

СОГЛАСОВАНО:

«__» _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 2019 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
на комплекс работ по монтажу металлических конструкций

Объект: «»

по адресу: г.

Шифр проекта:

БТ-2-АР.КМ-ТК

Разработал:

«__» _____ 2019г.

г. Санкт-Петербург
2019 г.

2. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Таблица 1

№ п/п	Наименование организации	Должность Ф.И.О.	Дата	Подпись
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				

3. ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ

Таблица 2

№ п/п	Наименование организации	Должность Ф.И.О.	Дата	Подпись
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				

* На данном листе весь персонал, занятый на работах на данном объекте, расписывается, подтверждая свое ознакомление с настоящей ТК

ОГЛАВЛЕНИЕ

2. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ.....	2
3. ЛИСТ ОЗНАКОМЛЕНИЯ.....	3
4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТК.....	5
4.1 Область применения	5
4.2. Общие положения	6
4.3. Организация и технология выполнения работ	6
4.3.1. Подготовительные работы.....	6
4.3.2. Основные работы.....	9
4.3.3. Погрузочно-разгрузочные работы, строповка конструкций	9
4.3.4. Укрупнительная сборка металлоконструкций.....	13
4.3.5. Монтаж стропильных ферм.....	13
4.3.6. Монтаж балок; связей горизонтальных; распорок; связей вертикальных; прогонов; стоек фахверка; ригелей фахверка; креплений; опорных плит).....	16
4.3.7. Монтаж профнастила	21
4.3.8. Заключительные работы.....	23
4.4. Требования к качеству работ.....	23
4.3.1. Входной контроль качества.....	23
4.3.1. Операционный контроль качества.....	24
4.3.1. Приемочный контроль качества.....	26
4.5. Техничко-экономические показатели.....	31
4.6. Охрана труда	31
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	41

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

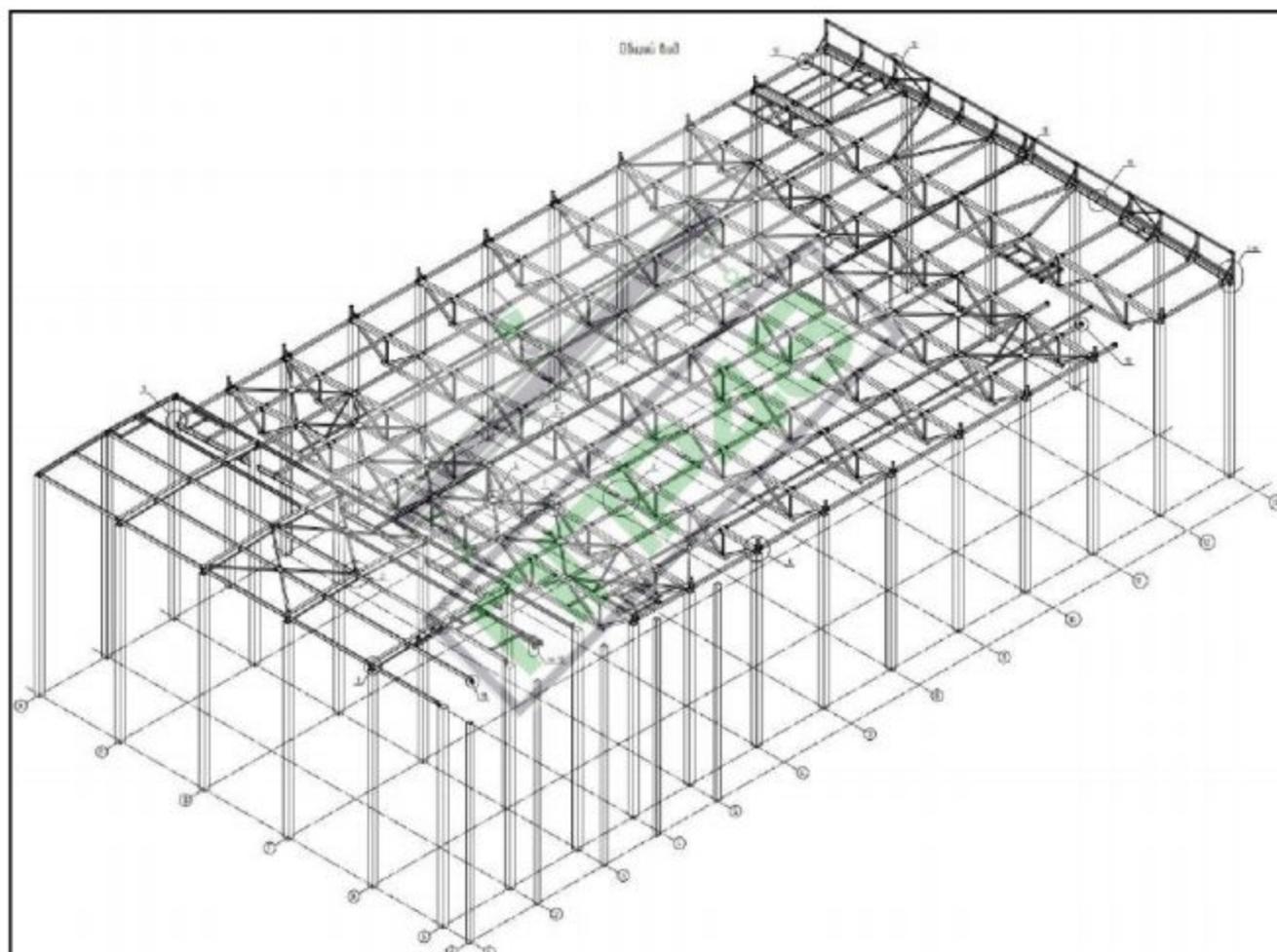
4. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТК

4.1 Область применения

Технологическая карта предназначена для использования при производстве работ по монтажу металлических конструкций на объекте:

Технологическая карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества работ.

Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.



Общий вид металлических конструкций (стены лестничных клеток условно не показаны)

Исходными данными для разработки ТК являются разделы следующей проектной документации:

БТ-2-АР.КМД1;

БТ-2-АР.КМ1;

БТ-2-ПОС.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

5

Технологическая карта разработана в соответствии с действующими нормативными документами:

- СП 48.13330.11 Организация строительства;
- СНИП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. часть 1. Общие требования;
- СНИП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. часть 2. Строительное производство;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. N 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве";
- СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах; организации строительства и проектах производства работ;
- МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.
- СП 16.13330.2017 Стальные конструкции

Монтаж металлоконструкций осуществлять в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", а также данной технологической карты.

4.2. Общие положения

Проектируемое здание прямоугольное в плане, размеры в осях 70,2 x 38,45 м. Высота здания 18,75 м.

Проектом предусмотрен монтаж металлических ферм пролетом 36 метров и прочих конструктивных элементов (балки; связи горизонтальные; распорки; связи вертикальные; прогоны; стойки фахверка; ригели фахверка; крепления; опорные плиты).

Ферма состоит из трех блоков 100% заводской готовности. Длина каждого блока 12 метров. На строительной площадке осуществляется укрупнительная сборка отдельных блоков в цельную ферму.

4.3. Организация и технология выполнения работ

4.3.1. Подготовительные работы

Общие положения

Подготовительные работы выполняются до начала работ по монтажу металлоконструкций. Подготовительные работы включают:

- размещение на территории помещений складского назначения (данные решения принимаются по месту ответственным производителем работ);
- мероприятия по обеспечению строительной готовности объекта для производства монтажных работ;
организацию рабочего пространства;
- приемку проектной и рабочей документации (РД);
- укрупнительную сборку металлоконструкций;
приемку материалов и изделий, включая сопроводительную документацию заводов-производителей строительных материалов и изделий, а также их складирование;
- доставку на площадку и подготовку к работе механизмов, инвентаря и приспособлений.

Приемка и складирование материалов и изделий

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

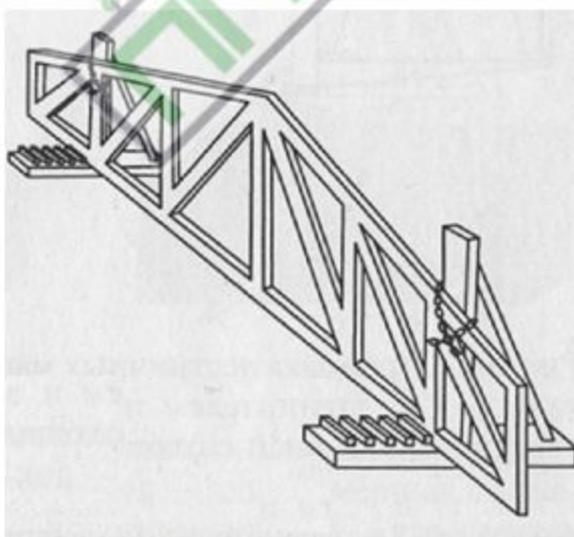
При приемке материалов и изделий, а также сопроводительной документации заводов-производителей до разгрузки необходимо проверить:

- наличие сопроводительных документов (паспорт, сертификат соответствия) на изделия;
- соответствие маркировки (этикеток, ярлыков или бирок) поставленным материалам и изделиям;
- соответствие характеристик материалов и изделий требованиям РД (наименование, марка и цвет изделий);
- пригодность к применению по установленным в сопроводительных документах срокам использования;
- количество, а также целостность упаковки и самих изделий;

При приемке материалов и изделий производится наружный осмотр и проверка соответствия паспортных данных рабочим чертежам и соответствующим стандартам, а также контроль геометрических размеров принимаемых изделий на соответствие проекту.

При приемке изделий подписывают товаротранспортную накладную, и делают запись в журнале входного контроля материалов.

На данном объекте металлоконструкции поступают в укрупненном виде, полностью окрашенные и подготовленные к монтажу. Зоны складирования определяются по месту ответственным производителем работ и согласовываются со службой заказчика. Зоны складирования должны находиться в рабочем радиусе действия грузоподъемных механизмов, а также располагаться в непосредственной близости от мест монтажа. Места складирования изделий должны быть защищены от поверхностных вод. Складирование изделий должно исключать их повреждение или разрушение. Площадь участка складирования рассчитывают, исходя из возможности одновременного хранения на ней максимального количества отдельных видов металлопродукции. Места и способы складирования металлоконструкций см. графическую часть лист данной ТК.



Возможный вариант складирования ферм

Металлические конструкции на складах устанавливают на деревянные инвентарные подкладки и прокладки, располагая их в местах складирования. Прокладки между изделиями, укладываемыми в штабель, размещают одну над другой по вертикали. Толщину прокладок, которая должна быть не менее 25 мм, подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

7

элементы не опирались на петли или выступающие части нижележащих элементов. Подкладки обычно имеют сечение не менее 50 x 50 мм. Изделия хранят в условиях, исключающих возможность их деформации, загрязнения и повреждения лицевых поверхностей (фактур).

Хранение крепежных элементов осуществляется в сухих складских помещениях в коробах или в таре для хранения мелких изделий.

Освещение строительной площадки.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные передвижные инвентарные осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки необходимо размещать на строительной площадке в местах производства работ и в зоне транспортных путей. Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения. В тех случаях, когда строительные машины не поставляют комплектно с осветительным оборудованием для наружного освещения, при проектировании электрического освещения должны быть предусмотрены установки наружного освещения, монтируемые на корпусах машин. Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяют на рабочее, аварийное резервное, аварийное эвакуационное и охранное. Рабочее освещение должно быть предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняют в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное). Общее равномерное освещение следует применять, если нормируемое значение освещенности не превышает 10 лк. В остальных случаях и в дополнении к общему равномерному должно предусматриваться общее локализованное освещение или местное освещение. В целях комфортного перепада яркости в поле зрения работающих соотношение освещенностей зоны выполнения работ и периферийной зоны должно соответствовать значениям, приведенным в таблице.

Соотношение освещенности окружающего пространства и объекта

Освещенность зоны выполнения работ, лк	Освещенность периферийной зоны, не менее, лк
300	75
200	50
150	30
$50 \leq E_m \leq 100$	20
<50	Не нормируется

Для освещения мест производства наружных строительных и монтажных работ следует применять источники света:

- светодиоды и светодиодные модули;
- натриевые лампы высокого давления;
- металлогалогенные лампы высокого давления;
- ртутные лампы высокого давления;
- ксеноновые лампы;

- лампы накаливания общего назначения.

Индекс цветопередачи применяемых источников света должен быть:

- не менее 20 - при норме освещенности 50 лк;
- не менее 40 - при норме освещенности более 50 лк.

На данном объекте для общего равномерного освещения строительной площадки применять прожекторы и лампы наружного освещения по ГОСТ Р 54350-2011 «Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний». Охранное освещение предусматривается в тех случаях, когда в темное время суток требуется охрана строительной площадки или участка строительно-монтажных работ. Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения. Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или на уровне 0,5 м от земли на одной стороне вертикальной плоскости, перпендикулярной к линии границы. Средняя освещенность, создаваемая осветительными установками общего освещения на строительных площадках и участках работ внутри зданий, должна быть не менее нормируемой, независимо от применяемых источников света.

4.3.2. Основные работы

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

- подготовка укрупнительных площадок для сбора ферм внутри и снаружи здания;
- подача блоков фермы на укрупнительную площадку и их сборка;
- геодезическая разбивка мест установки ферм;
- подготовка мест опирания ферм;
- временное (монтажное) усиление конструкции;
- обустройство ферм распорками, оттяжками, монтажными лестницами и люльками;
- строповка, подъём (перемещение), наводка, ориентирование и установка готовых ферм на опорные поверхности в проектное положение с временным креплением;
- выверка, окончательное закрепление ферм в проектное положение и снятие временных креплений, устройство монтажных соединений (сварные, болтовые);
- монтаж прочих конструктивных элементов (балки; связи горизонтальные; распорки; связи вертикальные; прогоны; стойки фахверка; ригели фахверка; крепления; опорные плиты);
- монтаж профнастила.

4.3.3. Погрузочно-разгрузочные работы, строповка конструкций

Строповка грузов производится в соответствии с приведенными схемами строповки (см. графич. часть). При строповке груза используются гибкие стропы кольцевые либо универсальные кольцевые стропы. Перемещение грузов, на которые не разработаны схемы строповки, необходимо производить в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ. Для строповки применяются стропы, соответствующие массе и характеру груза, с учетом числа ветвей и угла их наклона. Длина стропов должна обеспечивать необходимую высоту подъема в пределах грузо-высотной характеристики конкретного крана. Грузоподъемность стропов общего назначения рассчитывается при угле между ветвями 90 градусов, за исключением кольцевых и одноветьевых стропов,

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

грузоподъемность которых дается при вертикальном положении. При их использовании в наклонном положении необходимо на грузоподъемность стропа вводить поправочный коэффициент в зависимости от угла наклона. Коэффициент определяется косинусом угла, образуемого между наклонной ветвью стропа и вертикалью. При угле 15, 30, 45 градусов коэффициент соответственно равен 0,97; 0,87; 0,707.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ необходимо установить знаки безопасности на строительном объекте, а также смонтировать сигнальную ленту на расстоянии не более 1 м от границы опасной зоны работы крана. Перед использованием грузозахватных приспособлений необходимо убедиться в их исправности, а также в наличии бирок и клейм с указанием грузоподъемности. Запрещается использовать неисправные приспособления (стропы). Не допускается привлекать к строповке грузов грузополучателей и других посторонних лиц, а также находиться посторонним лицам в зоне работы крана. Для хранения грузозахватных приспособлений отводится специальное место, куда не попадают атмосферные осадки. Для подъема (спуска) на штабели, в автомашину использовать приставные лестницы. Стropовка длинномерных грузов способом обвязки должна выполняться одновременно двумя стропальщиками.

Монтаж сигнальных лент

На границах зон с постоянным присутствием опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон с возможным воздействием опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

В местах возникновения опасных зон необходимо устанавливать сигнальное ограждение. Оно представляет собой стойки из труб с крюками для крепления троса или сигнальной ленты.



Цветовая схема сигнальной ленты

- Ширина полосы сигнального цвета «s» - 20-500 мм.
- Поперечный размер сигнальной разметки «f» (ширина или диаметр) – не менее 20 мм.



Расположение полос сигнального и контрастного цветов на сигнальной ленте

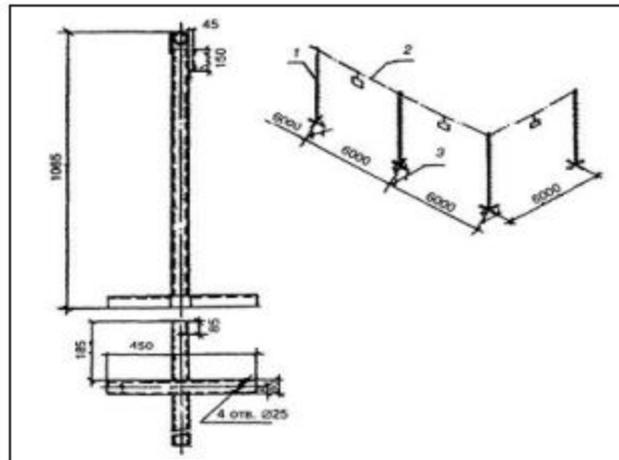


Схема устройства временного сигнального ограждения

Установка знаков безопасности

Одновременно у ограждения должны устанавливаться предупредительные плакаты: «Стоять! Опасная зона!», «Стоять! Проход воспрещен!» и «Опасная зона! Работы на высоте!». Размер плакатов должен быть не менее 60х40 см, с толщиной штриха текста не менее 1 см. Фон плакатов – белый, надпись – красная.

Знаки безопасности следует размещать (устанавливать) в поле зрения людей, для которых они предназначены.

Знаки безопасности должны быть расположены таким образом, чтобы они были хорошо видны, не отвлекали внимания и не создавали неудобств при выполнении людьми своей профессиональной или иной деятельности, не загромождали проход, не препятствовали перемещению грузов.

Крепление знаков безопасности в местах их размещения допускается осуществлять с помощью винтов, заклепок или других способов и крепежных деталей, обеспечивающих надежное удержание, а также их защиту от возможного хищения.

Таблица

Расстояние знака до наблюдателя

Расстояние от знака до наблюдателя, м	Размеры знаков и табличек, мм		
	Запрещающего (внешний диаметр)	Предупреждающего (сторона треугольника)	Дополнительной таблички
До 20	500	650	500х250, 600х300
Св. 20 до 40	1000	1250	1000х500, 1250х600
Св. 40 до 60	1500	1850	1500х750, 1850х900

При необходимости ограничить зону действия знака безопасности соответствующее указание следует приводить в поясняющей надписи на дополнительной табличке.

Знаки безопасности, изготовленные на основе несветящихся материалов, следует применять в условиях хорошего и достаточного освещения.

Ориентацию знаков безопасности в вертикальной плоскости при монтаже (установке) в местах размещения рекомендуется проводить по маркировке верхнего положения знака.

Знаки безопасности должны быть расположены таким образом, чтобы они были хорошо видны, не отвлекали внимания и не создавали неудобств при выполнении людьми своей профессиональной или иной деятельности, не загромождали проход, проезд, не препятствовали перемещению грузов.

Ориентацию знаков безопасности в вертикальной плоскости при монтаже в местах размещения рекомендуется проводить по маркировке верхнего положения знака.

Крепление знаков безопасности в местах их размещения допускается осуществлять с помощью винтов, заклепок, клея или других способов и крепежных деталей, обеспечивающих надежное удержание их во время механической уборки помещений и оборудования, а также их защиту от возможного хищения.

Знаки безопасности, применение которых возможно на данном объекте указаны в таблице ниже.

Таблица

Код знака	Цветографическое изображение	Цветовое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
ЗАПРЕЩАЮЩИЕ ЗНАКИ			
3.24		Ограничение скорости движения автотранспорта	Использовать при въезде автотранспорта на строительную площадку и в необходимых местах (на перекрестках, пересечениях) площадки
P 01		Запрещается курить	Использовать, когда курение может стать причиной пожара. На дверях и стенах помещений, участках, где имеются горючие и легковоспламеняющиеся вещества, или в помещениях, где курить запрещается
P 03		Проход запрещен	У входа в опасные зоны, помещения, участки и др.
P 06		Доступ посторонним запрещен	На дверях помещений, у входа на объекты, участки и т.п., для обозначения запрета на вход (проход) в опасные зоны или для обозначения служебного входа (прохода)
P 21		Запрещение (прочие опасности или опасные действия)	Применять для обозначения опасности, не предусмотренной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с поясняющей надписью или с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью
ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ			
W 15		Осторожно. Возможность падения с высоты	Перед входом на опасные участки и в местах, где возможно падение с высоты
ПРЕДПИСЫВАЮЩИЕ ЗНАКИ			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

12

М 09		<p>Работать в предохранительном (страховочном) поясе</p>	<p>На рабочих местах и участках, где для безопасной работы требуется применение предохранительных (страховочных) поясов</p>
---------	---	--	---

4.3.4. Укрупнительная сборка металлоконструкций

На строительной площадке производится укрупнительная сборка ферм, распорок и связей с помощью болтовых соединений и монтажной сварки. Фермы доставляются на объект секциями по 6 метров. Укрупнительная сборка ферм осуществляется на перекрытии с использованием инвентарных металлических опор, распорок и связей – на площадке укрупнительной сборки.

Перед укрупнительной сборкой необходимо подготовить конструкцию:

- Удалить элементы упаковки;
- Произвести осмотр конструкции и проверку соответствия геометрических размеров требованиям рабочих чертежей;
- Подготовить комплект болтовых крепежей для выполнения соединений.

Порядок укрупнительной сборки:

- Приготовить (доставить и разгрузить) отправочные марки и необходимое количество метизов в соответствии ведомостями в чертежах БТ-2-АР.КМД1;
- На площадке укрупнительной сборки подготовить место для укрупнительной сборки блока. Установить стеллажи или кондуктор (стопоры, исключаящие опрокидывание колонн). Приготовить подкладки (деревянные брусья) и домкраты для выверки по высоте.
- Выполнить поочередно строповку опорочных марок при помощи струбцинных захватов и произвести кантование элементов ферм в сборочное положение.
- После установки домкратов, убедившись в устойчивости конструкции выполнить ее расстроповку.
- Для выверки и обеспечения соосности по высоте использовать установленные домкраты.
- После подготовки укрупненного блока к монтажу, установить автомобильный кран на рабочую стоянку и произвести строповку блока.

Укрупнительная сборка конструкций осуществляется на уровне земли (3 фермы вдоль оси Б) и 6 ферм на плите перекрытия внутри здания.

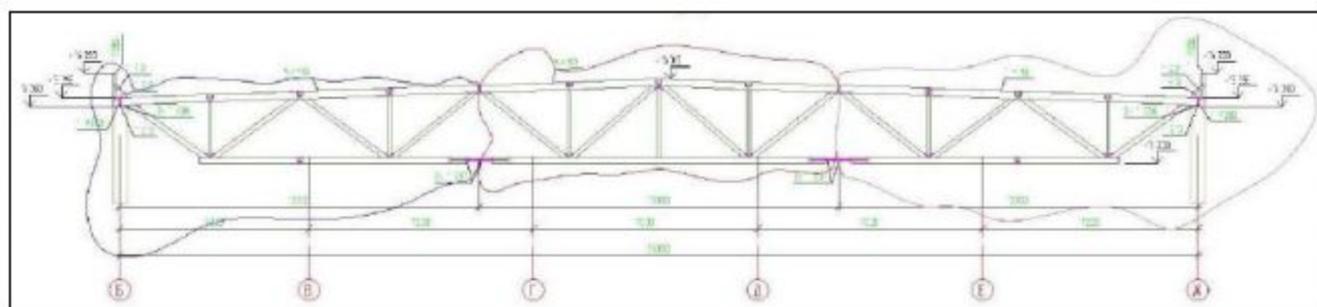


Схема монтажных стыков фермы

4.3.5. Монтаж стропильных ферм

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Фермы (3 шт.) собираются между осью Б и временной дорогой располагаясь вдоль них. Монтаж производится по одной ферме. Монтаж начинается с оси 4 и заканчивается на оси 12. Фермы на время установки прогонов и связей фиксируются расчалками. Фермы (6 шт.) собираются на перекрытии поэлементно. Перед сборкой отправочные марки заносят на перекрытие между колоннами. После монтажа двух ферм по оси 4 и 5 производятся работы по монтажу прогонов и связей. До начала монтажа проверить соответствие марки фермы месту ее установки по проекту. Для монтажа подстропильных и стропильных ферм применить автомобильный кран LIEBHERR LTM 1200/1, грузоподъемностью – 200 тонн или его аналог. Стропильные фермы перед подъемом собираются на перекрытии и снаружи здания поэлементно. Для подъема монтажников с плиты перекрытия на высоту к месту установки конструкции вдоль осей 4, 12, Ж, используется ножничные подъемники Haulotte Compact 12 (2шт). Для подъема монтажников с плиты перекрытия на высоту к месту установки конструкции вдоль оси Б используются вышки-туры ВСП-250/1,2. По концам фермы прикрепляют две оттяжки из пенькового каната, чтобы удерживать ферму от раскачивания при подъеме. Фермы строят в узлах верхнего пояса, с помощью универсальных стропов. Еще одним способом строповки фермы, является способ, при котором используется линейная траверса с системой стабилизации. До подъема фермы монтажники проверяют надежность грузозахватных приспособлений, правильность строповки и равномерность натяжения стропов. Ферму поднимают на высоту до 0,3м и после проверки надежности строповки продолжают подъем. Ферму поднимают не менее, чем на 0,5 м над верхом надколонника и, с помощью оттяжек, поворачивают в нужном направлении до совпадения продольной оси с осью здания в соответствии с проектом. Затем, ферму перемещают вдоль этой оси до того момента, когда опорные площадки фермы займут положение над опорными площадками, на которые должна быть установлена ферма, и фиксируют это положение. Ферму устанавливают на монтажные столики, а монтажные отверстия совмещают с помощью конических оправок. Выверенную ферму раскрепляют постоянными связями до расстроповки. Перед окончательным закреплением установленной фермы проверить правильность расположения ее в плане и по высоте.

Последовательность сборки ВСП-250/1,2

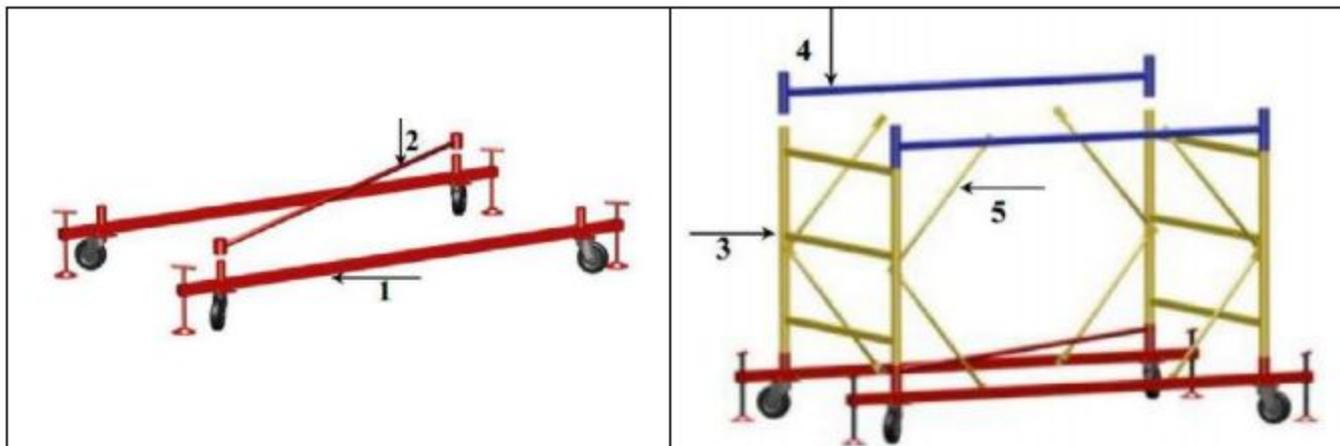
Сборка базы

1. Установить на ровную площадку параллельно между собой две базы (1) замками внутрь.
2. Сверху на базы установить объёмную диагональ (2).
3. Упорными винтами выровнять базы по уровню горизонта.

Сборка секции

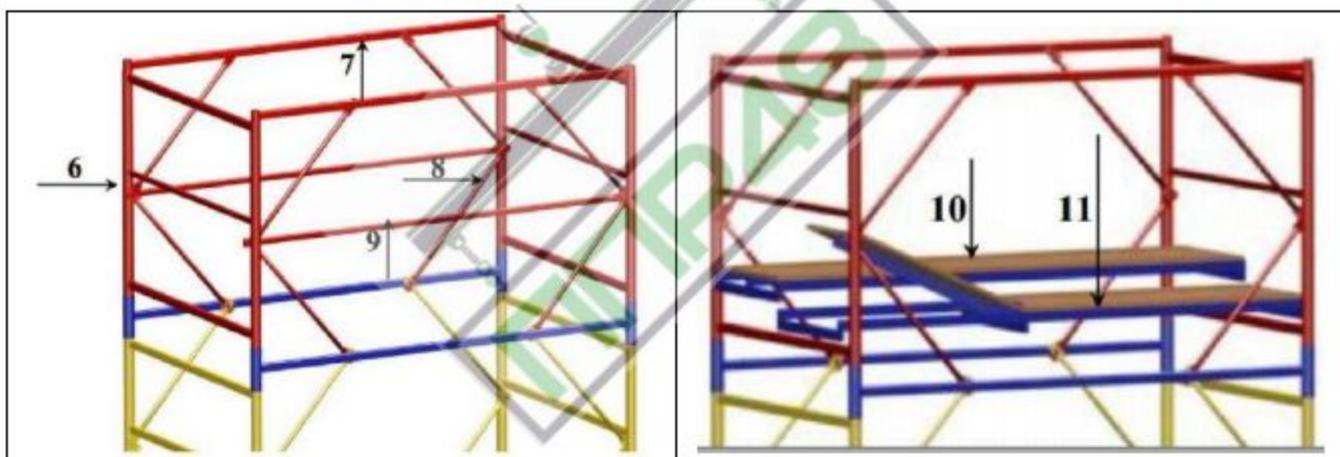
1. Вставить лестницы секции (3) в стаканы базы (1).
2. Надеть на лестницы секции гантели секции (4).
3. Закрепить конструкцию стяжками секции (5)
4. Повторяя пункты 1,2,3, собрать вышку на требуемую высоту, установив объёмные диагонали, согласно таблице комплектации.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Сборка ограждения

1. Вставить лестницы ограждения (6) в соединительные гантели последней секции.
2. Надеть на лестницы секции ограждения гантели ограждения (7).
3. Закрепить гантель ограждения стяжками (8).
4. Установить перекладины ограждений (9).
5. Уложить на верхние поперечины лестниц последней секции настилы (10,11).



Сборка стабилизаторов

1. При сборке вышки высотой более пяти секций, у основания необходимо закрепить стабилизаторы (12) для дополнительной устойчивости.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

15

- совмещение отверстий и фиксацию в проектном положении элементов и деталей соединения с помощью монтажных оправок, постановку болтов в свободные от оправок отверстия;
- натяжение поставленных болтов на усилие, предусмотренное в проекте;
- извлечение оправок, постановку в освободившиеся отверстия болтов и натяжение их на расчетное усилие.

Не допускается установка болтов в отверстия, образованные ручной газовой резкой или сваркой. Перепад толщин перекрываемых накладками элементов, определяемый до постановки накладок с помощью линейки и щупа, не должен превышать 0,5 мм. При перепаде плоскостей соединяемых элементов от 0,5 до 3,0 мм, для обеспечения плавного изгиба наклейки, кромку выступающего элемента следует удалить наждачным камнем на расстоянии не менее 30 мм от края. При перепаде более 3,0 мм следует применять прокладки. Применение прокладок должно быть согласовано с разработчиком проекта. Чернота (несовпадение отверстий в отдельных деталях собранного пакета) не должна превышать разности номинальных диаметров отверстий и болтов и не препятствовать свободной, без перекоса, постановке болтов в отверстия. В собранном пакете болты заданного в проекте диаметра должны проходить в 100 % отверстий. Допускается прочистка 20 % отверстий сверлом или коническим райбером, диаметр которого на 1,0 мм превышает номинальный диаметр болта. Запрещается применение в расчетных соединениях болтов, не имеющих клейма предприятия-изготовителя и маркировки, обозначающей класс прочности. В момент установки болтов гайки должны свободно, от руки, навинчиваться по резьбе, в противном случае гайку или болт следует заменить, а отбракованные болты и гайки отправить на прогонку резьбы и повторную подготовку. Освобождение оправок допускается после установки во все свободные отверстия болтов и натяжения их на усилие не менее 30 % от проектного. Освобождение оправок ведут поочередно с постановкой заменяющих их болтов.

Натяжение болтов на проектное усилие производят после выверки в пространстве и проверки геометрических размеров собираемых конструкций. Контактные поверхности элементов и деталей перед сборкой соединений должны быть осмотрены и очищены от заусенцев, грязи, рыхлой ржавчины, отстающей окалины и льда. Рекомендуемые способы обработки и расчетные значения коэффициентов трения приведены в СТО 0041-2004. Контактные поверхности элементов соединений на болтах без контролируемого натяжения должны быть очищены от загрязнений металлическими щетками. Заусенцы удаляют электрическими или пневматическими шлифовальными машинами. Болты затягивают до отказа монтажными ключами с усилием 294 Н (30 кгс)+343 Н (35кгс) и длиной рукоятки 200+250 мм для болтов M12, 300+350 мм - M16, 350+400 мм - M20, 400+450 мм - M22, 500+550 мм - M24, 550+600 мм - для болтов M27, 600-750 для болтов M30. Для болтов, работающих на растяжение, закрепление гаек следует осуществлять исключительно постановкой контргаек. Запрещается приварка гаек к резьбе болтов и к элементам соединений, а также забивка выступающей из гайки резьбы. Гайки и головки болтов после натяжения должны плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержни болтов выступать из гаек (контргаек) не менее чем на один виток резьбы с полным профилем. Качество затяжки болтов без контролируемого натяжения проверяют остукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

Монтаж сварных соединений

Монтажные сварные соединения выполнять ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80 электродами по ГОСТ 9467-75*. Тип электродов согласно таблицы Г.1 из СП 16.13330.2011:

- Э42 для сварки деталей из стали марок С235, С245, С255;
- Э50 для сварки деталей из стали марки С245.

Катеты неоговоренных монтажных сварных швов 6мм.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сварку стыков металлоконструкций выполнять только после проверки правильности сборки конструкции контрольным мастером. Непосредственно перед сваркой проверить состояние поверхности стыка и в случае необходимости зачистить его. Не допускается никаких нагрузок на свариваемый стык до его полного остывания после сварки. Во время сварки соединяемые элементы не подвергать ударам и сотрясениям

Место сварки защитить от ветра, сквозняков и атмосферных осадков и обеспечить первичными средствами для тушения пожара. Положение свариваемых конструкций должно обеспечивать наиболее удобные и безопасные условия для работы сварщика и получения качественных сварных соединений.

Сварку необходимо выполнять на стабильном режиме. Допускаемые отклонения принятых значений силы сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать $\pm 5\%$ от номинальных. Режимы ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей в зависимости от диаметра и марок электродов выбираются в соответствии с требованиями завода производителя электродов.

Многослойную сварку выполнять слоями высотой 4-6 мм.

К сварке стыковых швов предъявляются следующие требования:

- при несимметричных швах и толщине металла до 35 мм в первую очередь следует заварить основную часть шва. При сварке соединений с подваркой, последнюю вести после сварки основного шва. Если эти требования невыполнимы, то необходимо осторожно проводить кантовку элемента;

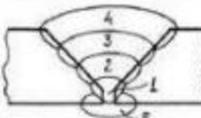
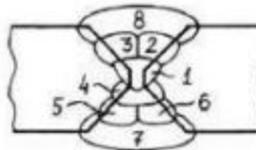
- при сварке металла толщиной 36-60 мм обязательна кантовка для наложения подварочного слоя с противоположной стороны после сварки первых 4-5 слоев.

Заварка шва полностью с одной стороны недопустима;

- зачистку корня шва, если она предусмотрена технологическим процессом, производить путем шлифовки.

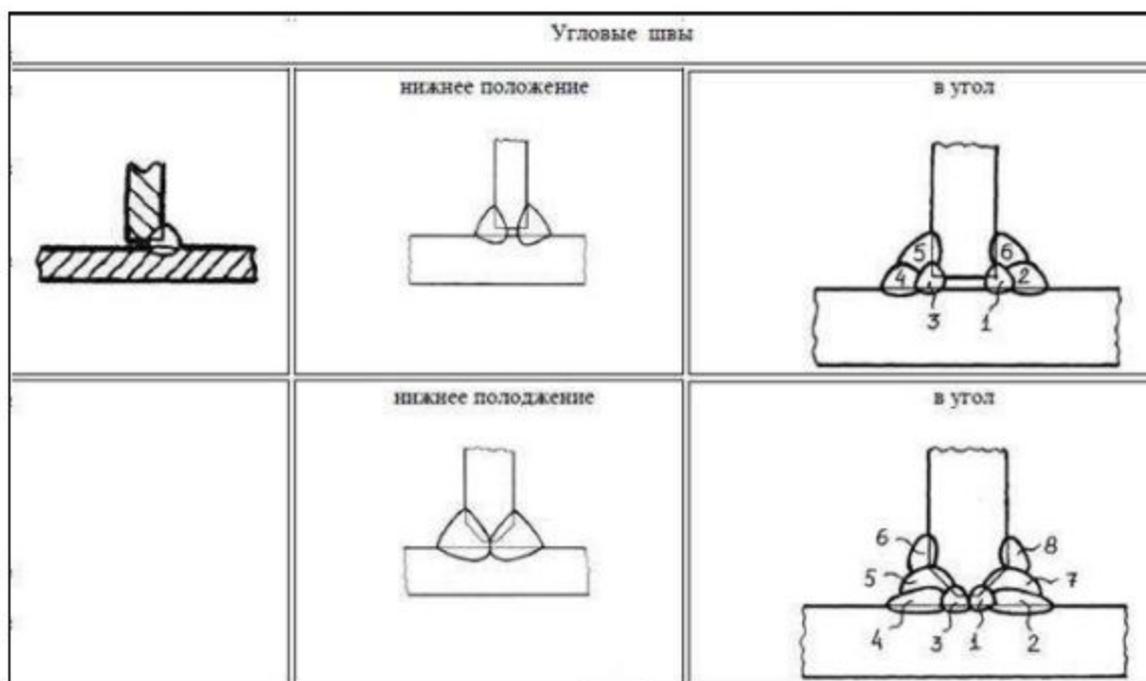
- при сварке пересекающихся стыковых швов усиление шва, выполненного первым, удалить заподлицо с основным металлом в зоне пересечения, если стыковое соединение не имеет разделки кромок, или придать ему форму разделки пересекающего шва. Запрещается прерывать сварку в месте пересечения;

При многослойной сварке каждый слой шва перед наложением последующего слоя очистить от шлака и брызг металла. Участки слоев шва с порами и недопустимыми дефектами (раковинами и трещинами) вышлифовать до чистого металла.

Тип шва	Однопроходная сварка	Многопроходная сварка
Стыковые швы		
		-
	-	
		
	-	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БТ-2-АР.КМ-ТК



Сварные соединения

Смещение начала и конца каждого валика и слоя должно составлять 25-30 мм. При выполнении последнего слоя создать плавный переход от наплавленного металла к основному. Не разрешается закидывать дугу на основном металле вне границ шва, а также выводить кратер на основной металл.

При перерыве процесса сварки, возобновлять его только после очистки конечного участка шва длиной не менее 50 мм и кратера от шлака. Кратер должен быть заплавлен (заварен). Заполнение кратера проводить путем нескольких частых коротких замыканий электрода и вывода место обрыва дуги на шов на расстоянии 8-10 мм от его конца. Последующее зажигание дуги производить на металле шва на расстоянии 12-15 мм от кратера.

С целью уменьшения сварочных напряжений и предотвращения образования трещин в сварных соединениях необходимо:

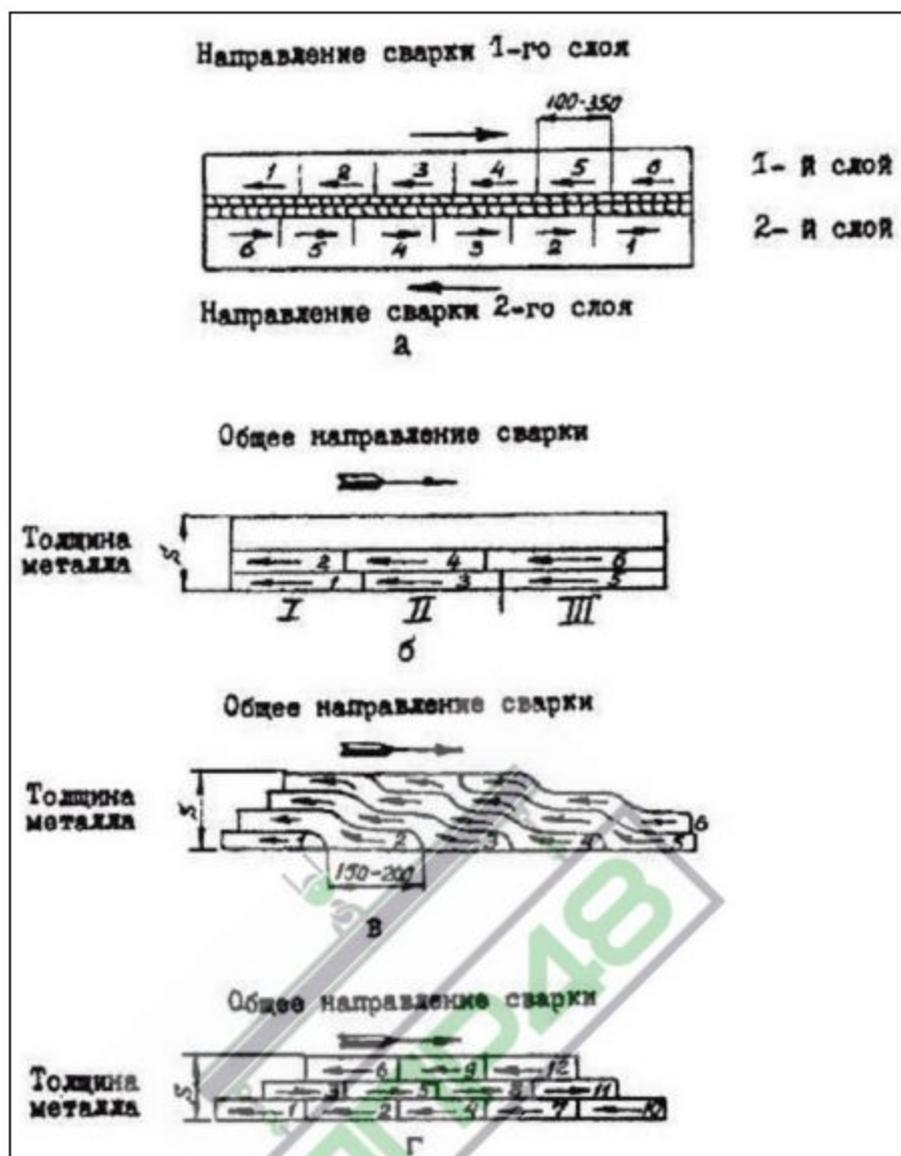
- сварку протяженных швов длиной свыше 500 мм производить обратноступенчатым способом (Рис. 4а);
- при толщине стали 15-20 мм и более применять сварку способом "двойного слоя". Заваривать на участке I длиной 250-300 мм первый слой шва 1, быстро счищать (после потемнения) с него шлак и заваривать на этом же участке второй слой 2. Затем в таком же порядке заваривать участки II, III и т.д. Сварку второго слоя выполнять по горячему первому слою. Остальные слои (валики) выполнять обычным обратноступенчатым способом (Рис. 4б);
- сварку листовых объемных конструкций из стали толщиной более 20 мм, особенно из стали с пределом текучести 390 МПа и более, производить каскадом или "горкой" (рис.4, в, г);
- в первую очередь сваривать в свободном состоянии короткие стыковые швы, затем остальные стыковые швы и в последнюю очередь угловые и тавровые швы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

20



Схемы сварки обратноступенчатым способом (а), способом "двойного слоя" (б), горкой (в) и каскадом (г)

4.3.7. Монтаж профнастила

Указания по монтажу:

- 1) Профнастил укладывать узкими полками вниз с минимальным перехлестом 300мм. В случае необходимости уменьшения свеса увеличить перехлест или обрезать лист.
- 2) Профнастил к несущим конструкциям крепить в каждой волне самосверлящими шурупами Hilti S-MD05GZ 5.5x40.
- 3) Соединение листов профнастила между собой выполнять самонарезающими винтами Hilti S-MD03Z 4.8X16 с шагом 300мм
- 4) Технологические проемы в профнастиле выполнить при монтаже коммуникаций ил оборудования.

Первые листы (первый ряд) профнастила монтируются с использованием ножничного подъемника или вышки-тура. Монтаж последующих рядов производится с кровли

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БТ-2-АР.КМ-ТК				

монтажниками с использованием временных ограждений, люверсов для крепления страховочного троса-каната.

При монтаже настила использовать деревянные подмости, специальную обувь и другие средства, предохраняющие верхние полки профилей от образования вмятин и прочих повреждений.

Монтаж профнастила необходимо осуществлять порядной укладкой в горизонтальном направлении от нижнего ряда к верхнему, начиная с правого либо левого нижнего угла, когда следующий лист накрывает предыдущий.

Продольный нахлест профнастила должен быть не менее 250 мм в соответствии с РД.

Средняя норма использования крепежных элементов — 6-8 шт. на 1 м² покрытия.

Общие правила крепления кровельного профнастила сводятся к следующему:

а) профнастил всегда крепится в месте прилегания волны (трапеции) к прогону. При таком способе крепления отсутствует рычаг между точкой крепления и точкой приложения усилий к саморезу.



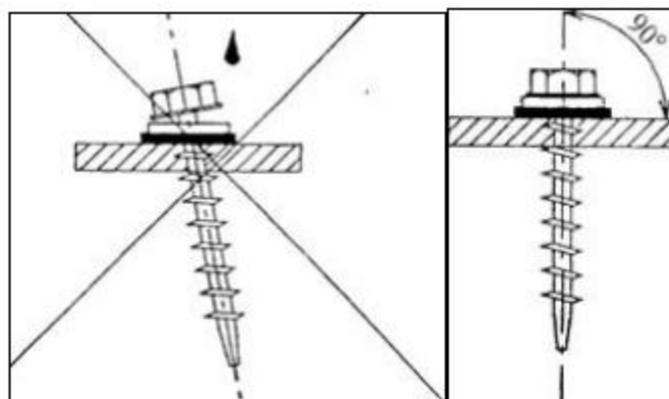
б) листы крепятся в каждую волну (трапецию), так как на этот край приходятся наибольшие ветровые нагрузки.

в) в продольных стыках шаг крепления настила не должен превышать 500 мм;

г) для лучшего прилегания соседних волнистых профлистов желательно сместить на 5 мм центры крепежа в стыкуемых волнах (верхнего листа — в сторону нахлеста, а нижнего — от него). При этом нижний лист прижимается к верхнему.

Перед установкой шурупа в профлисте сверлится отверстие, диаметром на 0,3—0,5 мм больше, чем диаметр шурупа. Саморезы завинчиваются строго перпендикулярно прогону. Так как лист профнастила притягивается вплотную к прогону, то неправильное завинчивание и перекосячивание уплотнителя самореза могут привести к образованию сквозного отверстия в кровле.

Для завинчивания саморезов лучше всего пользоваться шуруповертом или дрелью на низкой скорости вращения патрона. Для точности отверстие можно предварительно накернить.



Для подрезки листов профнастила необходимо использовать электролобзик или вырубные электроножницы. Допускается резка циркулярной пилой с крупными победитовыми зубьями.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

22

По окончании монтажа следует удалить с поверхности стружки и мусор, подкрасить места отрезов и царапин для предохранения профлиста от кромочной коррозии.

4.3.8. Заключительные работы.

После завершения основных работ очистить место проведения работ от строительного мусора. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты. Укрупненная конструкция или отдельная марка, установленная в проектное положение, предъявляется техническому надзору заказчика для приемки узлов, выполненных в процессе монтажа. Факт приемки монтажных узлов фиксируется путем подписи сдающего и принимающего лиц на монтажной схеме и в журнале работ подрядной организации. Комплект исполнительной документации (акты освидетельствования ответственных конструкций, акты освидетельствования скрытых работ, исполнительные геодезические схемы, сертификаты на конструкции и вспомогательные материалы, протоколы испытаний и т.п.) оформляется и передается техническому надзору заказчика.

4.4. Требования к качеству работ

4.3.1. Входной контроль качества

При выполнении входного контроля на комплектовочных базах прорабу (мастеру) должны быть представлены документы (паспорта, сертификаты, акты и т.д.), подтверждающие качество поставляемых материалов и изделий. При возникновении сомнений в качестве поставляемых материалов прораб (мастер) обязан потребовать контрольной проверки поступивших материалов и изделий. Входной контроль должен предотвратить запуск в производство материалов, конструкций и изделий, не соответствующих требованиям проектной и нормативно-технической документации. На строительной площадке входной контроль должен выполняться прорабом или мастером с привлечением в необходимых случаях лабораторной и других служб.

При входном контроле материалов (заготовок, деталей) конструкции следует проверять:

- наличие заводской маркировки;
- соответствие их линейных размеров проектной документации;
- отсутствие на них поверхностных дефектов, деформаций и искажений формы.

Наличие заводской маркировки материалов (заготовок, деталей) конструкции, отсутствие на них поверхностных дефектов, деформаций и искажений формы проверяется визуально. Проверка соответствия линейных размеров материалов (заготовок, деталей) конструкции, конструктивных элементов кромок, размеров зазоров и размеров выводных планок проектной документации должна проводиться в соответствии с РД 03-606-03.

Предельные отклонения измеренных значений геометрических параметров должны быть не более указанных в проектной документации.

Результаты контроля материалов (заготовок, деталей) конструкций фиксируют в Журнале учета результатов входного контроля по форме, приведенной в ГОСТ 24297.

При входном контроле материалов следует проверять:

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- наличие сопроводительного документа поставщика (сертификата, декларации, свидетельства и т.п.) об их качестве (соответствии требованиям нормативных документов на их изготовление);
- наличие свидетельства об аттестации материалов в соответствии с РД 03-613-03;
- соответствие на каждом упаковочном месте, пачке, коробке, ящике, мотке, бухте, баллоне их маркировки (этикеток, ярлыков или бирок) имеющимся в наличии материалам;
- пригодность к применению по установленным в их сопроводительных документах срокам хранения (использования);
- отсутствие повреждений упаковок и самих материалов.

Наличие сопроводительных документов поставщика материалов и пригодность их к применению проверяется выполнением документарной проверки, а отсутствие повреждений упаковок и самих материалов – визуальным осмотром. Результаты контроля следует фиксировать в Журнале поступления, прохождения и хранения материалов. Входной контроль сварочного оборудования следует проводить путем осмотра и проверки соответствия его технических характеристик документации поставщика.

4.3.1. Операционный контроль качества

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Контроль выполняется в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Контроль проводится под руководством прораба, мастера или начальника участка, в соответствии со схемой операционного контроля качества работ. Контроль осуществляют преимущественно измерительным методом (при помощи измерительных и геодезических приборов) или техническим осмотром.

Перед установкой ферм, прогонов, связей, тщательно проверяют качество колонн: их расположение, точность опорных поверхностей, места закладных элементов. Если обнаружены смещения относительно разбивочных осей, металлические колонны передвигают. Перед установкой металлоконструкций тщательно проверяют качество опорных поверхностей их высотные отметки. Выверка металлоконструкций заключается в проверке правильности их установки в плане и по высоте.

Результаты операционного контроля фиксируются в общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении Г, СНиП 12-01-2004) и специальных журналах работ.

По окончании монтажа металлоконструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется документация в соответствии с разделом 4.3.3 настоящей ТК.

При инспекционном контроле надлежит проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем, строительным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Приемка законченной конструкции каркаса сопровождается тщательным осмотром ее поверхности, мест болтовых соединений, правильность установки элементов, последовательность монтажа.

Таблица из СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87:

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в таблице, приведенной ниже.

Таблица

Параметр	Предельные отклонения, Мм.	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
А. Фермы, ригели, балки, прогоны		
1. Отметки опорных узлов	+/- 10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
2. Смещение ферм, балок, ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	+/- 15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
3. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы и балки ригеля	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
4. Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления	+/- 15	То же
5. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)	0,004 высоты фермы	"

6. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, панели перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более)	+/- 10	"
---	--------	---

<*> Согласно "Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" Приказ Ростехнадзора от 12.11.2013 N 533

На объекте строительства должен вестись: Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации.

4.3.1. Приемочный контроль качества

По окончании монтажа представляется следующая документация:

- деталировочные чертежи металлических конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных металлических конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных металлических конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на металлические конструкции;
- сертификаты на металл.

4.4. Материально-технические ресурсы

Состав бригады.

№	Исполнители	Кол.	Квалиф. требования
1	Производитель работ	1	Удостоверение по охране труда
2	Монтажник 3 разряда	4	Удостоверение по охране труда; ПТМ Удостоверение о допуске к работам на высоте, 1 и 2-я группа по безопасности; Электробезопасность II группа до 1000В
3	Стропальщик	2	
4	Сварщик	1	Удостоверение по охране труда, ПТМ Удостоверение о допуске к работам на высоте, 1-я группа по безопасности;

Перечень используемых средств индивидуальной защиты

№	Описание СИЗ	Нормативный документ
Основные/Минимальные СИЗ необходимые при нахождении на строительной площадке		
1	Защитная каска + подбородный ремешок	ТР ТС 019/2011
2	Сигнальная спецодежда повышенной видимости или спецодежда + сигнальный жилет 2 класса защиты	ТР ТС 019/2011
3	Защитные ботинки или сапоги с антипрокольной стелькой и металлическим подноском	ТР ТС 019/2011

					Лист
					26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БТ-2-АР.КМ-ТК

Дополнительные СИЗ в зависимости от ситуации		
4	Защитные очки – в случае работы, где возможно попадание частиц в глаза	ТР ТС 019/2011 ЕН 166-2002
5	Защитный лицевой щиток с креплением на каске	ГОСТ 12.4.023-84
6	Перчатки от механических повреждений.	ТР ТС 019/2011 ГОСТ Р 12.4.246-2008
7	Беруши либо наушники. В случае работы с повышенными уровнями шума (более 80 Дб)	ТР ТС 019/2011
8	Респиратор (типа «Лепесток»)	
Работы на высоте		
9	Страховочная система: Привязь страховочная полнолямочная ST1 арт. STH001 SafeTec (Польша); Строп двойной 1,5м, с 2-мя карабинами, для сварщика несгораемый; Амортизаторы на каждый строп 0,5м; Привязь страховочная полнолямочная для сварщиков (защита от повышенных температур). Горизонтальная гибкая анкерная линия «МОБИ-СТИЛ».	ТР ТС 019/2011 ТУ 8786-012-39189999-2013 ГОСТ Р ЕН 358-2008 ГОСТ Р ЕН 361-2008 ГОСТ Р ЕН 365-2010
Электросварочные работы		
10	Защитный щиток сварщика с креплением на каску.	ТР ТС 019/2011
11	Сварочные очки	ТР ТС 019/2011
12	Огнеупорный костюм сварщика	ТР ТС 019/2011
13	Краги сварщика	ТР ТС 019/2011
14	Перчатки от механических повреждений.	ТР ТС 019/2011

Перечень необходимых инструментов

№	Описание инструмента	Кол-во	Вид работ
Инструменты			
1	Отвес строительный 100 грамм	2	Разметка, операционный контроль
2.0	Рулетка 5 м	3	Разметка, операционный контроль
2.1	Рулетка лазерная	1	Разметка, операционный контроль
3	Дрель электрическая магнитная	2	Подготовка отверстий
4	Аккумуляторная дрель -шуруповерт	2	Подготовка отверстий
5	Молоток слесарный	2	Подготовка МК для сверления отверстий
6	Керн металлический	2	Подготовка МК для сверления отверстий
7	Отвёртка «крест» PH2 6 - 150 мм	2	Закручивание метизов
8	Набор ключей монтажных	2	Закручивание гаек
9	Щетка по металлу	2	Зачистка сварных швов
10	Напильники	3	Зачистка торчащих кусков металла после его сверления
11	Уровень строительный	2	Операционный контроль
12	Кисть малярная	2	Восстановление защитного покрытия МК верхней манизации
13	Механические кусачки	1	Обрезка металлических канатов
14	Маркер перманентный	2	Разметка
15	УШМ	2	Зачистка сварных швов

Перечень необходимого оборудования

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист 27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

№	Описание оборудования	Кол-во	Вид работ
Оборудование			
1	Сварочный аппарат	2	Сварочные работы
2	Удлинитель 50 м	2	Электроснабжение ручного инструмента
3	Светильники строительные на подвесах	2	Освещение рабочих мест
4	Вышки туры ВСП 250/1.2	2	Монтаж МК
5	Строп кольцевой УСК2 (СКК) по ТУ 3178-006-04445176-2016	1	Строповка фермы
6	Траверса линейная со строповкой за 1 точку г/п 8 т.	1	Строповка ферм
7	Строп 2 СТК	1	Балок, прогонов и т.д.

Перечень расходных материалов

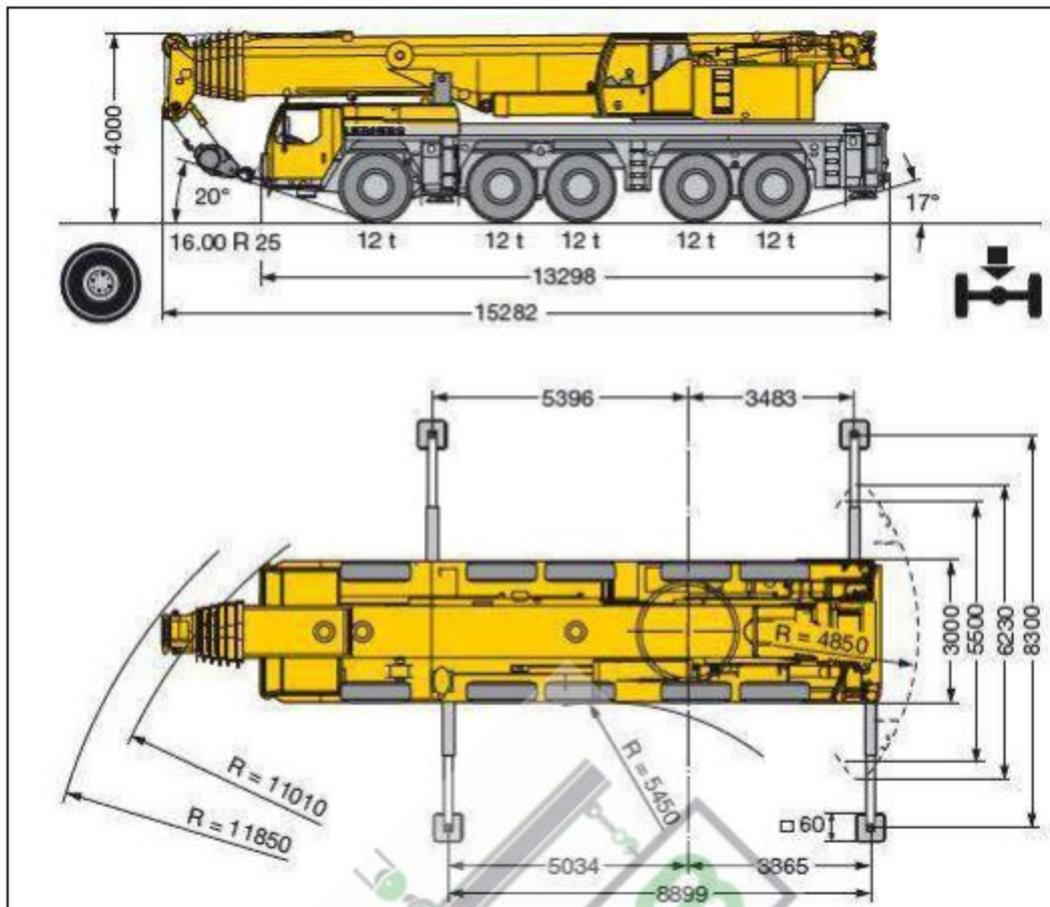
№	Описание материалов	Кол-во	Вид работ
Расходные материалы			
1	Электроды для сварки марки в упаковках	20	Сварочные работы
2	Ткань асбестовая АТ-4 м2	10	Сварочные работы
3	Перчатки строительные (пара)	100	Все виды работ
4	Шнур разметочный (катушка)	2	Разметка
5	Швабра	1	Уборка мест производства работ (заключительные работы)

Перечень машин и механизмов

№	Описание машин	Кол-во	Вид работ
Машины			
1	Автокран LIEBHERR LTM 1200/1 (200т)	1	Монтаж КМ, погрузочно-разгрузочные работы
2	Ножничный подъемник Haulotte Compact 12	1	Устройство монтажных соединений

Автокран LIEBHERR LTM 1200/1 (200т.)

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист 28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Технические характеристики LIEBHERR LTM 1200/1 (200т.)

Максимальная грузоподъемность / вылет:	200 т. / 3 м.
Главная стрела:	13,2 – 72 м.
Решетчатый удлинитель стрелы:	5,4 - 43 м.
Двигатель шасси/крановой установки:	<p>6-ти цилиндровый дизельный двигатель фирмы Liebherr (Либхер) с турбонагнетателем, 370 кВт</p> <p>4-х цилиндровый дизельный двигатель фирмы Liebherr (Либхер) с турбонагнетателем, 145 кВт</p>
Максимальная скорость в походном состоянии:	80 км/ч.
Колесная формула:	10 x 8 x 10
Вес в транспортном положении:	60 т.
Максимальный противовес:	74 т.
Максимальная грузоподъемность / вылет:	200 т. / 3 м.
Главная стрела:	13,2 – 72 м.
Решетчатый удлинитель стрелы:	5,4 - 43 м.
Двигатель шасси/крановой установки:	<p>6-ти цилиндровый дизельный двигатель фирмы Liebherr (Либхер) с турбонагнетателем, 370 кВт</p>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

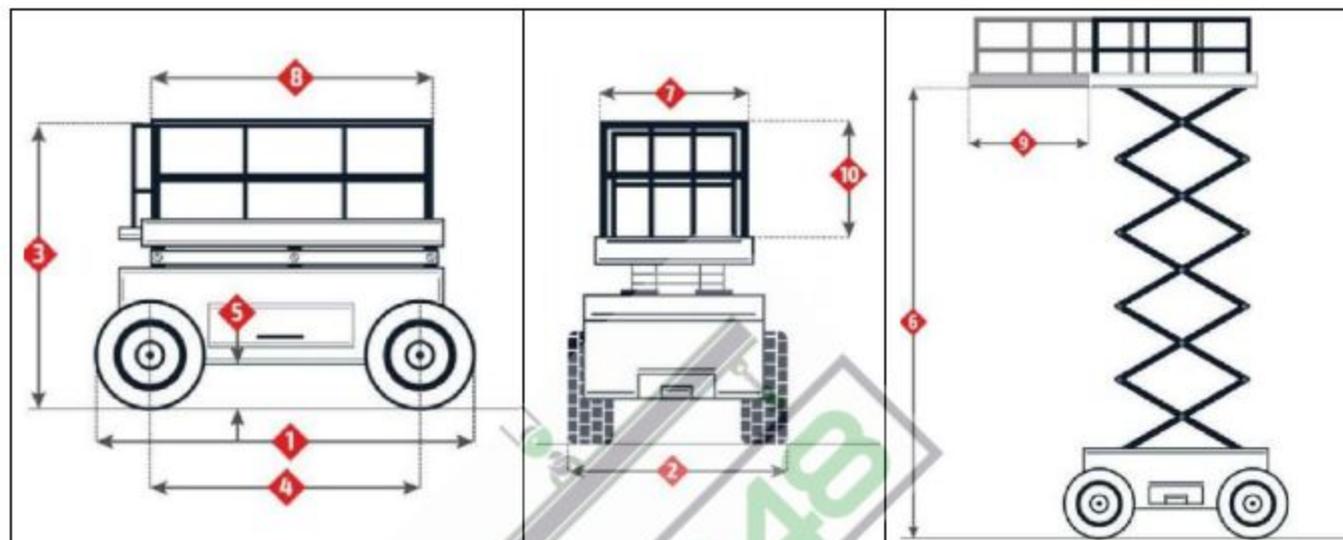
БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

29

	4-х цилиндровый дизельный двигатель фирмы Liebherr (Либхер) с турбонагнетателем, 145 кВт
Максимальная скорость в походном состоянии:	80 км/ч.
Колесная формула:	10 x 8 x 10
Вес в транспортном положении:	60 т.
Максимальный противовес:	74 т.

Ножничный подъемник Haulotte Compact 12



Размеры

1. Габаритная длина 2650 мм
 2. Габаритная ширина 1800 мм
 3. Высота с направляющими рельсами 2540 мм
 4. Колесная база 1870 мм
 5. Клиренс 250 мм
- Платформа
6. Максимальная высота платформы 10150 мм
 7. Ширина платформы 1540 мм
 8. Длина платформы 2500 мм
 9. Расширение платформы 1200 мм

Технические характеристики ножничного подъемника Haulotte Compact 12

Рабочая высота, м	12
Горизонт. вылет, м	0,92
Тип двигателя	Электрический
Тип конструкции	ножничный
Грузоподъемность, кг	300
Размеры платформы, м	2,3 x 1,2
Вес, кг	2630
Длина, м	2,48
Ширина, м	1,2
Высота в сложенном состоянии, м	2,38 (с поручнями), 1,26 (без поручней)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

30

Аккумуляторы	24 В - 4x6 В - 240 А.ч.
Внешний радиус поворота, м	2,5
Внутренний радиус поворота, м	0,2
Время подъема / опускания платформы, сек	83/52
Высота подъема пола платформы, м	10
Дорожный просвет, см	13
Преодолеваемый подъем, %	23
Длина выдвижной консоли, м	0,92
Скорость движения, км/ч	3
Шины	Белые, не пачкающие пол

4.5. Техничко-экономические показатели

Обоснование (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч	Затраты труда на весь объем, чел.-ч	Расценка на единицу измерения, руб.-коп.
Расчет	Монтаж металлоконструкций	1 п.м.	100	0,96	96	250

4.6. Охрана труда

Общие требования безопасности

К самостоятельной работе с электроинструментом (перфоратор, сверлильный станок, отрезной станок и пр.) допускаются работники, имеющие 2 группу по электробезопасности, ознакомившиеся с правилами эксплуатации инструмента, аттестованные по ОТ, ПБ по безопасным методам выполнения работ на высоте (при необходимости). Допуск к работе на станках оформляется приказом руководителя организации. При работе с электроинструментом работник обязан:

- соблюдать требования к эксплуатации инструмента;
- уметь оказать помощь пострадавшим при ранениях.

Работник должен:

- знать место нахождения аптечек;
- выполнять только порученную работу;
- быть внимательным во время работы;
- содержать рабочее место в чистоте и порядке;
- использовать СИЗ.

При обнаружении неисправностей электроинструмента, немедленно сообщить ответственному руководителю.

Работник, допустивший нарушение инструкции по охране труда, может быть привлечен к дисциплинарной ответственности. Если нарушение правил охраны труда связано с причинением имущественного ущерба учреждению, специалист несет и материальную ответственность в установленном законом порядке.

Требования безопасности при погрузо-разгрузочных работах

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Освещенность помещений и площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-2014 (при погрузке, установке, подъеме, разгрузке оборудования, строительных конструкций, деталей и материалов грузоподъемными кранами) - освещенность рабочих мест должна быть не менее 50 лк.

Погрузочно-разгрузочные работы, выполняемые механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Работы ПС, установленных на открытом воздухе, необходимо прекращать при скорости ветра, превышающей предельно допустимую скорость, указанную в паспорте ПС, при температуре окружающей среды ниже предельно допустимой температуры, указанной в паспорте ПС, при снегопаде, дожде, тумане.

При выполнении ручного перемещения грузов на одного рабочего не должна приходиться нагрузка более 50 кг и необходимо соблюдать требования Межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов ПОТ РМ-007-98.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов запрещаются.

Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины.

Такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Техника безопасности при работе с вышки-туры.

К работе с вышкой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с должностными инструкциями и правилами по безопасности работы с лесов, помостов, подмостей и т.д., а также ознакомленные с конструкцией и мерами безопасности, изложенными в настоящем паспорте.

При работах выше 4-х метров, конструкцию необходимо крепить к стене.

Линии передач, расположенные ближе 5-ти метров, необходимо снять или заключить в деревянные короба.

Кроме мер, указанных в настоящем паспорте, необходимо также выполнять требования: СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 155н г. Москва. Зарегистрирован в Минюсте РФ 5 сентября 2014 г. Регистрационный № 33990 «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Запрещается: превышать допустимую нагрузку на изделие, использовать элементы вышки, имеющие деформацию.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

Установку настила производить ниже ограждения на расстоянии не менее 1,1м. Ответственность за правильную эксплуатацию вышки и соблюдение мер безопасности лежит на потребителе.

Требования безопасности при работе подъемника

Расстроповку металлоконструкций рекомендуется производить с применением ножничных подъемников или вышек-тур. Установку и перемещение ножничного подъемника на перекрытии строящегося здания согласовать с автором-проекта на здание.

Подъем подъемника на перекрытие здания производить при помощи автомобильного крана в соответствии с грузовой характеристикой. Строповку подъемника производить в «удавку» текстильными стропами.

Подъемники, находящиеся в эксплуатации, снабжаются табличками с ясно обозначенным регистрационным номером, грузоподъемностью и датой следующего полного технического освидетельствования.

Подъемник может быть допущен к работе, если поднимаемая масса вместе с рабочим люльки не превышает грузоподъемность подъемника. Перемещение подъемника с находящимися в люльке людьми или грузом запрещается.

Рабочие люльки должны иметь медицинское заключение на право работы на высоте, быть обучены и иметь на руках удостоверение с отметкой очередной проверки знаний.

При перемещении люльки необходимо соблюдать следующий порядок:

- Вход в люльку и выход из нее должен осуществляться с земли. Пол люльки при этом должен быть на уровне не более 400 мм от земли;
- Вход в люльку после посадки должен быть закрыт на запорное устройство;
- Работать в касках, с предохранительными поясами, пристегнутыми к скобам или элементам конструкции люльки;
- Машинист при нахождении в зоне обслуживания подъемника также должен быть в каске;
- Рабочим люльки запрещается садиться и вставать на перила, устанавливать на пол люльки предметы для увеличения высоты зоны работы, перевешиваться за ограждение люльки;

Требование к площадке установки подъемника:

- наличие подъездного пути;
- уклон площадки не должен превышать угла, указанного в паспорте подъемника;
- размеры площадки должны позволять установку подъемника на все опоры, под опоры укладывать инвентарные подкладки.

Работы ПС, установленных на открытом воздухе, необходимо прекращать при скорости ветра, превышающей предельно допустимую скорость, указанную в паспорте ПС (10 м/с на высоте 10м), при температуре окружающей среды, ниже предельно допустимой температуры, указанной в паспорте ПС (-200С), при снегопаде, дожде, тумане, в случаях, когда машинист плохо различает перемещаемый груз.

Перед входом в люльку рабочий люльки должен убедиться в следующем:

- подъемник правильно установлен на площадке;
- подъемник установлен на все опоры;
- уклон установки подъемника не превышает 30;
- в зоне работы подъемника нет посторонних людей.

При установке подъемника расстояние между поворотной платформой штабелем груза, смонтированными конструкциями и другими выступающими частями должно быть не менее 1,0м.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

для работы журналами учета и обеспечивать наличие этой документации при выполнении работ;

в) проверить укомплектованность членов бригады, указанных в наряде-допуске, инструментом, материалами, средствами защиты, знаками, ограждениями, а также проверять у членов бригады наличие и сроки действия удостоверений о допуске к работам на высоте;

г) дать указание ответственному исполнителю работ по подготовке и приведению в исправность указанных в наряде-допуске инструментов, материалов, средств защиты, знаков, ограждений;

д) по прибытии на место производства работ организовать, обеспечить и контролировать путем личного осмотра выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места к началу работы, комплектность выданных в соответствии с нарядом-допуском и (или) ППР, СИЗ от падения с высоты, включая аварийный комплект спасательных и эвакуационных средств, комплектность средств оказания первой помощи, правильное расположение знаков безопасности, защитных ограждений и ограждений мест производства работ;

е) проверять соответствие состава бригады составу, указанному в наряде-допуске;

ж) доводить до сведения членов бригады информацию о мероприятиях по безопасности производства работ на высоте, проводить целевой инструктаж членов бригады с росписью их в наряде-допуске;

з) при проведении целевого инструктажа разъяснять членам бригады порядок производства работ, порядок действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, доводить до их сведения их права и обязанности;

и) после целевого инструктажа проводить проверку полноты усвоения членами бригады мероприятий по безопасности производства работ на высоте;

к) организовать и обеспечить выполнение мероприятий по безопасности работ на высоте, указанных в наряде-допуске, при подготовке рабочего места к началу работы, производстве работы и ее окончании;

л) допустить бригаду к работе по наряду-допуску непосредственно на месте выполнения работ;

м) остановить работы при выявлении дополнительных опасных производственных факторов, не предусмотренных выданным нарядом-допуском, а также при изменении состава бригады до оформления нового наряда-допуска;

н) организовать в ходе выполнения работ регламентируемые перерывы и допуск работников к работе после окончания перерывов;

о) по окончании работы организовать уборку материалов, инструментов, приспособлений, ограждений, мусора и других предметов, вывод членов бригады с места работы.

Техника безопасности при выполнении сварочных работ.

Организация и производство электросварочных работ выполняется в соответствии с Приказом Минтруда России от 23.12.2014 № 1101н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ».

К электросварочным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие II группу по электробезопасности (подключение сварочного аппарата к сети выполняет электротехнический персонал с группой III по ЭБ) и профессиональные навыки для работы электросварщика, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: • обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; • обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

— фиксировать самозакрывающиеся двери лестничных клеток в открытом положении (при наличии).

Исключить запоры на дверях эвакуационных выходов, не обеспечивающие возможность их свободного открывания изнутри без ключа.

Не допускать в помещениях с одним эвакуационным выходом одновременное пребывание более 50 человек.

Требование к электрооборудованию.

По окончании рабочего времени электрооборудование должно быть обесточено, за исключением дежурного освещения, систем противопожарной защиты, а также других электроустановок и электротехнических приборов, если это обусловлено их функциональным назначением и (или) предусмотрено требованиями инструкции по эксплуатации.

Исключить эксплуатацию электропроводов и кабелей с видимыми нарушениями изоляции, а также других электроустановочных изделий с повреждениями.

Обеспечить эксплуатацию светильников с колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника.

Исключить применение нестандартных (самодельных) электронагревательных приборов, а также приборов, не имеющих устройств тепловой защиты, в том числе при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией; оставлять их без присмотра включенными в электрическую сеть.

Не допускать размещение (складирование), в том числе временное, у электрощитов горючих (легковоспламеняющихся) веществ и материалов.

При проведении строительно-монтажных работ использовать временную электропроводку, включая удлинители, сетевые фильтры, предназначенную по своим характеристикам для питания применяемых электроприборов.

Первичные средства пожаротушения.

Места производства строительно-монтажных работ обеспечиваются огнетушителями. Минимальное количество огнетушителей на месте проведения работ должно составлять не менее двух ОП-5. Выбор огнетушителя (передвижной или ручной) обусловлен размерами возможных очагов пожара. При значительных размерах возможных очагов пожара необходимо использовать передвижные огнетушители.

Огнетушители вводятся в эксплуатацию в полностью заряженном и работоспособном состоянии, с опечатанным узлом управления пускового (для огнетушителей с источником вытесняющего газа) или запорно-пускового (для закачных огнетушителей) устройства.

Огнетушители следует располагать таким образом, чтобы они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.д.). Они должны быть хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Предпочтительно размещать огнетушители на высоте не более 1,5 метра вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также около выхода из помещения.

Огнетушители не должны препятствовать эвакуации людей во время пожара.

Огнетушители должны располагаться так, чтобы основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним.

При выполнении огневых работ (работа с УШМ, резка металла).

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

В зоне работ должен быть огнетушитель (ОП-5). В радиусе 5 метров не должно быть горючих и трудногорючих материалов.

Зона выполнения огневых работ закрывается кошмой (противопожарным полотном) для исключения разлета брызг расплавленного металла (искр). После проведения огневых работ данное место, а также зона выполнения работ периодически контролируется в течении 3 часов (на случай возникновения тления чего-либо).

Действия при возникновении загорания (пожара)

Работник, при обнаружении признаков загорания (пожара), обязан:

- незамедлительно оповестить о случившемся своего непосредственного руководителя и работников, находящихся в непосредственной близости к месту загорания (пожара);
- оповестить Заказчика и Инженера проекта о чрезвычайной ситуации;
- оценив отсутствие угрозы своей жизни и здоровью, при помощи первичных средств пожаротушения приступить к локализации загорания (пожара);
- оперативно покинуть место загорания (пожара), проследовав в безопасную зону.

Руководители на местах, при получении информации о загорании (пожаре), обязаны:

- оценить обстановку и при помощи индивидуальных средств связи оповестить о случившемся руководителя службы Охраны труда;
 - приступить к эвакуации людей и материальных ценностей в безопасные зоны;
 - принимать непосредственное участие в локализации очага загорания (пожара), но в случае распространения огня, оценив риск угрозы для своей жизни, покинуть место загорания.
- Руководитель отдела Охраны труда, при получении информации о возгорании (пожаре) обязан:
- после прибытия на место, оценить ситуацию, в том числе риски жизни и здоровью сотрудников строительной площадки (объекта строительства), с последующим распоряжением о включении sireны общего оповещения для эвакуации;
 - при необходимости организовать отключение электроснабжения объекта строительства, связавшись с начальником стройки и главным энергетиком объекта;
 - организовать прибытие к месту загорания (пожара) автомобиля медицинской службы объекта;
 - контролировать безопасную эвакуацию персонала строительной площадки в безопасную зону;
 - проинформировать Руководителя проекта о произошедшей ситуации Энергетик объекта, при получении информации о необходимости отключения электроснабжения строительного объекта;
 - согласовав вопрос с начальником стройки, отдаёт команду дежурному электромонтеру на отключение электроснабжения строительного объекта. Руководитель проекта, при получении информации о загорании (пожаре):
 - осуществляет сбор исчерпывающей информации, в том числе по ориентировочному материальному ущербу.

					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЯ



					БТ-2-АР.КМ-ТК	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Графики

Календарный план производства работ

Наименование работ	1.5 месяца					
	15 дней		15 дней		15 дней	
1. Погрузочно-разгрузочные работы (2 дня)	=					
2. Укрупнительная сборка конструкций (8 дней)	=					
3. Монтаж ферм (25 дней)			=			
4. Монтаж балок, связей горизонтальных, распорок, связей вертикальных, прогонов, стоек фахверка, ригелей фахверка, креплений, опорных плит			=			
5. Монтаж профнастила (10 дней)					=	

График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования

Наименование работ	1.5 месяца					
	15 дней		15 дней		15 дней	
1. Фермы (2 дня)	=					
2. балки, связи горизонтальные, распорки, связи вертикальные, прогоны, стойки фахверка, ригели фахверка, крепления, опорные плиты (28 дней)	=					
3. Профнастил			=			
4. Монтаж профнастила (5 дней)					=	

График движения рабочих кадров по объекту

Наименование работ	1.5 месяца					
	15 дней		15 дней		15 дней	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БТ-2-АР.КМ-ТК

Лист

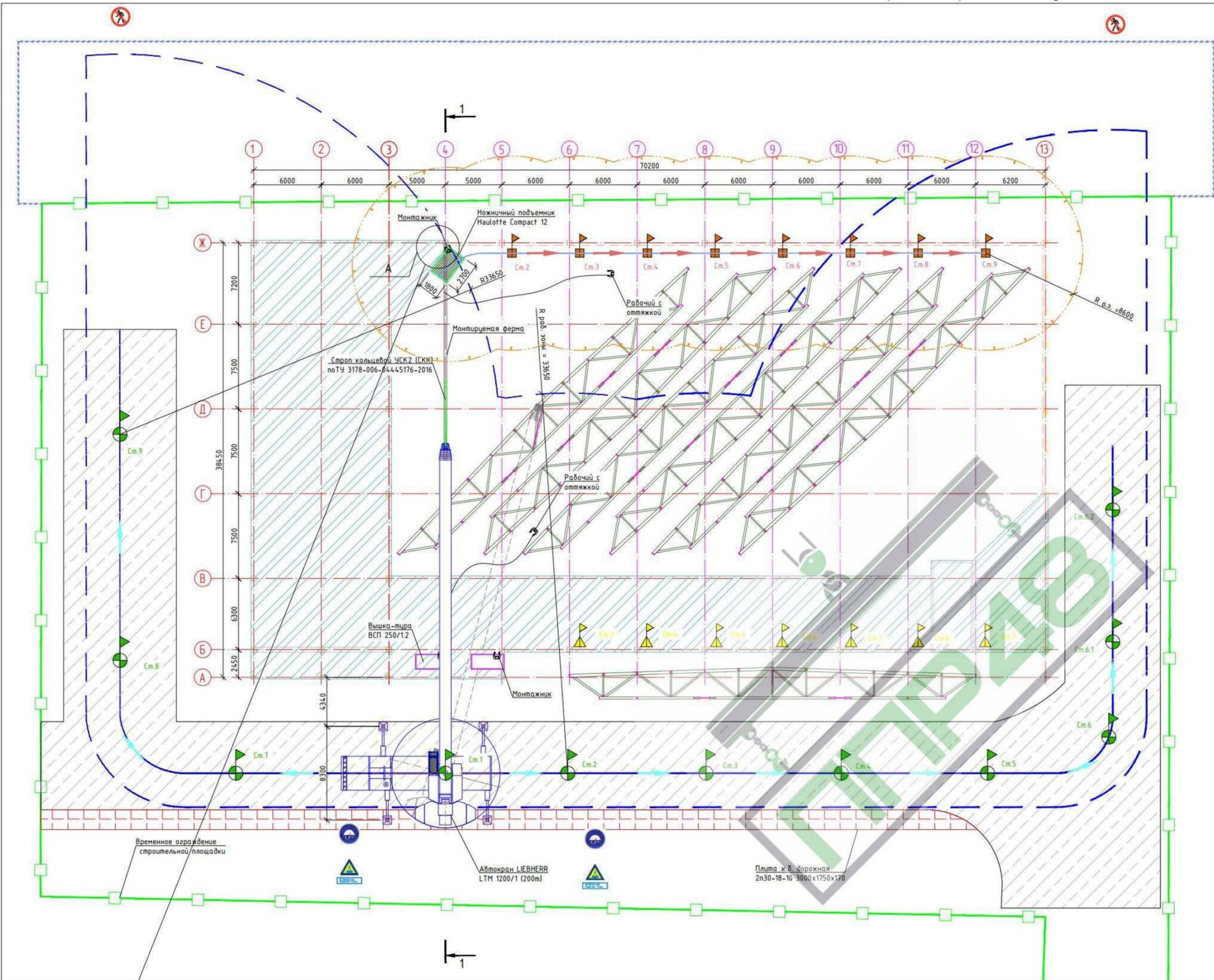
42

1. Монтажники металлоконструкций (43 дня)									
2. Стropальщик (40 дней)									
3. Сварщик (33 дня)									
4. Производитель работ (2 месяца)									

6.4 График движения строительной техники

Наименование механизма	9 дней								
	3 дня			3 дня			3 дня		
Автокран LIEBHERR LTM 1200/1 (200т)									
Ножничный подъемник Haulotte Compact 12									

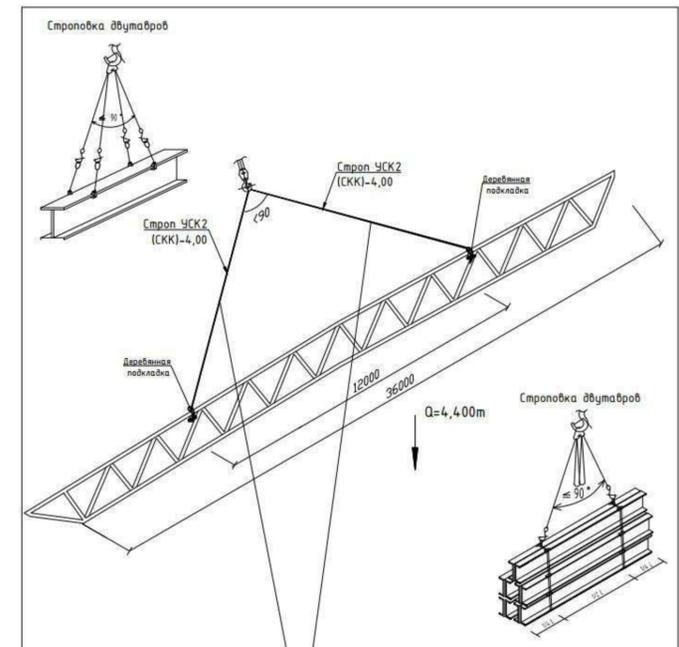




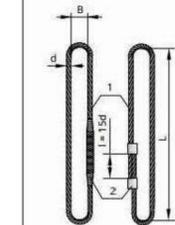
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ КРАНА

- В процессе подъема и перемещения конструкции крановщик крана должен:
- операции по подъему и опусканию крюка или стрелы, повороту платформы и передвижению крана проводить только по командам сигнальщика, за исключением тех случаев, когда его указания противоречат правилам безопасной эксплуатации;
 - сигнал Стоп выполнять немедленно;
 - перед началом любой операции подать звуковой сигнал о необходимости отхода рабочих в безопасную зону;
 - следить за тем, чтобы не был превышен допустимый для данного груза рабочий вылет, а также за отсутствием людей в зоне маневрирования;
 - перемещать конструкции на высоте не менее 0,5 м над встречающимися препятствиями;
 - поднимать и перемещать груз при отклонении грузового полнпаста от вертикали;
 - контролировать грузоподъемность крана для каждого вылета по указателю грузоподъемности (грузового момента);
 - останавливать работу крана в случаях схода канатов с барабанов или блоков, обнаружения поврежденных канатов или образования петель, отказа в работе приборов безопасности и т.п.;
 - аутригеры необходимо устанавливать на специальные деревянные подкладки;
 - перед перемещением крана (особенно после ливневого дождя) на новое основание убедиться в достижении его прочности.
 - Перед подъемом конструкции на нужную высоту необходимо произвести проверочное поднятие на высоту 200-300мм, для убеждения надежности строповки.
 - После каждой новой установки кранов проредывать операции, предстоящие к выполнению, но без груза, с целью проверки того, что кран не заденет стрелой или поворотной частью окружающие предметы.
 - Расстропку конструкций следует производить только после надежного его опирания и раскрепления.
 - Крановщик должен опустить конструкции (по команде ответственного за производство работ) на ближайшие возможные опоры в следующих случаях:
 - появления неисправности в механизмах, электрооборудовании или приборах безопасности на одном из кранов;
 - приближения грозы, сильного ветра, ливня, снегопада и т.п.;
 - недостаточного освещения места работы кранов;
 - внезапная просадки грунта основания под одним из кранов;

Способы стропки



СТРОП КОЛЬЦЕВОЙ УСК2 (СКК) по ТУ 3178-006-04445176-2016



1 - канат грузовой назначения, неакручивающийся
2 - место заделки каната (втулка или заплата)

Вариант строповки фермы № 2 (с пом. линейной траверсы z/n 8m)

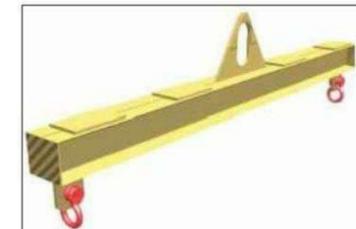
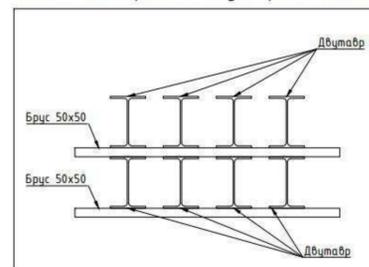


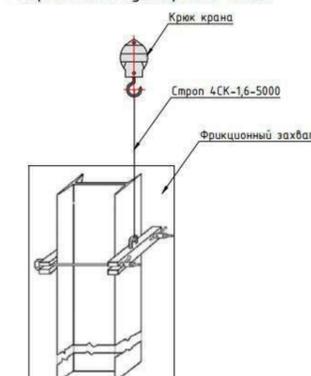
Схема складирования двутавровых балок



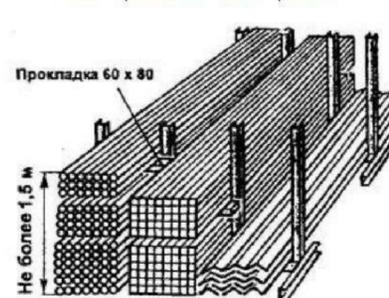
Перечень грузозахватных приспособлений

Наименование	Грузоподъемность, Тс	Длина, мм	Кол-во, шт.
УСК2-4,0/5000	5,0	5000	4
2СК-0,5/4000	0,5	4000	2
Захват для швеллера	0,5		4

Строповка двутавровой балки



Складирование металлопроката



Условные обозначения

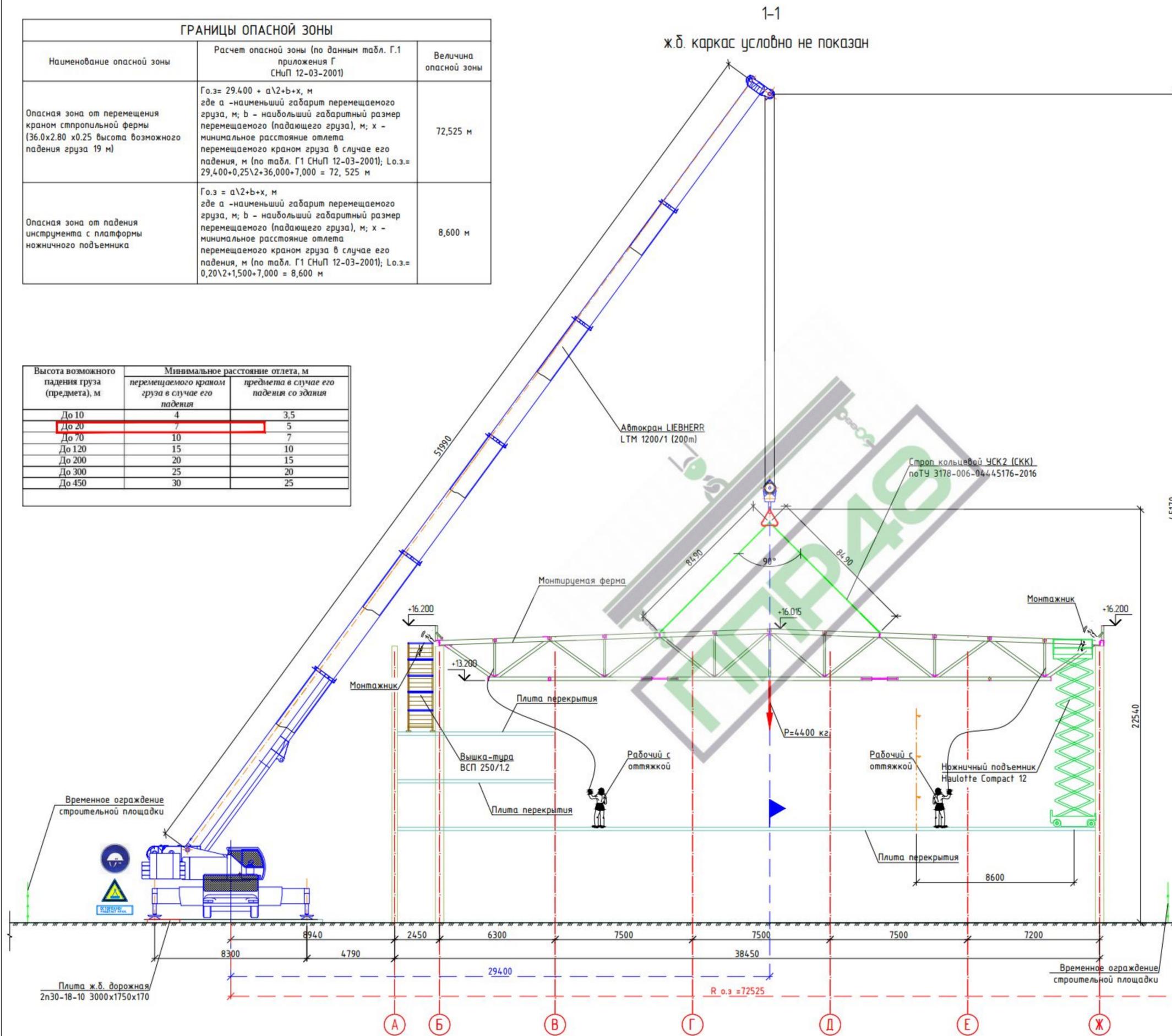
	- Стоянка автокрана LIEBHERR LTM 1200/1 (200m)
	- Рабочая зона работы крана
	- Опасная зона работы крана
	- Граница установки сигнального ограждения
	- Знак предупреждающий о работе крана (опасной зоне)
	- Знак P03 по ГОСТ Р 12.4.026-2001
	- Знак M02 по ГОСТ Р 12.4.026-2001
	- Опасная зона работы ножничного подъемника
	- Направление движения LIEBHERR LTM 1200/1 (200m)
	- Направление движения техники Haulotte Compact 12
	- Места установки тур-вышек
	- Места стоянки Haulotte Compact 12

БТ-2-АР.КМ-ТК

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов
Разраб.						Технологическая карта производства работ	р	1
Проверил								
Гл. спец.						Технологическая схема производства работ по монтажу металлоконструкций		
Н. контр.								

ГРАНИЦЫ ОПАСНОЙ ЗОНЫ		
Наименование опасной зоны	Расчет опасной зоны (по данным табл. Г.1 приложения Г СНиП 12-03-2001)	Величина опасной зоны
Опасная зона от перемещения краном стропильной фермы (36.0x2.80 x0.25 высота возможного падения груза 19 м)	$G_{o.z} = 29,400 + a\sqrt{2} + b + x$, м где a - наименьший габарит перемещаемого груза, м; b - наибольший габаритный размер перемещаемого (падающего груза), м; x - минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения, м (по табл. Г.1 СНиП 12-03-2001); $L_{o.z} = 29,400 + 0,25\sqrt{2} + 36,000 + 7,000 = 72,525$ м	72,525 м
Опасная зона от падения инструмента с платформы ножничного подъемника	$G_{o.z} = a\sqrt{2} + b + x$, м где a - наименьший габарит перемещаемого груза, м; b - наибольший габаритный размер перемещаемого (падающего груза), м; x - минимальное расстояние отлета перемещаемого краном груза в случае его падения, м (по табл. Г.1 СНиП 12-03-2001); $L_{o.z} = 0,20\sqrt{2} + 1,500 + 7,000 = 8,600$ м	8,600 м

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета, м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предмета в случае его падения со здания
До 10	4	3,5
До 20	7	5
До 70	10	7
До 120	15	10
До 200	20	15
До 300	25	20
До 450	30	25



1-1
ж.б. каркас условно не показан

