные болты, гайки и шайбы принимать:

- болты М24хL 10.9 ХЛ ГОСТ Р 52644-2006 из стали марки 40Х по ГОСТ 4543-71*;

- гайки М24.10 ГОСТ Р 52645-2006 из стали марки 35 по ГОСТ 1050-2013;

- шайбы 24 ГОСТ Р 52646-2006 из стали марки 35 по ГОСТ 1050-2013.

В состав болтокомплекта входит 2 шайбы и одна гайка. Под головки и гайки высокопрочных болтов необходимо ставить только по одной шайбе. Климатическое исполнение гаек и шайб должно соответствовать климатическому исполнению болтов.

9.3 Качество стали фланцев на наличие расслоя, грубых шлаковых включений должно быть проверено методами ультразвуковой дефектоскопии и удовлетворять требованиям, приведенным в табл. 1 вышеприведенных «Рекомендаций...». Фланцы после их приварки к соединяемым элементам следует подвергать 100-процентному контролю ультразвуковой дефектоскопией. Результаты контроля должны удовлетворять требованиям п.16.8 СП 53-101-98. Контроль качества методом ультразвуковой дефектоскопии осуществляется на заводе-изготовителе металлоконструкций. Сталь фланцев должна быть подвергнута проверке механических свойств на относительное сужение ($\psi_z \geq 25\%$) в соответствии с ГОСТ 28870-90.

Инф. № подл.	Подпись и дата	Взам. инф. №							Лист
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Б-16-161/2061-КМ4.1			2.16



9.6 Фрезерованные поверхности фланцев во фланцевых соединениях огрунтовке и окраске не подлежат.

9.8 Отклонения фактических размеров от проектных изготовленных элементов не должны превышать величин, указанных в табл. 7 СП 53-101-98.

9.10 После натяжения болтов зазор между соприкасающимися плоскостями фланцев в местах расположения болтов не допускается. Щуп толщиной 0,1 мм не должен проникать в зону радиусом 40 мм от оси болта. Просвет по краям фланцев допускается 0,6 мм.

10 Защита от корозии

10.1 Все металлоконструкции огрунтовать в один слой грунтовки ГФ-021 СТ 25129-82 и покрыть эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 в два слоя на -изготовителе. Общая толщина покрытия 55 мкм. Поврежденные участки ррозионного покрытия при транспортировке и монтаже восстановить на ельной площадке двумя слоями эмали ПФ-115 по одному слою грунтовки 1.

«Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» не ниже 3 по ГОСТ 9.402-2004.

10.3 Лакокрасочные покрытия по показателям внешнего вида должны быть не ниже V класса по ГОСТ 9.032-74.

10.4 Работы по окраске металлоконструкций производить в соответствии с требованиями:

- СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» (правила производства и приемки работ);

- ГОСТ 12.3.005-75* «Система стандартов безопасности труда. Работы окрасочные. Общие требования безопасности»;

- ГОСТ 12.3.016-87 «ССБТ. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности».

11 Перечень видов работ и конструкций, для которых необходимо составление актов на скрытые работы по форме приложения № 3 РД 11-02-2006

11.1 Разделка кромок деталей конструкций под монтажные швы, для которых выполняется разделка кромок.

11.2 Подготовка поверхностей перед окрашиванием.

11.3 Антикоррозионная защита конструкций.

11.4 Выборка корня стыковых сварных монтажных швов, для которых выполняется разделка кромок стыкуемых деталей, за исключением швов на подкладках.

11.5 Конструкции, их детали, опорные узлы и монтажные стыки конструкций, закрываемые при последующих работах.

11.6 Подготовка поверхности сдвигоустойчивых соединений перед постановкой болтов.

11.7 Конструкции каркаса здания подлежат приемке с составлением актов освидетельствования ответственных конструкций. Противопожарная защита ответственных конструкций должна выполняться только после окончания их приемки.

11.8 Акты освидетельствования скрытых работ составляются по результатам контроля качества обработки контактных поверхностей в узлах конструкций на высокопрочных болтах.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б-16-161/2061-КМ4.1

Лист
2.18

Условные обозначения



болт
высокопрочный



болт постоянный

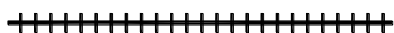


болт временный

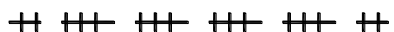
Сварные швы

заводские

монтажные



видимые встык



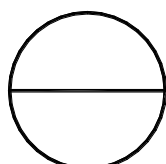
невидимые встык



видимые сплошные



невидимые
сплошные



Номер узла

Номер листа

Принятые сокращения:

р.р. - равные расстояния;

овал. отв. - овальное отверстие

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Б-16-161/2061-КМ4.1

Лист
2.19