

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра «Строительных конструкций и управляемых систем»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев

подпись                      инициалы, фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Ледовый дворец «Кристалл арена в г. Красноярске»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

должность, ученая степень

А.В.Фроловская

инициалы, фамилия

Студент

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.С. Енджиевский

инициалы, фамилия

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме Ледовый дворец «Кристалл арена в г. Красноярске»

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.М. Сергуничева

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный

включая фундаменты

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

подпись, дата

О.М. Преснов

инициалы, фамилия

Организация строительства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

И.И. Терехова

инициалы, фамилия

Технология строительного

производства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

И.И. Терехова

инициалы, фамилия

Экономика строительства

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

С.А. Хиревич

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>1 Вариантное проектирование .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Процесс проектирования ледового дворца «Кристалл арены» .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Описание и обоснование рассматриваемых конструкций.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Сравнительный анализ результатов.....</b>	<b>14</b>
<b>2 Архитектурные решения .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Описание и Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....</b>	<b>23</b>

						ДП-08.05.01 ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ледовый дворец «Кристалл арена» в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Енджиевский А						П	4	288
Проверил	Фроловская АВ						СКиУС		
Н.контр.	Фроловская АВ								
Зав. кафедры	Деордиев С.В								

<b>2.7</b>	<b>Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....</b>	<b>23</b>
<b>2.8</b>	<b>Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....</b>	<b>24</b>
<b>2.9</b>	<b>Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов .....</b>	<b>24</b>
<b>2.10</b>	<b>Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров .....</b>	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>Расчет и конструирование элементов покрытия .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Описание конструктивного решения покрытия .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Расчетная схема .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3</b>	<b>Сбор нагрузок .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Постоянные нагрузки .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Снеговые нагрузки.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Ветровые нагрузки .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Сейсмические воздействия .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4</b>	<b>Расчет и конструирование ферм покрытия .....</b>	<b>55</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Ферма первого блока Ф1 .....</b>	<b>55</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Ферма-распорка второго блока ФР6 .....</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>Проектирование фундамента на забивных сваях .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1</b>	<b>Выбор высоты ростверка и длины свай .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Определение несущей способности забивной сваи .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Определение числа свай в фундаменте.....</b>	<b>70</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Расчет отказа в конце погружения сваи .....</b>	<b>70</b>
<b>4.2</b>	<b>Проектирование фундамента на буронабивных сваях .....</b>	<b>71</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Выбор высоты ростверка и длины свай .....</b>	<b>71</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Определение несущей способности буронабивной сваи .....</b>	<b>71</b>
<b>4.3</b>	<b>Определение количества свай и размещение их в фундаменте .....</b>	<b>73</b>
<b>4.4</b>	<b>Технико-экономическое сравнение забивной и буронабивной свай... </b>	<b>74</b>
<b>5</b>	<b>Технология строительного производства.....</b>	<b>76</b>

<b>5.1 Технологическая карта на монтаж покрытия металлических конструкций основного каркаса здания без угловых пристроек .....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 Указания по производству работ. ....</b>	<b>79</b>
<b>5.3 Указания по монтажу отдельных элементов. ....</b>	<b>81</b>
<b>5.4 Выбор монтажного крана по техническим параметрам .....</b>	<b>85</b>
<b>5.4.1 Определение монтажных характеристик. ....</b>	<b>85</b>
<b>5.5 Указания по контролю качества выполнения работ.....</b>	<b>87</b>
<b>5.5.1 Безопасность труда при монтаже отдельных элементов.....</b>	<b>90</b>
<b>5.6 Указания по охране труда и промбезопасности.....</b>	<b>91</b>
<b>5.7 Требования безопасности при производстве работ с применением подъёмных механизмов.....</b>	<b>92</b>
<b>5.8 Требования безопасности труда при выполнении работ на высоте.....</b>	<b>94</b>
<b>5.9 Организация погрузо-разгрузочных работ. Складирование конструкций.....</b>	<b>97</b>
<b>5.10 Требования безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ.....</b>	<b>98</b>
<b>5.11 Меры пожарной безопасности при ведении огневых работ. ....</b>	<b>102</b>
<b>5.12 Электробезопасность. ....</b>	<b>103</b>
<b>5.13 Экологическая безопасность. ....</b>	<b>105</b>
<b>6 Организация строительного производства .....</b>	<b>109</b>
<b>6.1 Проектирование объектного стройгенплана на период возведения надземной части здания .....</b>	<b>109</b>
<b>6.2 Подбор крана.....</b>	<b>110</b>
<b>6.2.1 Привязка крана к зданию .....</b>	<b>110</b>
<b>6.2.2 Продольная привязка рельсовых путей башенного крана.....</b>	<b>111</b>
<b>6.2.3 Определение зон действия крана .....</b>	<b>113</b>
<b>6.3 Проектирование складов .....</b>	<b>115</b>
<b>6.4 Расчет временных зданий Временными зданиями являются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства СМР.....</b>	<b>116</b>
<b>6.5 Электроснабжение строительной площадки .....</b>	<b>117</b>

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист 6
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			

<b>6.6 Расчет временного водоснабжения .....</b>	<b>119</b>
<b>6.7 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом. Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ. Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле: .....</b>	<b>121</b>
<b>6.8 Календарный план производства работ .....</b>	<b>121</b>
<b>6.8.1 Техничко-экономические показатели строительства .....</b>	<b>122</b>
<b>6.8.2 Калькуляция трудовых затрат.....</b>	<b>123</b>
<b>7 Экономика строительства .....</b>	<b>126</b>
<b>7.1 Социально-экономическое обоснование.....</b>	<b>126</b>
<b>7.2 Составление сметной документации и её анализ .....</b>	<b>129</b>
<b>7.3 Техничко-экономические показатели .....</b>	<b>132</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>135</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>136</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А Экспликации помещений .....</b>	<b>142</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Ведомость отделки помещений .....</b>	<b>155</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В Экспликация полов.....</b>	<b>199</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Спецификация элементов заполнения проемов.....</b>	<b>205</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д Теплотехнические расчеты.....</b>	<b>211</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е Результаты расчета сечений.....</b>	<b>215</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Расчет элементов фермы .....</b>	<b>239</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З Локальный сметный расчет.....</b>	<b>287</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект представляет собой комплекс проектных работ спортивного сооружения ЛД «Кристалл арена», при выполнении которых автором проявлено умение самостоятельно решать конкретные архитектурные, технические, экономические, организационные, научно-исследовательские задачи в области строительства, а также аналитические способности и знание нормативной документации.

Дипломный проект разработан согласно задания на проектирование объекта «Ледовый дворец «Кристалл арена» в г. Красноярске», выданного кафедрой СКиУС, приказ №2752/с от 22.02.2020 г.

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации №190-ФЗ, к уникальным сооружениям относятся зрелищные, спортивные, культовые сооружения, многофункциональные офисные, торгово-развлекательные комплексы с максимальным расчётным пребыванием более 1000 человек внутри объекта или более 10000 человек вблизи объекта. Поскольку вместимость арены 3500 человек, объект относится к уникальным сооружениям.

Дипломный проект состоит из графической части и пояснительной записки.

										Лист
										8
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				

## 1 Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является важной частью дипломного проектирования. Разработка вариантов проектируемого объекта и их сравнения является одним из важнейших этапов формирования качественной проектной документации. Рациональность конструктивной формы, ее качество определяется соответствием конструкции ее эксплуатационному назначению, надежностью и экономичностью. Последняя в значительной степени зависит от того, насколько конструктивная форма отвечает требованиям производства.

Целью вариантного проектирования служит поиск и выявление наиболее выгодного варианта сравнения.

Творческий подход к решению задач данного раздела проектирования сочетается с применением методов, характеризующих количественные значения тех или иных параметров, и минимизирую их. Основные положения:

1) экономия металла и снижение массы конструкций за счет уточнения методов расчета, ликвидации неоправданных запасов прочностей и конструктивных излишеств, применение сталей повышенной прочности.

2) снижение трудоемкости изготовления и монтажа, которое зависит от проектного решения и технологии.

Путем вариантного проектирования стремятся добиться уменьшения трудовых и финансовых затрат в процессе строительства и дальнейшей эксплуатации. Сравнение должно производиться по одинаковым критериям, иначе результат не будет являться оправданным. Детализация и объем проработки, а также техническая и нормативная документация должны быть едиными.

При выборе конструкции покрытия в данном проекте, целью было добиться:

- Органичного единства конструкции и архитектурной формы;
- Архитектурной выразительности внутреннего пространства и сооружения в целом;
- Перекрытие многофункционального помещения, а также фойе;

										Лист
										9
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ				



- Существенного облегчения массы покрытия, повысив за счет этого эффективность работы конструкции на полезные нагрузки;
- За счет многократной повторяемости унифицированных элементов и узловых деталей, обеспечение возможности поточного изготовления их на заводах.

Далее рассмотрим несколько вариантов конструкций покрытия.

### 1.1 Процесс проектирования ледового дворца «Кристалл арены»

Проектируемое здание относится к большепролетным спортивным сооружениям. Здания с большепролетными конструкциями относят к уникальным сооружениям, что говорит нам об индивидуальности проектирования каждого. Такие конструкции выполняются из различных материалов: сталь, специальные ткани, железобетон, дерево и другие. Выбираем для данного дипломного проекта конструкцию из металла.

Целью вариантного проектирования будет являться выбор наиболее рационального из трех: перекрытие металлической рамой, фермой или аркой. Выбор конструктивной формы влияет на окончательные габаритные размеры сооружения, возможность применения типовых элементов, конструктивные решения узлов и соединений. А сама конструктивная форма влияет на технологию и монтаж.

Важными критериями являются:

- архитектурная выразительность;
- выбор типов узлов и соединений;
- простота изготовления и монтажа;
- низкая масса;
- экономичность;
- унифицированность конструкций.

Габариты основного блока без угловых пристроек в плане в осях 142,62x102,4 м, с размещением в нем двух хоккейных площадок, основной с трибунами на 3500 мест и тренировочной.

### 1.2 Описание и обоснование рассматриваемых конструкций

Так как размеры сечения профилей составляющих любого из рассматриваемых вариантов на данном этапе указать не предоставляется возможным, то основным критерием для сравнения будет объем внутреннего пространства.

#### 1.2.1 Вариант 1 (ферма).

Данный вариант конструкции покрытия представлен на рисунке 1.1.

Металлическая ферма представляет собой конструкцию из отдельных стержней, соединенных в узлах и объединенных металлическими поясами. Пролет фермы 102,4 м, стрела подъема 5 м. Сопряжение фермы с колонной шарнирное. Они

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			10

опираются на консоли колонн каркаса. Сопряжение колонны с фундаментом жесткое. Пространственная жесткость поперечных рам, обеспечивается системой вертикальных, горизонтальных связей и прогонов.

Габариты здания в осях составляют:

- план-142,62x102,4 м;

- максимальная высота до верха фермы - 19,805 м;

Таким образом, объем отапливаемого пространства составляет 245,4 тыс. м<sup>3</sup>.

К достоинствам такого варианта покрытия относятся:

- Простота узлов;
- Экономичность;
- Узлы не передают на колонну изгибающих моментов;
- Высокая несущая способность;
- Архитектурная выразительность;
- Простота в изготовлении и монтаже;
- Пониженный расход металла в сравнении с другими вариантами;
- Низкие эксплуатационные расходы.

Недостатки:

- Усложняется доставка конструкции;
- Тяжелее рам и арок;
- Вследствие шарнирного опирания фермы, в ее узлах появляются моменты сил.

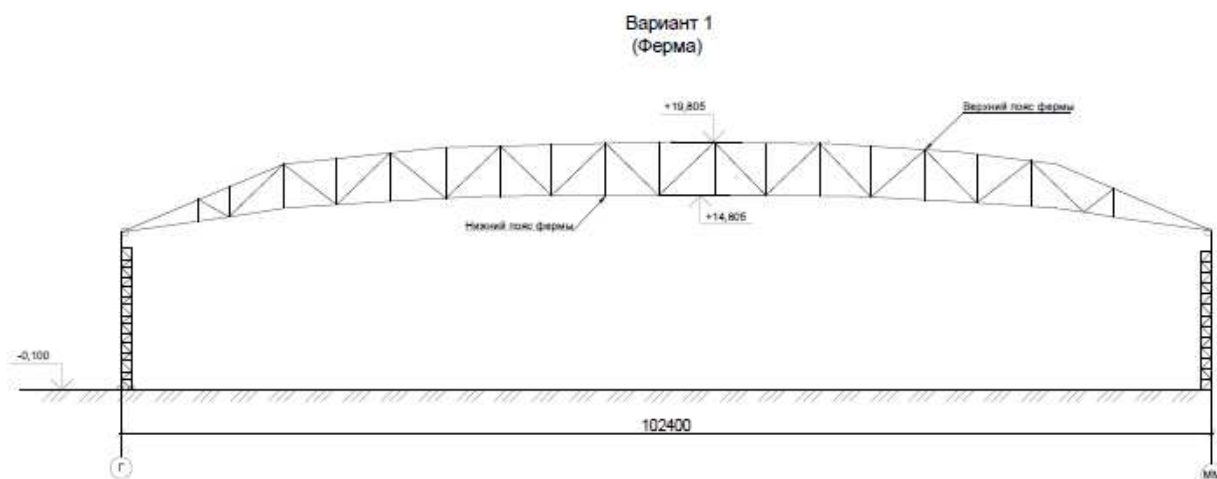


Рисунок 1.1 – Вариант конструкции покрытия (ферма)

### 1.2.2 Вариант 2 (трехшарнирная арка).

Данный вариант конструкции покрытия представлен на рисунке 1.2.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							11

Трехшарнирная арка — сквозная стержневая система, пространственная жесткость которых достигается с помощью связевых элементов (главных прогонов), так же как и в других плоскостных конструкциях покрытий. Арка состоит из стержней с криволинейной осью, соединенных между собой одним шарниром и двумя шарнирами с основанием. Ее применение в большинстве случаев обусловлено более высокими архитектурными качествами по сравнению с балочными конструкциями. Пролет арки 102,4 м, стрела подъема 18 м. Отличительной особенностью трехшарнирной арки является то, что в обеих ее опорах при любой нагрузке возникает две опорные реакции - вертикальная и горизонтальная. Поэтому ее называют распорной системой.

Трехшарнирная арка статически определима, она не чувствительна к смещениям опор и колебаниям температур; удобна в монтаже и перевозке в виде полуарок. Однако в силу неравномерного распределения изгибающих моментов по своей длине наиболее материалоемка.

Габариты здания в осях составляют:

- план-142,62x102,4 м;
- высота до верха арки - 18 м;

Таким образом, объем отапливаемого пространства составляет 188,22 тыс. м<sup>3</sup>.

Её плюсы:

- Архитектурная выразительность;
- Большая несущая способность при небольших сечениях элементов;
- Благоприятное распределение моментов по всей длине;
- легко деформируется вследствие свободного поворота в шарнирах, и, благодаря этому, в ней не возникает существенное увеличение напряжений от температурных воздействий и осадок опор;
- Возможность построить форму, приближенную к кривой действия моментов.

Минусы:

- Большая высота (соответственно расходы на отопление);
- Необходимость устройства мощных фундаментов;
- при слабом грунте необходимо устраивать затяжку;
- ограниченность в планировочных решениях
- Сложность монтажа.

					ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	12

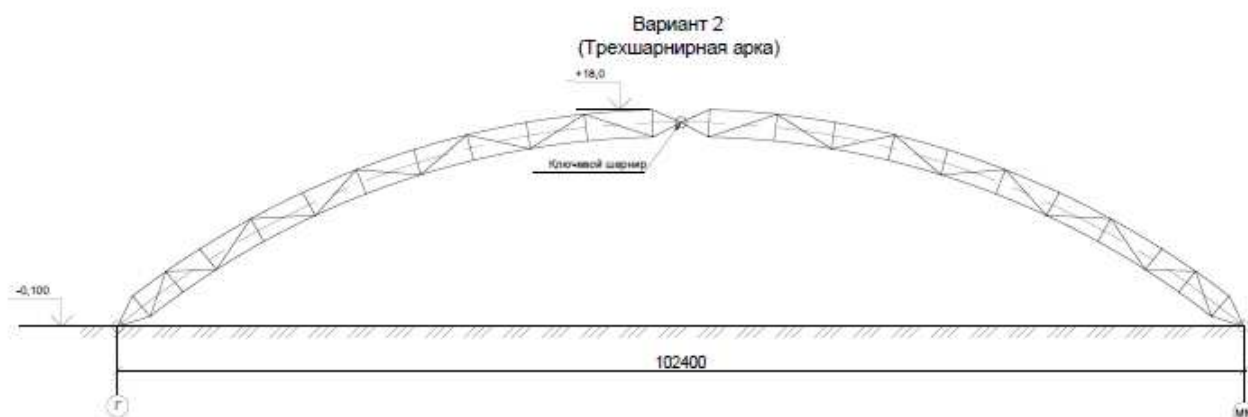


Рисунок 1.2 - Вариант конструкции покрытия (арка)

### 1.2.3 Вариант 3 (рама).

Данный вариант конструкции покрытия представлен на рисунке 1.3.

Рамой называют стержневую конструкцию, состоящую из вертикальных элементов (стоек) и горизонтальных (ригелей), жёстко соединённых между собой в узлах. Приложение к любому элементу рамы нагрузки, вызывающей поворот или перемещение этих узлов, приводит в силу их жёсткости к включению в работу всех остальных элементов. Жесткое соединение ригеля с колонной ведет к перераспределению усилий в элементах рамы: часть изгибающего момента в ригеле передается на стойку, что позволяет значительно уменьшить высоту ригеля. В этом заключается резерв несущей способности, отличающий раму с жёсткими узлами от систем с шарнирами.

Покрытия по рамам могут быть также прогонными, иметь продольные элементы жесткости в виде балок или ферм. Рама - распорная конструкция. Распор (горизонтальная составляющая опорной реакции) воспринимается в раме, либо в конструкции фундамента, либо затяжкой, размещаемой под полом помещения. Рамы могут быть безшарнирными двух- и трех шарнирными, с горизонтальным или ломаным очертанием ригеля, с вертикальными или наклонными стойками. Ломаный ригель или наклонные стойки приближают очертания рамы к кривой давления, снижая тем самым величины изгибающих моментов. Наличие шарниров делает раму менее чувствительной к осадке опор и значительно упрощает членение ее на сборные элементы.

Устойчивость сооружения из плоскости рамы обеспечивается двумя связевыми блоками в торцах здания. Пролет рамы 102,4 м, стрела подъема 6 м.

Габариты здания в осях составляют:

- план-142,62х102,4 м;
- высота до верха фермы - 19,0 м;

Таким образом, объем отапливаемого пространства составляет 264,16 тыс. м<sup>3</sup>.

Её плюсы:

- Меньший вес;
- Меньшая высота ригеля;

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

- Большая жесткость.

Минусы:

- При больших пролетах становится неэкономичной;
- Большая ширина колонны, которая приводит к большим габаритам здания;
- чувствительность системы к неравномерным осадкам опор и изменениям температуры.

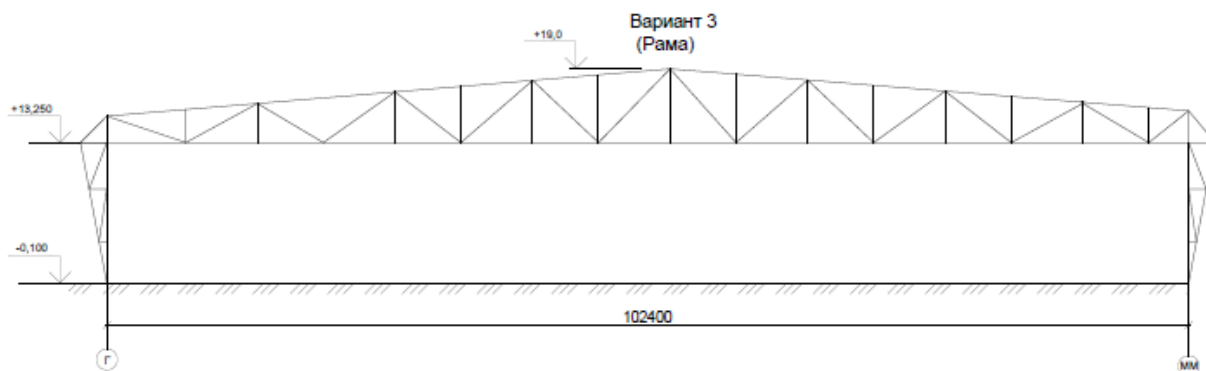


Рисунок 1.3 - Вариант конструкции покрытия (рама)

### 1.3 Сравнительный анализ результатов

Вариантное проектирование - это метод, предполагающий разработку нескольких равноценных вариантов с использованием разных инженерных решений. Такая работа позволяет увидеть все возможные способы строительства и выделить наиболее выгодные решения. При выполнении сравнительного анализа измерительные характеристики должны быть одинаковыми.

При использовании фермы увеличивается вес покрытия и происходит повышение транспортных расходов. Решение перекрытия аркой предполагает ограничение архитектурно-планировочных решений, а также большую площадь покрытия. Устройство перекрытия сооружения в виде рамы задает излишние габариты сооружению и, соответственно, большой объем отапливаемого пространства. В разработку в данном дипломном проекте принимаем первый вариант (ферма) перекрытия дворца, так как обладает достаточно большим количеством преимуществ. Он наиболее технологичен, экономичен и надежен.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

## 2 Архитектурные решения

### 2.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проектируемая ледовая арена располагается в Советском районе города Красноярск.

Объемно-планировочные решения.

- Габаритные размеры здания в плане – 162.5х125.2 м с 4 пристройками.
- Очертание здания подобно выпуклому эллипсоиду с плоской верхней частью.
- Высота здания 20м.

Здание Ледовой арены включает в себя главную основную и тренировочную ледовые арены, размером 30х60м. с размещением зрителей на 3500 мест и 200 мест соответственно. На основной арене будут проводиться соревнования международного уровня по хоккею с шайбой, след-хоккей, шорт-треку и массового катания и с возможностью трансформации для проведения мероприятий зрелищно-развлекательного характера. В соответствии с технологическим заданием многообразие функций здания объединено в единый органичный комплекс, с удобным размещением помещений и технологический связей.

К основной арене примыкает входная зона, которая включает в себя: вестибюль, гардеробы, выходы на трибуны, помещения охраны, санузлы, кассы. Далее из фойе по просторным остекленным лестницам можно подняться на второй этаж в зону фойе с буфетами для размещения зрителей на трибунах. Все функциональные зоны разделены в соответствии с технологическим заданием на зоны доступные для:

- зрителей – отдельные входы на основную арену и тренировочную /вестибюль, фойе, гардеробы, санузлы, кассы, буфеты, помещения для проката коньков-неиспользуемые во время Универсиады, лифты для инвалидов и противопожарные зоны для них, детская комната, помещение первой медицинской помощи для зрителей/- размещаются на 1-2этажах.

- спортсмены / отдельный вход, раздевалки на 25 мест, сушка формы, душевые кабины, массажные, комната тренеров, сантехнические помещения, помещение подгонки клюшек, помещения для размещения прачечной, тренировочные спортивные помещения, медико-восстановительные помещения и т.д., допинг-контроль, питание-кофейня на 30 мест

- на время Универсиады не используется/- размещаются на 1-2 этажах.

- помещения СМИ /отдельный вход, помещение для пресс-конференций, пресс-центр, микс-зона, стационарные комментаторские кабины, фотокопировальный центр, пресс-бар, размещаются на 1-2 этажах.

											ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата							15

- зона судей и должностных лиц проведения соревнований /отдельный вход, помещения для полевых судей, центр управления с техническими помещениями и рабочими комнатами/- размещаются на 1 и 3 этажах.

- зона для зрителей категории VIP / отдельный вход, гардероб, санузлы, помещение дежурной службы, узел спецсвязи, ВИП –ложа и другие помещения /- размещаются на 1.2,3 этажах.

- служба охраны / отдельный вход, помещения МВД, ФСО и охраны – некоторые площади после Универсиады будут использоваться для зала для разминки, магазина и т.д./ - размещаются на 1 и 3 этажах.

- административная зона /отдельный вход, кабинеты управляющей компании. Кабинеты отделов, зона МСФ- международных спортивных федераций- офисы/ - размещаются на 1и2этажах.

- зона технических помещений / помещения льдоуборочных машин, помещение для хранения оборудования для ухода за льдом, инвентарные для спортивного инвентаря, защитного покрытия и оборудования для трансформации арены, запасных кресел, въезд грузового транспорта на арену, склад, мастерские, подсобные помещения, инвентарные, диспетчерская, служебные помещения / - размещаются на 1.2 и 3 этажах.

- зона инженерных помещений / электрощитовые, венткамеры , индивидуальный тепловой пункт, водомерный узел, водоподготовка, спринклерная, серверные и другие/ - размещаются в подвале и 1, 2 , 3 и верхнем техническом этажах.

В целях максимальной загрузки объекта на обоих ледовых аренах предусмотрены мероприятия для обеспечения проведения тренировочных занятий и соревнований по ледовым видам спорта - это универсальные хоккейные борты, которые могут трансформироваться под канадские и европейские размеры арены, звуковое оборудование для обеспечения фигурного катания, спортивное оборудование для кёрлинга, специальные борты и хронометраж для шорт-трека. Кроме ледовых видов спорта предусматривается трансформация под летние виды спорта и общественно-массовые мероприятия - концерты, выставки, массовые катания на коньках. Для этих целей в составе комплекса предусмотрено специальное защитное покрытие на лёд, быстро-сборный спортивный паркет, конструктивные и инженерные решения для установки сценического света и звука.

За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 187,300.

Количество надземных этажей – 3.

Внешний и внутренний вид здания обусловлен его функциональным назначением – спортивное сооружение с планировкой помещений .

Сообщение между этажами обеспечивается по закрытой пожарной лестнице с аварийным освещением. Здание оснащено 11 лифтами.

Проектные решения здания, обеспечивающие доступ для групп

						ДП-08.05.01 ПЗ		Лист
								16
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			

населения с ограниченными возможностями передвижения равные условия жизнедеятельности с другими категориями населения, приняты в соответствии с СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». [13]

## **2.2 Описание и Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства**

Архитектурная форма объекта принята в виде эллипса в плане для гармоничного объединения двух ледовых арен и накрыта панцирем, текстура которого продиктована конструктивной особенностью оболочки. В качестве кровельного покрытия используется цветная мембрана по металлической утепленной кровле. В качестве оконных заполнений используются витражные конструкции остекленные 8-10мм. стеклом. Первый этаж выполняется в витражных конструкциях и накрыт навесом, который выполняет не только сбор с оболочки, но несет и важную формообразующую форму козырька над принятыми входами, расположенными по всему периметру здания. Цветовая гамма оболочки принята из 3-х цветов – розовый, голубой и зеленовато-желтый, что придает зданию яркий, неповторимый, запоминающийся облик. Выступающий козырек композиционно выделяет главный вход на основную арену. Крылья, которые выступают из общей формы оболочки по функции формируют вертикальные связи объекта, и композиционно являются объединяющими и завершающими элементами облика здания.

В отделке фасадов предусмотрен вентилируемый фасад, витражи, в

									Лист
									17
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата				



интерьерах применяются самые современные отделочные материалы разных типов. Подход к архитектурному оформлению внутренних пространств ледовой арены органично связан с образом самого здания, с его динамичными, визуально легкими формами, прозрачностью и открытостью.

В качестве основных выразительных средств предполагается максимально возможное использование дневного света посредством применения светопрозрачных ограждающих конструкций, обеспечивающих зрительную связь с ближним и дальним окружением, декоративным озеленением вблизи и панорамными видами, также участвующими в создании дружелюбного образа внутреннего пространства. При этом применение цветного остекления может создать атмосферу праздничной торжественности даже и при относительно небольших затратах на внутреннюю отделку.

В отделке помещений вестибюлей, лестничных пространств и фойе предусматривается использование высококачественной штукатурки, керамической и керамогранитной плитки светлых спокойных тонов и разных фактур, в сочетании с теплыми деревянными текстурами буфетных и гардеробных стоек и мебели, а также высокотехнологичными металлическими элементами конструкций остекления, лестничных ограждений, вентсистем, подвесных потолков информационных экранов и стендов, фурнитуры и т.п. При этом особое внимание при создании индивидуального образа всего комплекса уделяется элементам визуальной информации, играющими роль ярких стилевых акцентов.

В оформлении потолков используются как подвесные декоративные конструкции так и дизайнерская интерпретация утилитарных компонентов технологических систем - вентиляции и др. - контрастная покраска и подсветка. Фоновая и контурная подсветка, в т.ч. цветная, вообще может быть мощным выразительным средством архитектурного решения интерьерных пространств при относительно небольшом бюджете.

Интерьер Главной Арены подчеркнута функционален. Здесь основной доминантой является сам каток, с соответствующим освещением происходящего на нем. Разные ярусы и секторы имеют свой цветовой оттенок, упрощая навигацию для зрителей. Порталы основных выходов, выделенные контрастными цветами становятся заметными акцентами-ориентирами.

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения приняты согласно:

-Задания на разработку ВКР;

-Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ «Технический

						Лист
						18
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	

регламент о требованиях пожарной безопасности»;

-Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ;

- СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;

- СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»;

- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

-СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;

-СП 31-113-2004 «Бассейны для плавания»;

-СП 310.1325800.2017 «Бассейны для плавания. Правила проектирования»;

-СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;

-СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;

-СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;

-СП 50.1330.2012 «Тепловая защита зданий»;

-СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;

-СП 138.13330.2012 «Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования»;

-СП 136.13330.2012

«Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения»;

- СП 29.13330.2011 «Полы»;

- СП 17.13330.2017 «Кровли»;

-СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»;

-СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Уровень ответственности здания II – нормальный

Класс функциональной пожарной опасности:

Спортивные сооружения с трибунами (с трансформацией в концертный зал) с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях – Ф2.1;

-предприятия питания – Ф3.2.

-технические помещения – Ф5.1.

Степень огнестойкости – II

										Лист
										19
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата					

Класс конструктивной пожарной опасности – С0

Объемно-планировочное решение выполнено с учетом противопожарных требований «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [11].

На 1-ом этаже расположены: входная зона с вестибюлем и гардеробами, блок раздевалок, вспомогательных помещений, зона восстановления спортсменов, пункты питания, технические помещения, фойе, помещения хранения инвентаря, сушильно- гладильный цех, аппаратная, гримерные, зоны заточки коньков и др.

На 2-ом этаже расположены: батутный зал, зал борьбы, буфет для спортсменов, буфет для посетителей, рекреация, хоз помещения, зона смеи, зона принятия пищи в фойе, офис комментатора-режиссера, комментаторские кабины, хореографический зал, тренажерный зал и др.

На 3-ом этаже расположены: Зона отдыха, русские и турецкие бани, бельевые, вип ложи, переговорная, раздевалки официантов, службы безопасности и др.

Арена оборудована Лифтами для полуфабрикатов, лифтами для маломобильных посетителей, грузовыми лифтами, подъемниками для тбо, в общей сложности 11 штук.

### **2.3 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений**

На энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений влияют многие факторы. Это и общестроительные решения (объемнопланировочные, конструктивные) и решения, относящиеся к инженерным системам жизнеобеспечения зданий (энергосберегающее оборудование, принципиальные и технологические схемы, режимы эксплуатации).

Конструктивные решения: усиление теплозащиты оболочки здания, выбор материала с меньшей теплопроводностью, снижение воздухопроницаемости (стыковых соединений и швов, оконных и дверных блоков) и т.д.

Экономия электроэнергии достигается следующими проектными решениями:

- выбором энергосберегающих светодиодных и диодных ламп;
- раздельным управлением освещением помещений;

									Лист
									20
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата				

ДП-08.05.01 ПЗ

- снижением потерь электроэнергии в распределительных сетях путём установки вводно - распределительного щита и питающих щитов в центрах нагрузок.
- утепление транзитных стояков горячей воды.
- устройство автоматической системы учёта тепла,
- установка окон и витражей из алюминиевых профилей со стеклопакетами,
- применение объемно-планировочных решений, обеспечивающих наименьшую площадь наружных ограждений, уменьшения числа наружных углов, увеличения ширины зданий, а также использования ориентации и рациональной компоновки здания;
- снижения площади световых проемов до минимально необходимой по требованиям естественной освещенности;
- использование эффективных теплоизоляционных материалов и рационального расположения их в ограждающих конструкциях, обеспечивающего более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений, а также повышения степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждений;
- повышения эффективности авторегулирования систем обеспечения микроклимата, применения эффективных видов отопительных приборов и более рационального их расположения;
- использована более эффективная система теплоснабжения;
- размещение отопительных приборов под световыми проемами.

#### **2.4 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений**

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, включает:

- 1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении и сооружении;
- 2) требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений;
- 3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий,

строений

и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях

и

сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие

исключить

нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации;

4) иные установленные требования энергетической эффективности.

Проектом заложены энергоэффективные решения по видам ограждающих конструкций. Характеристики ограждающих конструкций и

принятые конструктивные решения, обеспечивают соответствие расчетных

значений следующих теплотехнических характеристик требуемым значениям:

- сопротивление теплопередаче ограждающих строительных конструкций здания или сооружения;
- разность температуры на внутренней поверхности ограждающих строительных конструкций и температуры воздуха внутри здания или сооружения во время отопительного периода;
- теплоустойчивость ограждающих строительных конструкций в теплый период года и помещений здания или сооружения в холодный период года;
- сопротивление воздухопроницанию ограждающих строительных конструкций;
- сопротивление паропроницанию ограждающих строительных конструкций;
- теплоусвоение поверхности полов.

## **2.5 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Благодаря покрытию здания из алюкобонда и стемалита, здание приобретает повышенную архитектурную выразительность. Подход к архитектурному оформлению внутренних пространств ледовой арены органично связан с образом самого здания, с его динамичными, визуальными легкими формами, прозрачностью и открытостью. В качестве основных выразительных средств предполагается максимально возможное использование дневного света посредством применения светопрозрачных ограждающих конструкций, обеспечивающих зрительную связь с ближним и дальним окружением, декоративным озеленением вблизи и панорамными видами, также участвующими в создании дружелюбного образа внутреннего пространства. При этом применение цветного

									Лист
									22
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ			

остекления может создать атмосферу праздничной торжественности даже и при относительно небольших затратах на внутреннюю отделку.

## **2.6 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

В отделке помещений вестибюлей, лестничных пространств и фойе предусматривается использование высококачественной штукатурки, керамической и керамогранитной плитки светлых спокойных тонов и разных фактур, в сочетании с теплыми деревянными текстурами буфетных и гардеробных стоек и мебели, а также высокотехнологичными металлическими элементами конструкций остекления, лестничных ограждений, вентсистем, подвесных потолков информационных экранов и стендов, фурнитуры и т.п. При этом особое внимание при создании индивидуального образа всего комплекса уделяется элементам визуальной информации, играющими роль ярких стилевых акцентов.

В оформлении потолков используются как подвесные декоративные конструкции так и дизайнерская интерпретация утилитарных компонентов технологических систем - вентиляции и др. - контрастная покраска и подсветка. Фоновая и контурная подсветка, в т.ч. цветная, вообще может быть мощным выразительным средством архитектурного решения интерьерных пространств при относительно небольшом бюджете. Интерьер Главной Арены подчеркнута функционален. Здесь основной доминантой является сам каток, с соответствующим освещением происходящего на нем. Разные ярусы и сектора имеют свой цветовой оттенок, упрощая навигацию для зрителей. Порталы основных выходов, выделенные контрастными цветами становятся заметными акцентами- ориентирами. Ведомость отделки представлена в приложении Б, экспликация полов в приложении В.

## **2.7 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Помещения арены, к которым предъявляются требования по освещенности, естественное освещение через оконные проёмы в наружных стенах здания. В качестве основных выразительных средств предполагается максимально возможное использование дневного света посредством применения светопрозрачных ограждающих конструкций, обеспечивающих зрительную связь с ближним и дальним окружением.

Во всех помещениях, предназначенного для длительного пребывания людей, предусмотрено естественное освещение через витражные системы в наружных стенах здания.

## **2.8 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Для обеспечения требуемой звукоизоляции наружного ограждения выбрана витражная система с двойным стеклопакетом, что обеспечивает необходимые звукоизолирующие качества.

Снижение шума и вибраций достигается за счет устройства шумоизоляции помещений и устройства плавающих полов (либо использования полиуретановых эластомеров типа Sylomer)

Вентиляционное оборудование и ИТП располагаются в технических помещениях, расположенных удаленно от помещений с постоянным пребыванием людей.

Установки приточных и вытяжных систем оборудуются шумоглушителями.

Трубы водяного отопления, водоснабжения пропускаются через междуэтажные перекрытия и стены (перегородки) в эластичных гильзах (из пористого полиэтилена), допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей.

## **2.9 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов**

Предусмотрено использование яркой подсветки по всему покрытию сооружения в темное время суток.

## **2.10 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров**

«Кристалл Арена» отличается высокой эстетикой и сложной архитектурной геометрией фасадов. Применяются передовые технологии: фасадные конструкции выполнены из стекла, алюминия и множества металломагнетитовых композитных не повторяющих друг друга треугольных панелей, сопрягающихся под разными углами к основной поверхности. Именно эти особенности придают фасадам ледовой арены, в том числе витражным участкам, характерные контуры, напоминающие кристалл.

Для облицовки объекта выбраны:

- огнестойкие стальные композитные панели КраспанКомпозит-ST;
- окрашенные металлические панели КраспанМеталлКолор;
- вертикальная стальная оцинкованная подсистема L-ВСт Краспан.

										Лист
										24
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

### 3 Расчет и конструирование элементов покрытия

В конструктивном разделе выполнен расчет и конструирование несущих элементов покрытия Ледовой арены по ул. Партизана Железняка на 3500 мест, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 42.

Климатические условия:

- снеговой район - III, расчетный вес снегового покрова -  $180 \text{ кг/м}^2$ ;
- ветровой район - III, нормативное значение ветрового давления -  $38 \text{ кг/м}^2$ ;
- тип местности - В;
- климатический район строительства - IV;
- расчетная температура наружного воздуха (наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98) - минус  $42 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- средняя скорость ветра за зимний период - 3 м/м.

Сейсмичность района строительства - 6 баллов (в соответствии с «Отчетом о проведении сейсмического микрорайонирования площадки объекта» ГПКК «КНИИГиМС»).

Расчетная технологическая нагрузка на покрытие -  $30 \text{ кг/м}^2$ .

Степень огнестойкости здания - II.

Уровень ответственности здания - II (класс ответственности КС-2 по ГОСТ 27751-2014).

Коэффициент надежности по ответственности -  $\gamma_n = 1,1$ .

Агрессивность среды - неагрессивная.

#### 3.1 Описание конструктивного решения покрытия

Здание с общими размерами 102,40 x 157,50 м эллиптической формы разделено деформационными швом на два блока по оси 14.

											Лист
											25
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата						



Блок 1 имеет размеры 102,40 x 87,22 м и включает в себя главное ледовое с шайбой; трибуны на 3500 зрителей и VIP-ложу с сопутствующими помещениями; вестибюльную группу, технические помещения, надземную и подземную части из железобетонных монолитных конструкций.

Блок 1 имеет многоэтажные пристройки с размерами 18 x 12,6 м, расположенные по диагоналям к главному фасаду и навес с размерами 19,0 x 31,62 м над центральным входом.

Блок 2 имеет размеры 102,40 x 55,61 м и включает в себя тренировочное ледовое поле для хоккея с шайбой; инвентарные трибуны для 200 зрителей, административные и технические помещения; надземную и подземную части из железобетонных монолитных конструкций.

Блок 2 имеет многоэтажные пристройки с размерами 18,0 x 12,6 м, расположенные по диагоналям к заднему фасаду.

Металлические конструкции покрытия опираются на монолитные железобетонные конструкции на отм. +5,850 по всему зданию и на отм. +10,650 в его средней части.

Отметка низа несущих конструкций в центре ледовых полей: блок 1 - +17,350; блок 2 - +15,530.

На рисунке 1 представлена 3Д модель здания.

							Лист
							26
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	

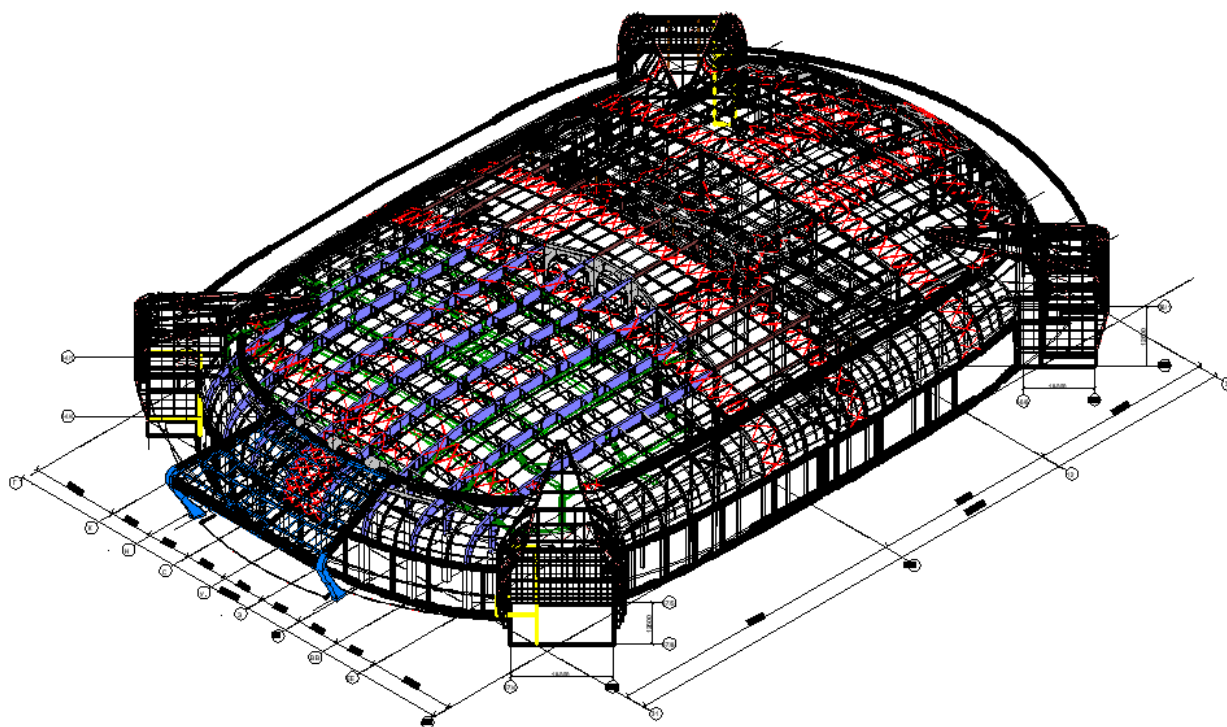


Рисунок 1 - 3Д модель здания

### **Описание конструктивного решения покрытия блока 1**

Основными несущими конструкциями покрытия блока 1 являются рамы двутаврового сечения, расположенные в осях Б-К с шагом 9,3 м, состоящие из опорных криволинейных рам пролетом от 12,65 до 6,34 м и ригелей пролетом от 64,54 до 55,45 м, опирающихся шарнирно на консоли опорных рам вдоль оси 3/10 и на колонны вдоль осей 3 и 3/1.

Между основными несущими конструкциями с шагом 6 м расположены поперечные фермы, воспринимающие нагрузки, возникающие при пространственной работе каркаса под действием постоянных и временных нагрузок, нагрузки от технологических мостиков и медиакуба, а также препятствующих лавинообразному обрушению основных несущих конструкций. Между поперечными фермами с шагом 3,1 м установлены прогоны, на которые опирается профлист кровли.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

В средней части здания в блоке 1 с шагом 9,3 м установлены поперечные рамные конструкции двутаврового сечения с поперечными балками и прогонами, на которые опирается профлист кровли.

По наружному периметру блока 1 установлены криволинейные элементы двутаврового сечения, на которых расположены прогоны для опирания витражных систем.

Общая устойчивость и неизменяемость конструкций блока 1 обеспечивается жесткостью опорных криволинейных рам в осях Б-К и системой вертикальных арочных и крестовых связей и содержит:

- горизонтальные крестовые связи по основным несущим конструкциям и поперечным рамам;

- вертикальные арочные связи между опорными рамами и колоннами основных несущих конструкций;

- крестовые связи по криволинейным элементам наружного периметра.

Раскрепление отдельных конструкций из плоскости изгиба осуществляется связями, распорками и поперечными конструкциями.

Конструкции пристроек к блоку 1 выполнены из монолитного железобетона, на которые опираются стальные конструкции покрытия и криволинейных стен. Сопряжение пристроек и основного каркаса блока 1 выполнено из стальных конструкций, опирающихся на основные несущие конструкции покрытия и криволинейные периметральные конструкции.

Общая устойчивость и неизменяемость стальных конструкций пристроек обеспечивается жесткостью самих конструкций и системой вертикальных и горизонтальных связей.

Основные несущие конструкции навеса выполнены из двух криволинейных опорных элементов коробчатого сечения, опирающихся нижней частью на фундамент и верхней частью на основные несущие конструкции блока 1.

Между криволинейными опорными элементами установлена поперечная балка коробчатого сечения с жесткими опорными узлами. Продольные балки

										ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата						28

навеса одним концом опираются на поперечную балку; другим концом - на основные несущие конструкции блока 1.

Опорные узлы этих конструкций и элементов выполнены с учетом компенсации деформаций конструкций основного каркаса и температурных деформаций. Между продольными балками установлены второстепенные балки и прогоны для крепления декоративного покрытия навеса. Криволинейная поверхность навеса создается за счет формообразующих элементов, прикрепленных к поперечной балке.

Технологические конструкции блока 1 представляют собой:

- продольные ходовые мостики, установленные между поперечными фермами, имеющими проходы прямоугольного или трапециевидного очертания и поперечные мостики, устанавливаемые между продольными мостиками;
- площадки для видеокамер и другого оборудования над углами ледового поля;
- балки для крепления медиакуба в осях Д-Е / 3/5-3/6.

## **Описание конструктивного решения покрытия блока 2**

Основными несущими конструкциями покрытия блока 2 являются фермы с элементами двутаврового сечения, расположенные в осях Б-К с шагом 9,3 м, опертые вдоль осей 1-1/2 на колонны; вдоль оси 2 - на вертикальные консоли рамных конструкций.

Между основными несущими конструкциями с шагом 6 м расположены поперечные балки, воспринимающие нагрузки, возникающие при пространственной работе каркаса под действием постоянных и временных нагрузок, нагрузки от технологических мостиков. Между поперечными балками с шагом 3,1 м установлены прогоны, на которые опирается профлист кровли.

В средней части здания в блоке 2 с шагом 9,3 м установлены двухэтажные поперечные рамы двутаврового сечения с поперечными балками и прогонами, на которые опирается профлист кровли.

										Лист
										29
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

По наружному периметру блока 2 установлены криволинейные элементы двутаврового сечения, на которых расположены прогоны для опирания витражных систем.

Общая устойчивость и неизменяемость конструкций блока 2 обеспечивается жесткостью самих конструкций и системой вертикальных и горизонтальных связей.

Раскрепление отдельных конструкций из плоскости изгиба осуществляется связями, распорками и поперечными конструкциями.

Конструкции пристроек к блоку 2 выполнены аналогично конструкциям пристроек к блоку 1.

Технологические конструкции блока 2 представляют собой ходовые мостики, установленные между основными фермами в осях Б-К / 1/3 - 1/5.

Схема расположения основных несущих конструкций покрытия представлена на рис. 2.

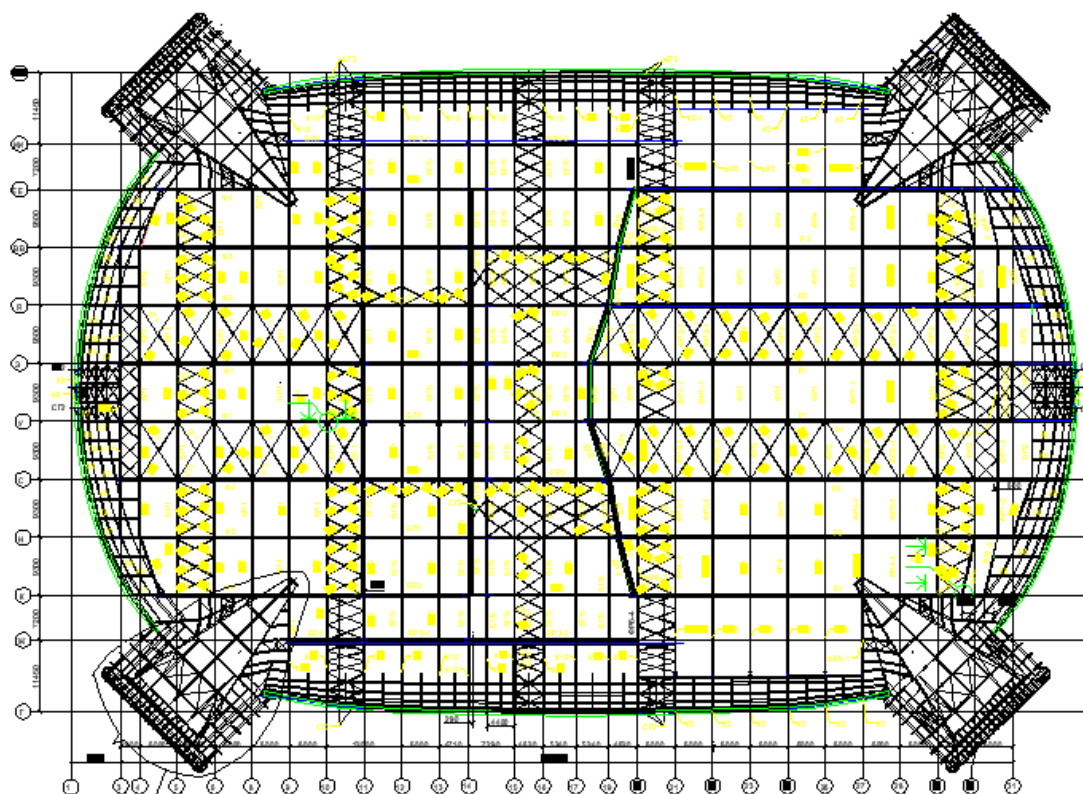


Рисунок 2 - Схема расположения конструкций покрытия

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Продольный разрез по оси В представлен на рис. 3.

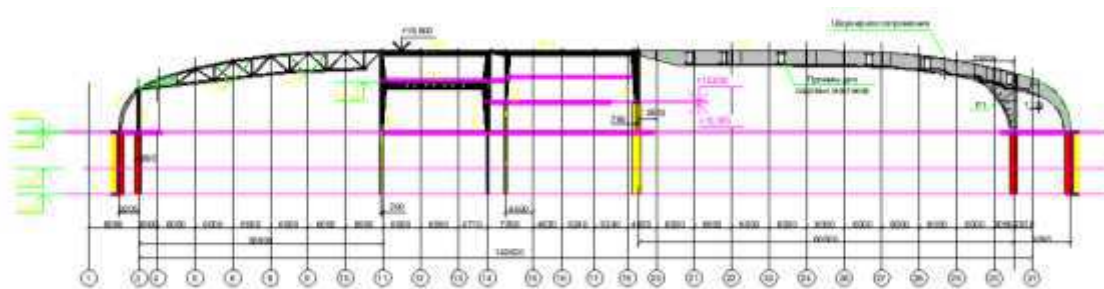


Рисунок 3 - Продольный разрез

Расчет конструкций покрытия в рамках выпускной квалификационной работы выполнен без учета пристроек.

### 3.2 Расчетная схема

Расчетная схема покрытия принята пространственной (рис. 4). Конечные элементы - стержни. Расчет покрытия проведен с использованием программы SCAD программного комплекса SCAD Office.

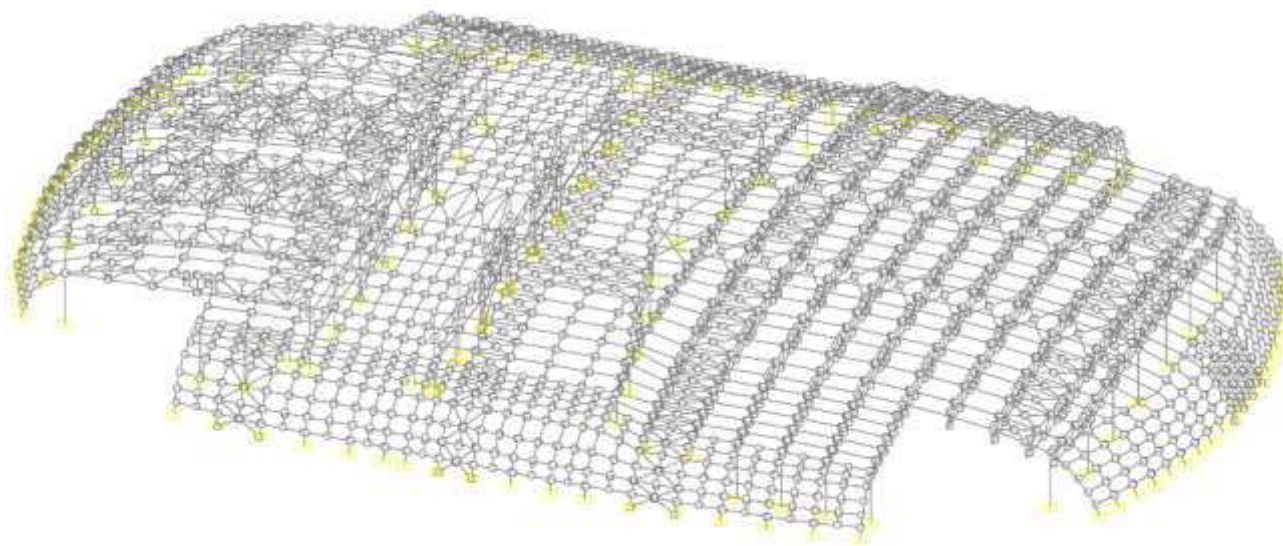


Рисунок 4 - Расчетная схема покрытия

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

- В качестве поперечных сечений элементов покрытия приняты:
- колонны, рамы, балки - двутавры составного сечения (расчет характеристик составных сечений выполнен с помощью программы Кристалл);
  - прогоны - трубы квадратного сечения между криволинейными периметральными элементами и двутаврога прокатного профиля по середине покрытия;
  - связи и тяжи - сечение из круга и квадратной трубы;
  - элементы ферм, стеновой фахверк - сечения из квадратных труб.

Элементы по своему назначению и в зависимости от жесткостных характеристик были объединены в группы (рис. 5).

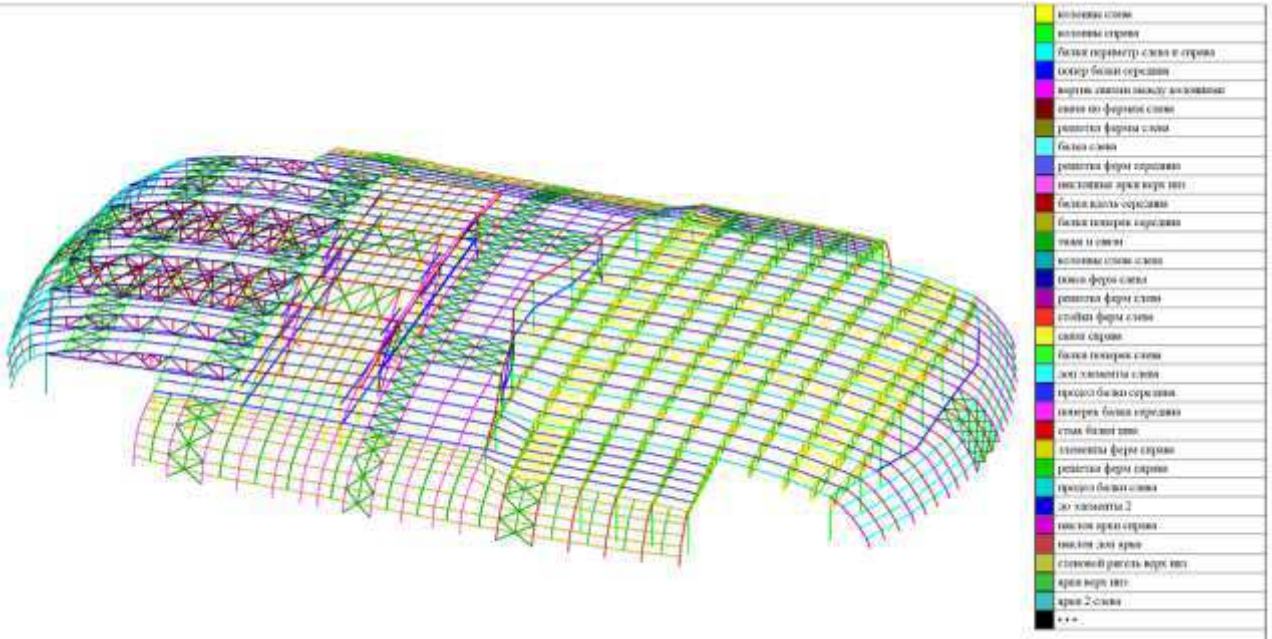


Рисунок 5 - Группы конструктивных элементов

На рисунках 6-7 представлены расчетные схемы покрытия с учетом типов поперечных сечений в 3Д модели и вид сверху соответственно.

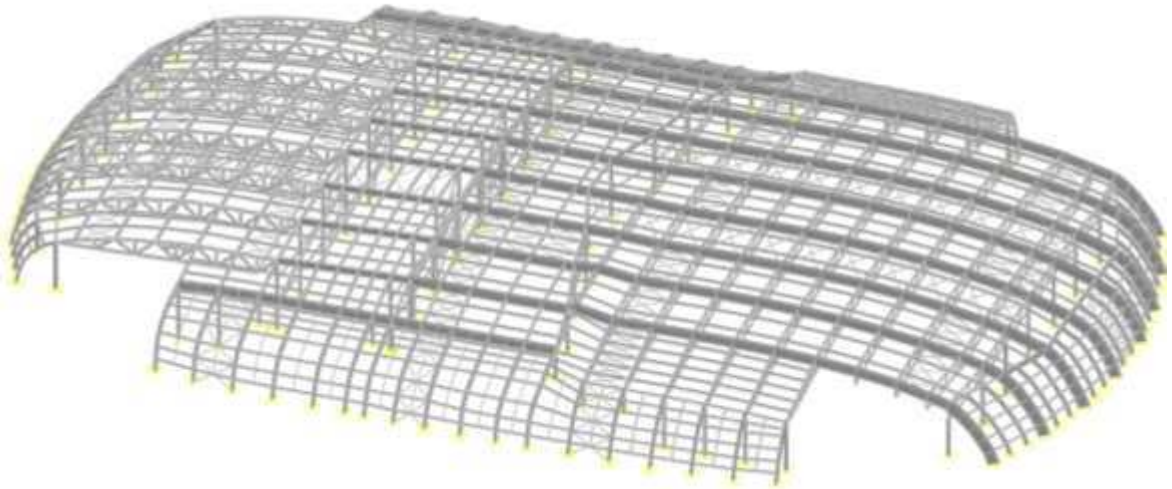


Рисунок 6 - 3Д модель расчетной схемы покрытия с учетом типов поперечных сечений

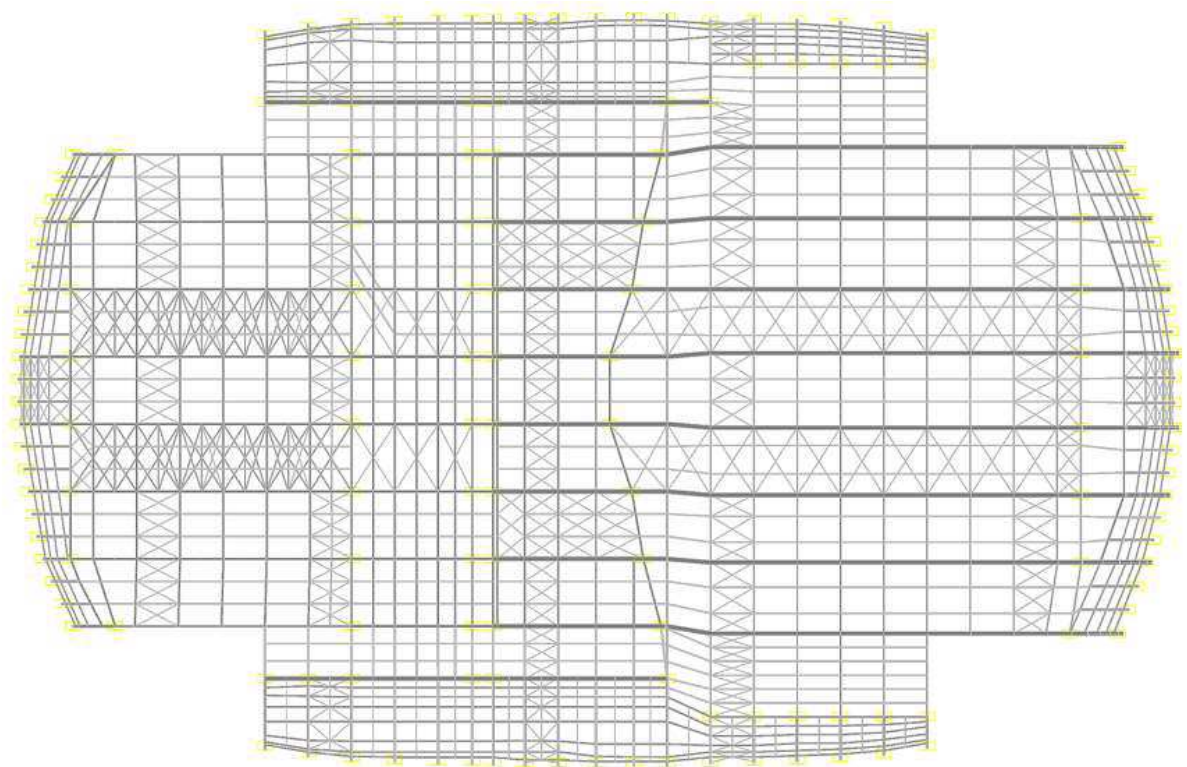


Рисунок 7 - Расчетная схема покрытия (вид сверху) с учетом типов поперечных сечений

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата



### 3.3 Сбор нагрузок

На покрытие здания действуют постоянные (нагрузка от собственного веса несущих и ограждающих конструкций) и временные нагрузки (снеговая, ветровое давление, технологическая).

#### 3.3.1 Постоянные нагрузки

Нагрузку от собственного веса металлических конструкций зададим в программе автоматически, применив коэффициент надежности по нагрузке 1,05.

Расчет нагрузки от ограждающих конструкций покрытия приведен в таблице 1. Вес кровли учитываем в основной части покрытия, вес светопрозрачных ограждающих конструкций - в наклонных частях, расположенных по периметру.

Таблица 1 - Сбор нагрузок от собственного веса ограждающих конструкций покрытия

№	Вид нагрузки	Нормативное значение, $кН/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, $кН/м^2$
1	Вес кровли	1,335		1,719
	1) Техноэласт ЭКП масса $1 м^2 5,25 кг$	0,052	1,2	0,062
	2) Унифлекс ВЕНТ ЭПВ масса $1 м^2 4,3 кг$	0,042	1,2	0,051
	3) Стяжка цементно-песчаная М200 $t = 50 мм$ , $\rho = 1800 кг/м^3$	0,883	1,3	1,148
	5) Уклонообразующий слой из керамзита М250 $t = 115 мм$ , $\rho = 250 кг/м^3$	0,282	1,3	0,367

	6) Экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF 300, $t = 160 \text{ мм}$ , $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$	0,047	1,2	0,057
	7) Пароизоляционный слой Биполь ЭПП масса $1 \text{ м}^2 3 \text{ кг}$	0,029	1,2	0,035
2	Вес светопрозрачных ограждающих конструкций фасада	0,491	1,2	0,589

Нагрузку от собственного веса ограждающих конструкций к покрытию прикладываем как равномерно-распределенную на прогоны покрытия.

Максимальный шаг прогонов 3,1 м. Следовательно, нагрузка на прогон будет составлять:

- от веса кровли  $1,719 \cdot 3,1 = 5,32 \text{ кН/м} = 0,53 \text{ т/м}$ ;

- от веса кровли  $0,589 \cdot 3,1 = 1,83 \text{ кН/м} = 0,18 \text{ т/м}$ .

Схемы приложения нагрузок от собственного веса металлических (загружение 1) и ограждающих (загружение 2) конструкций представлены на рисунках 8 и 9 соответственно.

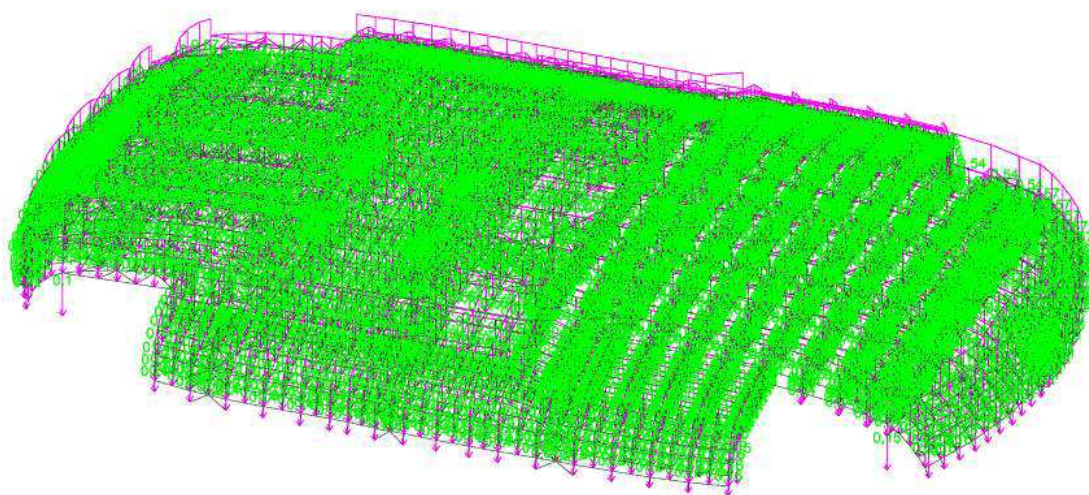


Рисунок 8 - Схема приложения нагрузок от собственного веса металлических конструкций (загружение 1)

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

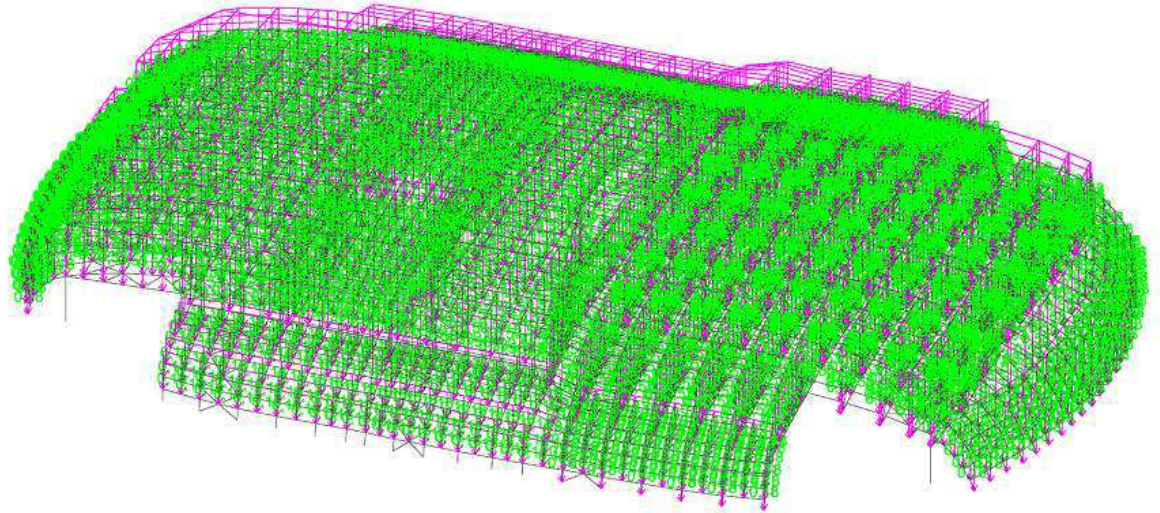


Рисунок 9 - Схема приложения нагрузок от собственного веса ограждающих конструкций (загружение 2)

### 3.3.2 Снеговые нагрузки

Нормативное значение нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (..)$$

где  $c_e$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

$c_t$  – термический коэффициент;

$\mu$  – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

$S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли.

Для наших условий принимаем следующие значения:

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

$S_g=1,5\text{кН/м}^2$  для 3-го снегового района;

$c_e=1$  – для криволинейных покрытий;

$c_t=1$  – заданная толщина утеплителя должна предотвратить чрезмерной потери тепла. И чтобы не уменьшать значение нормативной снеговой нагрузки, приняли коэффициент равный 1.

Определение коэффициента  $\mu$ . Распределение базовой нагрузки и нагрузки от переноса снега для криволинейных покрытий принимаем в 2-х вариантах (рис. 6).

Для варианта 1  $\mu_1 = \cos(1.5 \cdot \alpha_1) = \cos(1.5 \cdot 75) = 0.83$  на участке  $l_1$ . На участке  $l_2$  -  $\mu_1 = \cos(1.5 \cdot \alpha_2) = \cos(1.5 \cdot 15) = 0.92$ .

Для варианта 2  $\mu_2$  принимаем по рис. 10.

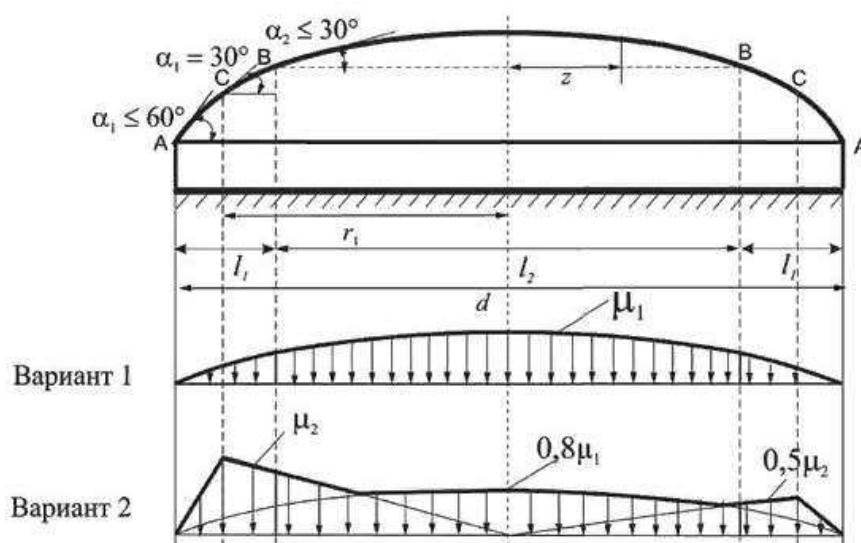


Рисунок 10 - Распределение снеговой нагрузки для криволинейной поверхности

Принимаем  $l_1$  как длину наклонных арочных конструкций, а  $l_2$  - полная ширина/ длина здания с учетом наклонных арочных конструкций.

Нормативное значение снеговой нагрузки

- при  $\mu_1 = 0,83$

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 0,83 \cdot 1,5 = 1,25 \text{ кПа} = 0,125 \text{ т/м}^2;$$

- при  $\mu_1 = 0,92$

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1,5 = 1,38 \text{ кПа} = 0,138 \text{ т/м}^2.$$

При загрузке покрытия снеговой нагрузкой учтем ее изменение в обоих направлениях покрытия (вдоль и поперек). Нагрузку прикладываем на несущие элементы (балки покрытия, верхний пояс ферм и прогоны).

Нормативные значения снеговой нагрузки с учетом грузовой площади поперек покрытия при  $\mu_1 = 0,83$ , шаг конструкций 2,0 м (наклонные арочные элементы)

$$S = 2 \cdot 0,125 = 0,25 \text{ т/м}.$$

Нормативные значения снеговой нагрузки с учетом грузовой площади поперек покрытия при  $\mu_1 = 0,92$  (элементы посередине покрытия)

- шаг конструкций 3,1 м

$$S = 3,1 \cdot 0,138 = 0,4 \text{ т/м};$$

- шаг конструкций 2,4 м

$$S = 2,4 \cdot 0,138 = 0,3 \text{ т/м}.$$

Нормативные значения снеговой нагрузки с учетом грузовой площади вдоль покрытия при  $\mu_1 = 0,92$ , шаг конструкций 2,0 м (наклонные арочные элементы)

$$S = 2,0 \cdot 0,138 = 0,28 \text{ т/м}.$$

Нормативные значения снеговой нагрузки с учетом грузовой площади вдоль покрытия при  $\mu_1 = 0,92$  (элементы посередине покрытия)

$$S = 3,0 \cdot 0,138 = 0,41 \text{ т/м}.$$

Для учета расчетной нагрузки в ПК SCAD вводится коэффициент 1,4.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			38

Схемы загрузки покрытия снеговой нагрузкой по варианту 1 (загрузка 3) и 2 (загрузка 4) представлены на рисунках 11 и 12 соответственно.

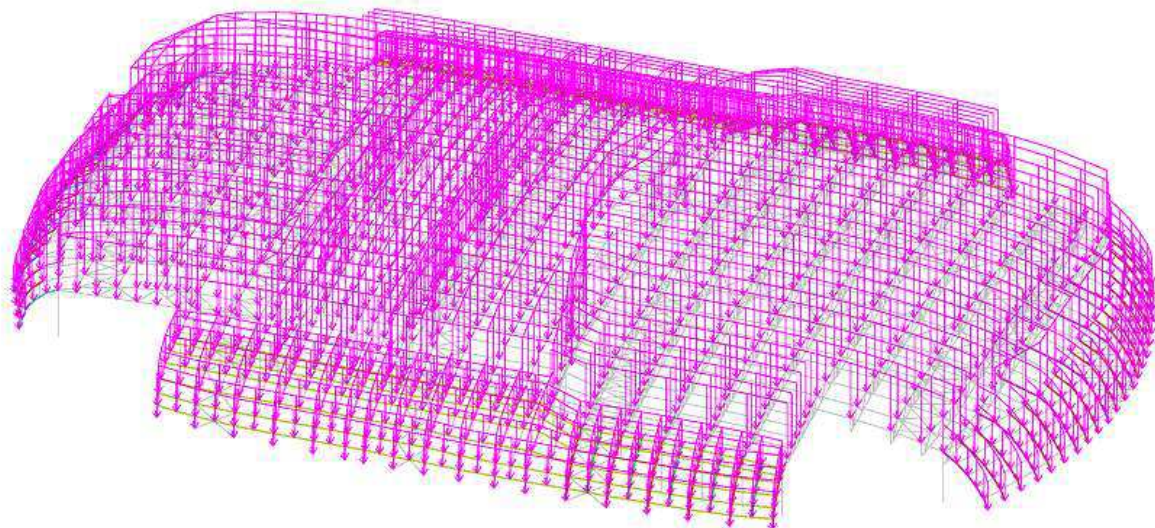


Рисунок 11 - Схема загрузки покрытия снеговой нагрузкой по варианту 1 (загрузка 3)

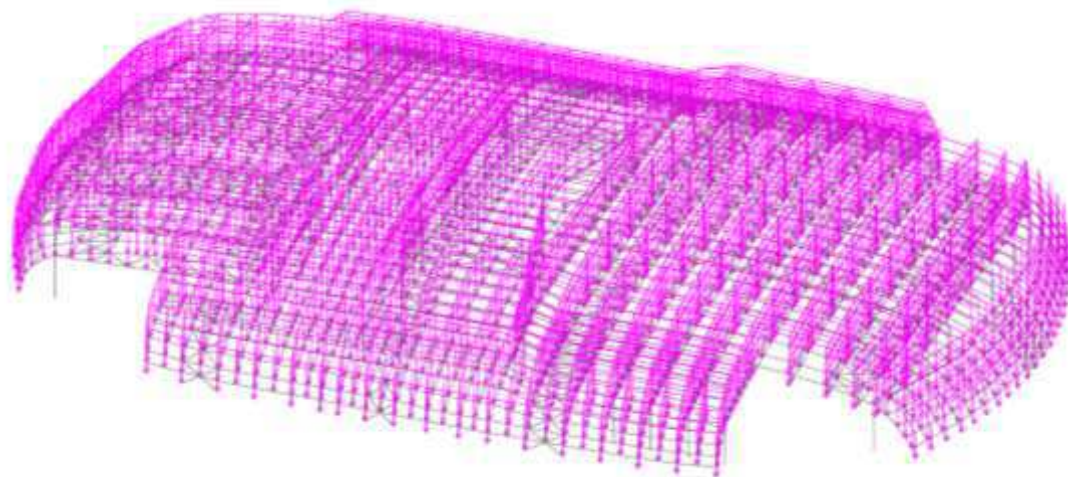


Рисунок 12 - Схема загрузки покрытия снеговой нагрузкой по варианту 2 (загрузка 4)

Также выполним расчет покрытия на снеговые нагрузки при их загрузке на  $\frac{1}{2}$  пролета (загрузка 5) и  $\frac{1}{2}$  длины (загрузка 6) покрытия (учет переноса снега). Схемы загрузки покрытия снеговой нагрузкой на  $\frac{1}{2}$  пролета

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

(загрузка 5) и  $\frac{1}{2}$  длины (загрузка 6) представлены на рисунках 13 и 14 соответственно.

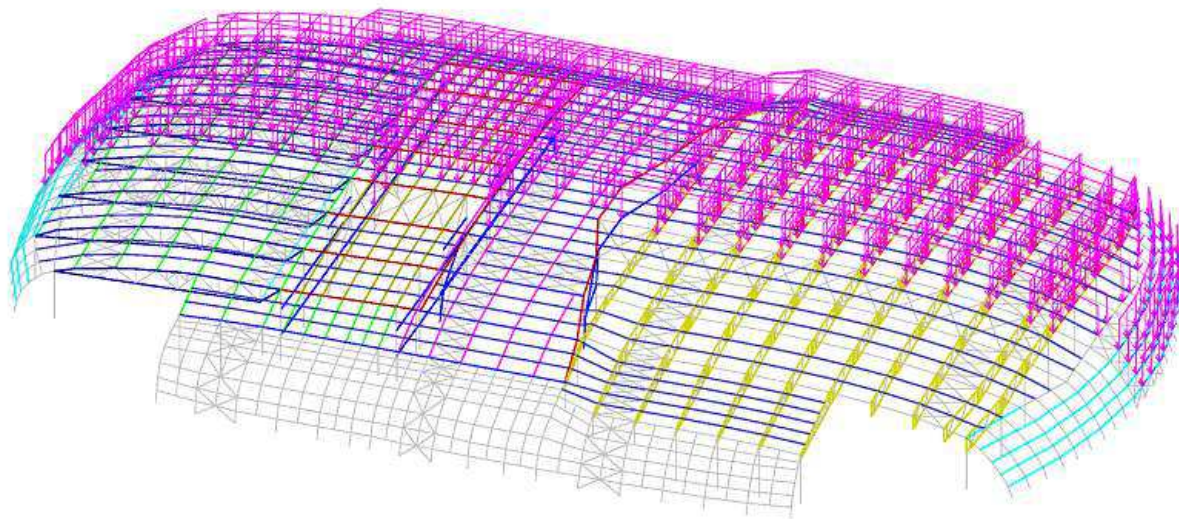


Рисунок 13 - Схема загрузки снеговой нагрузкой на  $\frac{1}{2}$  пролета покрытия (загрузка 5)

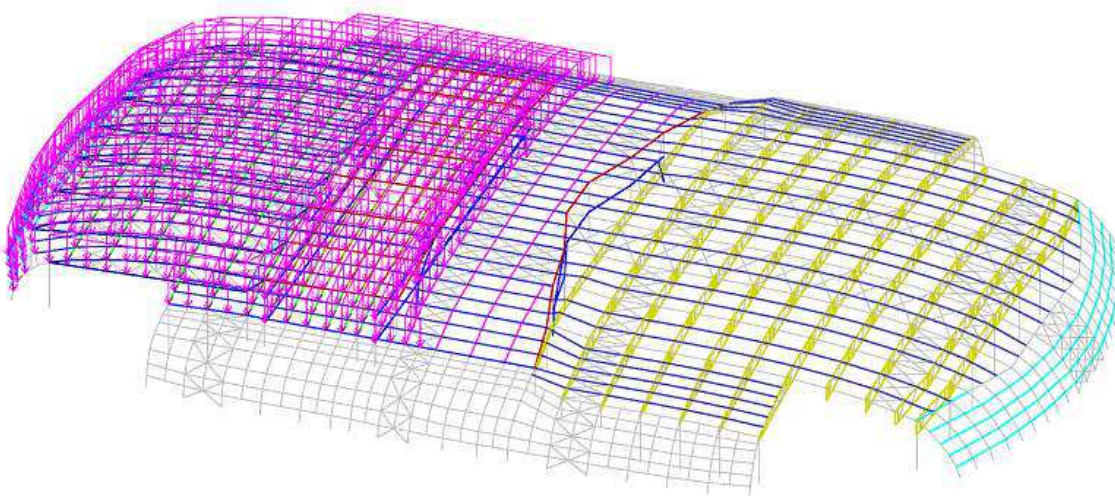


Рисунок 14 - Схема загрузки снеговой нагрузкой на  $\frac{1}{2}$  длины покрытия (загрузка 6)

### 3.3.3 Ветровые нагрузки

Город Красноярск относится к 3 ветровому району,  $w_0=0,38\text{кПа}$ .

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Нормативное значение основной ветровой нагрузки  $w$  следует определять как сумму средней  $w_m$  и пульсационной  $w_p$  составляющих.

Нормативное значение средней составляющей основной ветровой нагрузки  $w_m$  в зависимости от эквивалентной высоты  $z_e$  над поверхностью земли следует определять по формуле:

$$w_m = w_0 k(z_e) c_e,$$

где  $k(z_e)$  – коэффициент, учитывающий изменения ветрового давления для высоты  $z_e$ ;

$c_e$  – аэродинамический коэффициент.

Эквивалентную высоту для расчета ветровой нагрузки принимаем равной  $h = h_1 + 0.7f = 14 + 0.7 \cdot 5 = 17.5$  м. Тогда коэффициент  $k(z_e)$ , учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$ .

$z_e = 18$  м; согласно табл. 11.2 [СП 20.13330.2016], используя метод интерполяции, получаем  $k(z_e) = 0,8$ .

Для прямоугольных в плане зданий со сводчатыми и близким к ним по очертанию покрытиями значения коэффициентов  $c_e$  приведены на рисунке 15. Для промежуточных сечений коэффициенты определяются линейной интерполяцией.



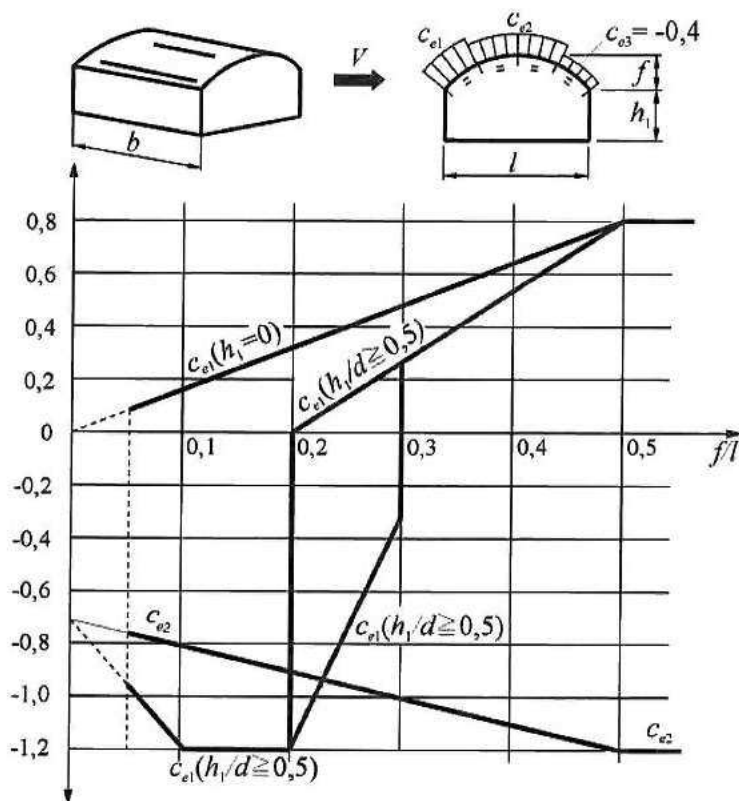


Рисунок 15 - Распределение коэффициентов  $c_e$

При заданных размерах покрытия  $\frac{f}{l} = 0,1$ . Соответственно, из графика получаем,  $c_{e1} = 0,18$ ,  $c_{e1} = -1,18$ ,  $c_{e2} = -0,8$ .

Считая по выше приведенной формуле, получаем:

$$w_{m1(+)} = 0,38 \cdot 0,8 \cdot 0,18 = 0,05 \text{ кПа} = 0,005 \text{ т/м}^2,$$

$$w_{m1(-)} = 0,38 \cdot 0,8 \cdot (-1,18) = -0,36 \text{ кПа} = -0,04 \text{ т/м}^2,$$

$$w_{m2(-)} = 0,38 \cdot 0,8 \cdot (-0,8) = -0,24 \text{ кПа} = -0,024 \text{ т/м}^2,$$

$$w_{m3(-)} = 0,38 \cdot 0,8 \cdot (-0,4) = -0,12 \text{ кПа} = -0,012 \text{ т/м}^2.$$

При загрузении покрытия ветровой нагрузкой учтем ее изменение в обоих направлениях покрытия (вдоль и поперек). Нагрузку прикладываем на несущие элементы (балки покрытия, верхний пояс ферм и наклонные арочные конструкции).

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

В первом варианте загрузки приложим ветровую нагрузку вдоль покрытия (по оси X), а во втором варианте - поперек покрытия (по оси Y).

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 9,3 м (загрузка 7)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 9,3 = 0,05 \text{Т/м},$$

$$w_{m1(-)} = 0.04 \cdot 9,3 = -0,37 \text{Т/м},$$

$$w_{m2(-)} = 0.024 \cdot 9,3 = -0,22 \text{Т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 9,3 = -0,11 \text{Т/м}.$$

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 3,1 м (загрузка 7)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 3,1 = 0,02 \text{Т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 3,1 = -0,04 \text{Т/м}.$$

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 6,0 м (загрузка 8)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 6,0 = 0,03 \text{Т/м},$$

$$w_{m1(-)} = 0.04 \cdot 6,0 = -0,24 \text{Т/м},$$

$$w_{m2(-)} = 0.024 \cdot 6,0 = -0,14 \text{Т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 6,0 = -0,07 \text{Т/м}.$$

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 3,0 м (загрузка 8)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 3,0 = 0,015 \text{Т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 3,0 = -0,025 \text{Т/м}.$$

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 5,24 м (загрузка 8)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 5,24 = 0,026 \text{Т/м},$$

$$w_{m1(-)} = 0.04 \cdot 5,24 = -0,21 \text{Т/м},$$

$$w_{m2(-)} = 0.024 \cdot 5,24 = -0,13 \text{Т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 5,24 = -0,06 \text{Т/м}.$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							43

Ветровая нагрузка при шаге элементов покрытия 4,62 м (загружение 8)

$$w_{m1(+)} = 0.005 \cdot 4,62 = 0,023\text{т/м},$$

$$w_{m1(-)} = 0.04 \cdot 4,62 = -0,18\text{т/м},$$

$$w_{m2(-)} = 0.024 \cdot 4,62 = -0,11\text{т/м},$$

$$w_{m3(-)} = 0.012 \cdot 4,62 = -0,055\text{т/м}.$$

Схемы загрузки покрытия ветровой нагрузкой вдоль (по оси X) и поперек (по оси Y) представлены на рисунках 16 и 17 соответственно.

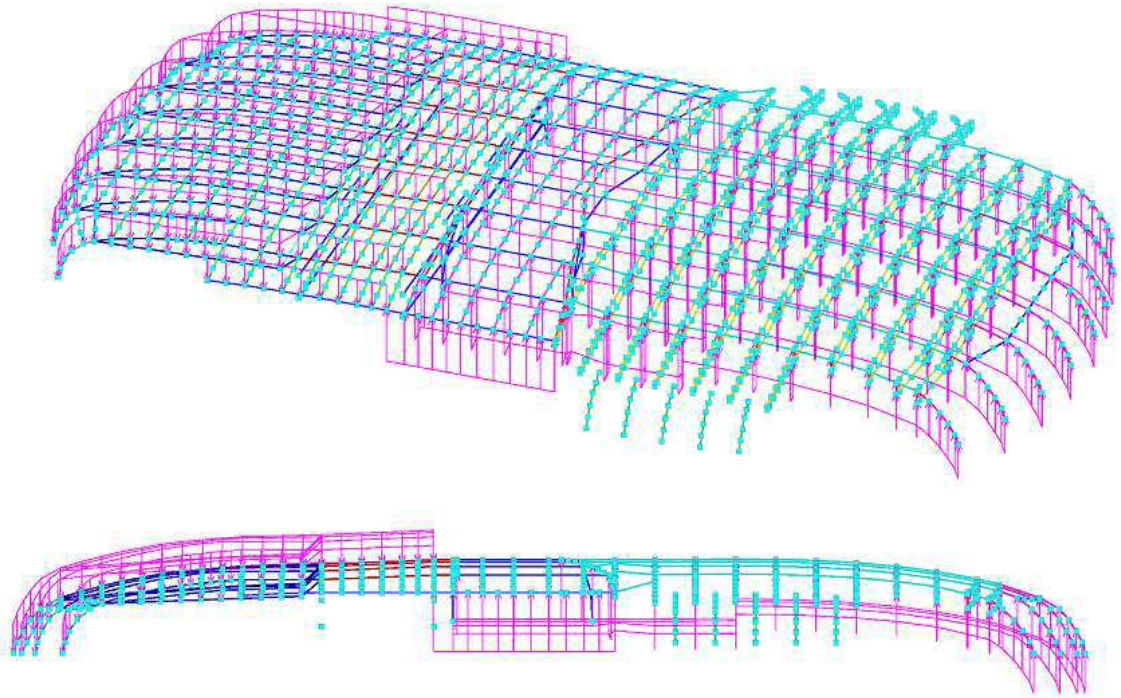


Рисунок 16 - Схема загрузки ветровой нагрузкой вдоль покрытия (по оси X) (загружение 7)

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

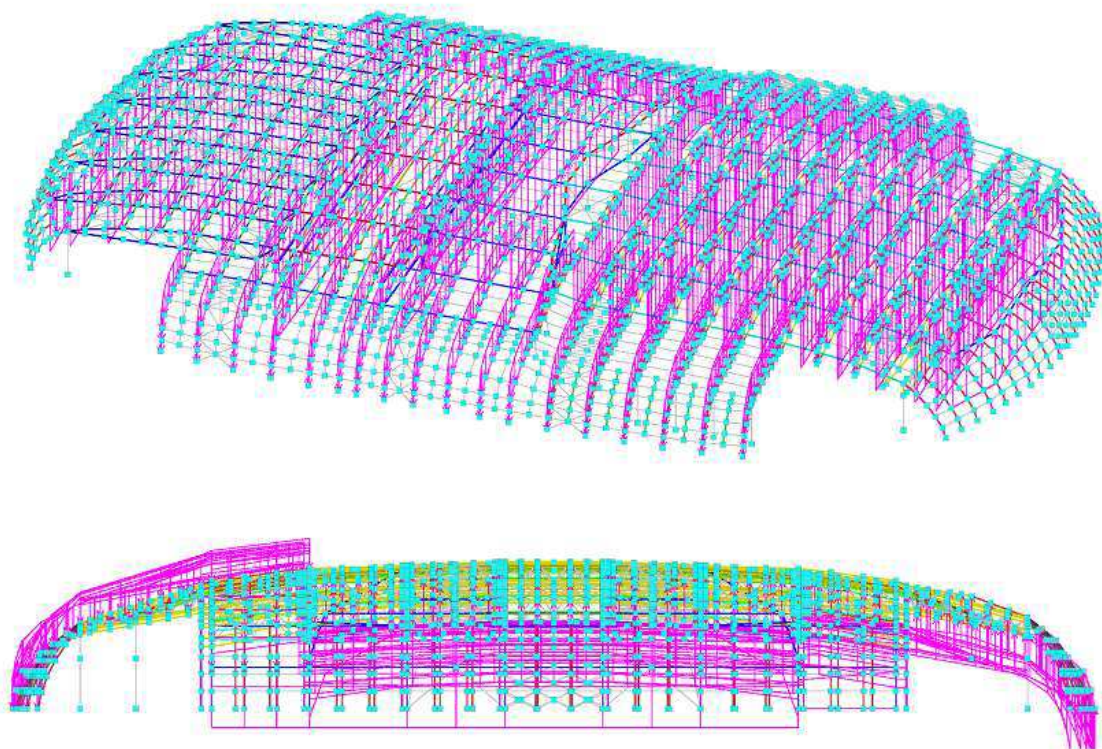


Рисунок 17 - Схема загрузки ветровой нагрузкой вдоль покрытия (по оси Y) (загрузка 8)

Для учета расчетной нагрузки в ПК SCAD вводится коэффициент 1,4.

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки учитывается ПК SCAD. Параметры задания пульсации ветровой нагрузки по оси X и по оси Y представлены на рисунках 18 и 19 соответственно.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

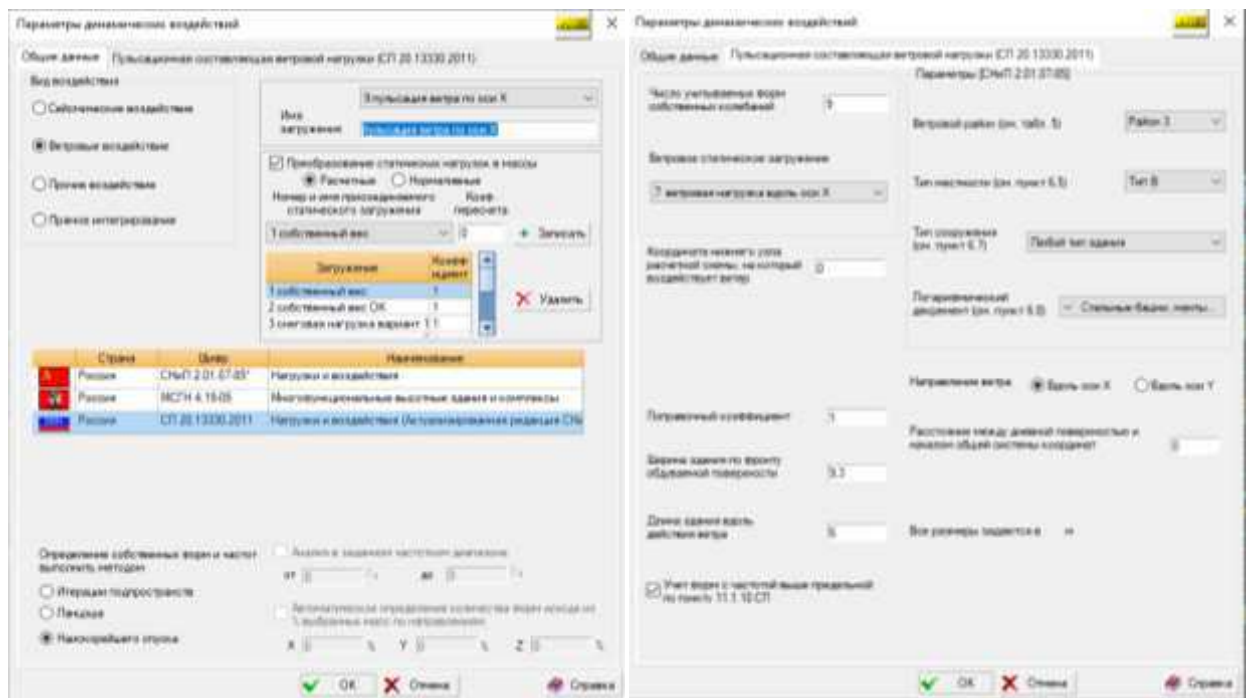


Рисунок 18 - Параметры задания пульсации ветровой нагрузки по оси X

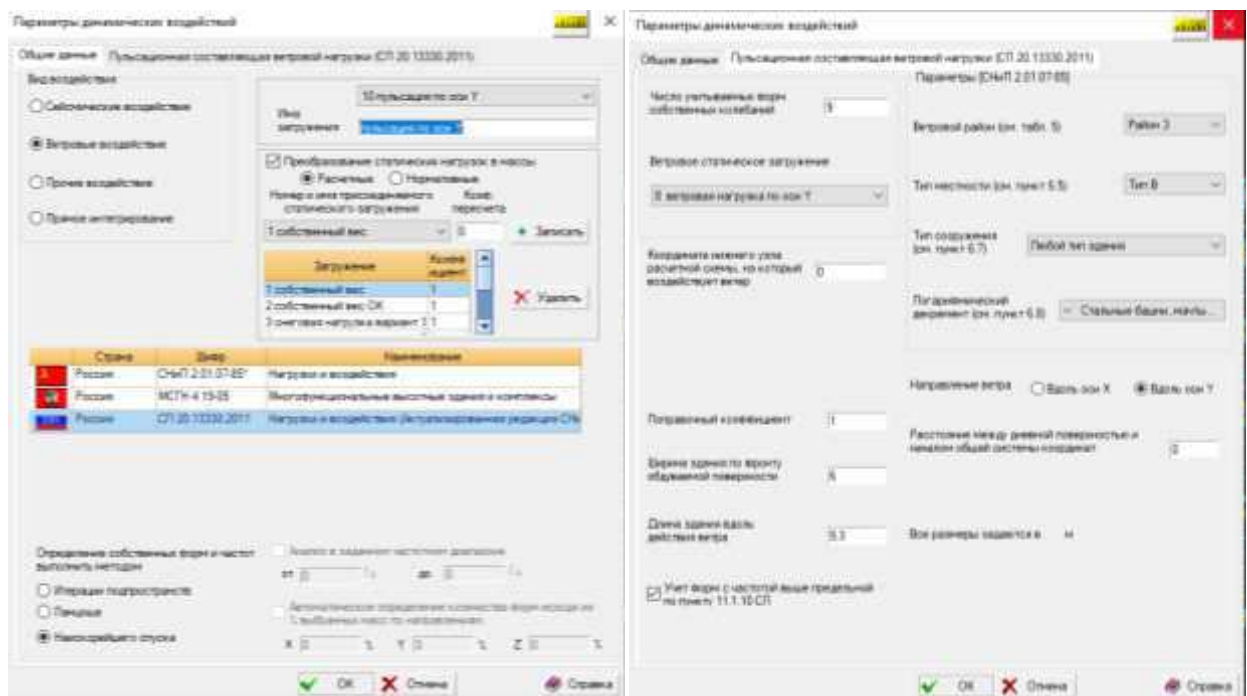


Рисунок 19 - Параметры задания пульсации ветровой нагрузки по оси Y

### 3.3.4 Сейсмические воздействия

В качестве расчета покрытия на особые виды нагрузок выполним расчет покрытия на сейсмические воздействия. Загружения от сейсмических

воздействий заданы в программе SCAD через динамические воздействия. Параметры задания сейсмических нагрузок по осям X, Y и Z приведены на рисунках 20-22 соответственно.

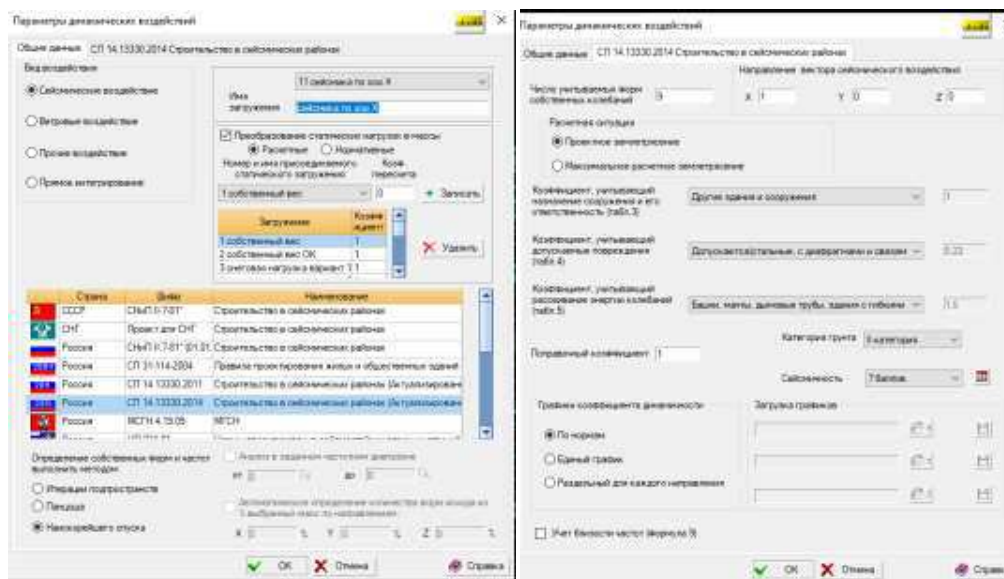


Рисунок 20- Параметры задания сейсмического воздействия по оси X

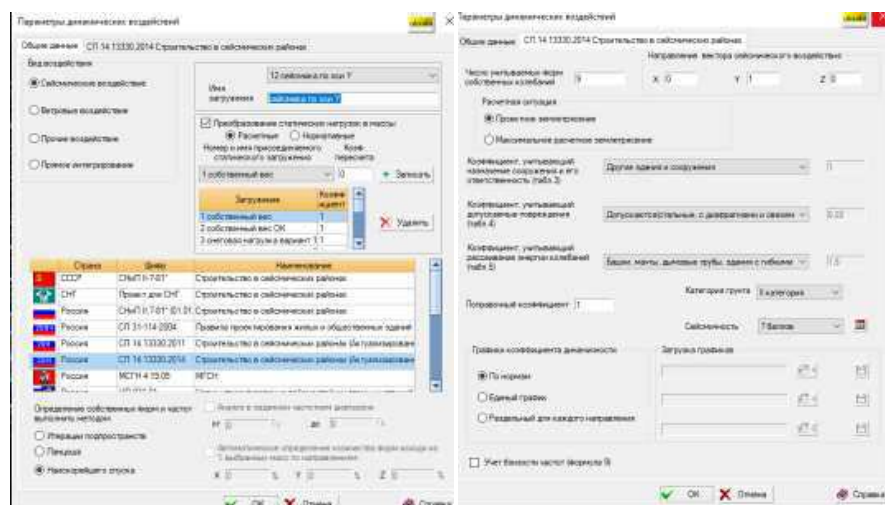


Рисунок 21- Параметры задания сейсмического воздействия по оси Y

Изм.	Кол.уч	Лист	№_док	Подп.	Дата

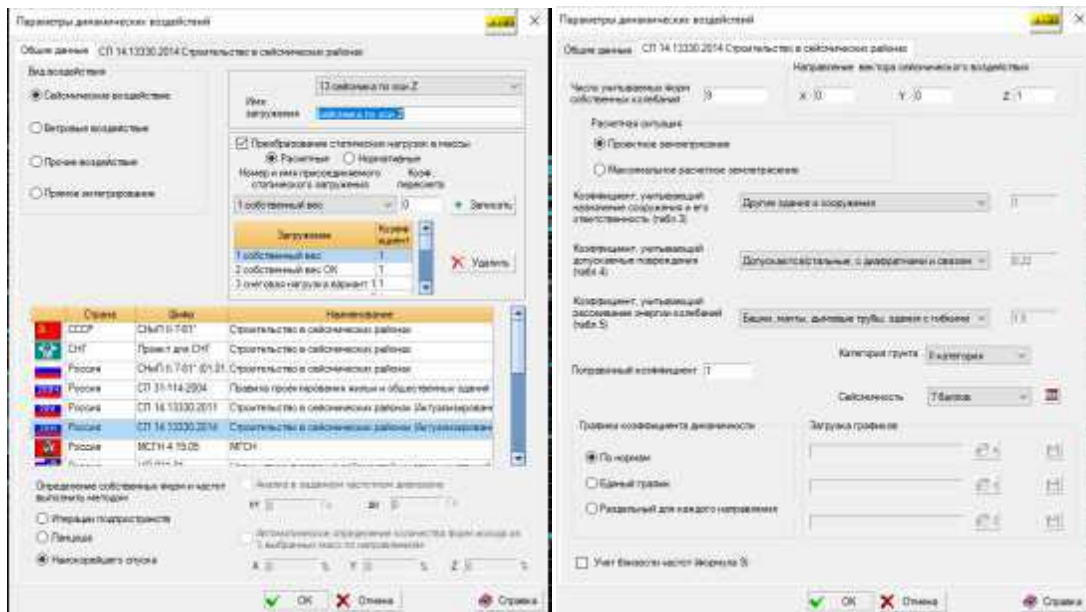


Рисунок 22 - Параметры задания сейсмического воздействия по оси Z

### 3.4 Результаты расчета покрытия

Перечень загружений, комбинаций загружений расчетной схемы приведен на рисунке 23. Расчетные сочетания усилий и перемещений приведены на рисунке 24. Для основных сочетаний используются значения коэффициентов сочетаний кратковременных нагрузок 1, 0,9, 0,7 согласно [СП 20.13330, п.п. 6.4].

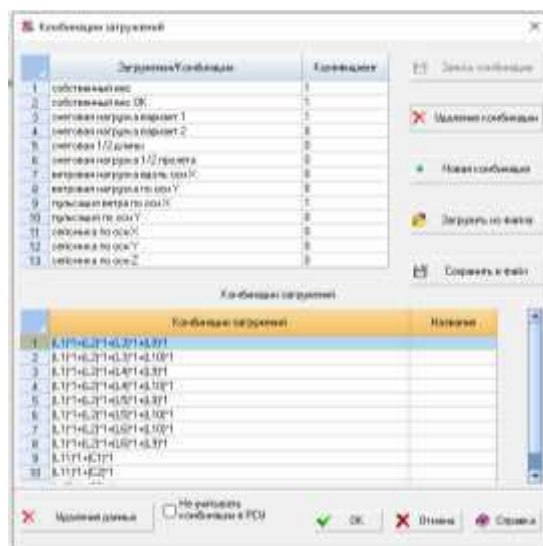


Рисунок 23 - Комбинации загружений



Рисунок 24 - Расчетные сочетания усилий

Геометрические характеристики поперечных сечений (составные) элементов приведены в приложении.

Согласно требованиям по приложению Д.2 таблице Д.1 СП 20.13330 значение предельного прогиба не должно превышать  $l/300$ . При пролете покрытия 79,5 м предельный прогиб элементов покрытия равен 26,5 см = 265 мм.

Результаты расчета перемещений (мм) по осям X, Y и Z и их суммарные значения для 3-й комбинации нагрузок (без учета сейсмических воздействий) представлены на рисунках 25-28 соответственно. На рисунке 29 представлена деформированная схема покрытия для 3-й комбинации нагрузок (без учета сейсмических воздействий).

На рисунках 30 - 33 представлены перемещения (мм) по осям X, Y и Z и их суммарные значения при комбинации загрузки с учетом сейсмического воздействия. На рисунке 34 представлена деформированная схема покрытия для комбинации нагрузок с учетом сейсмического воздействия.



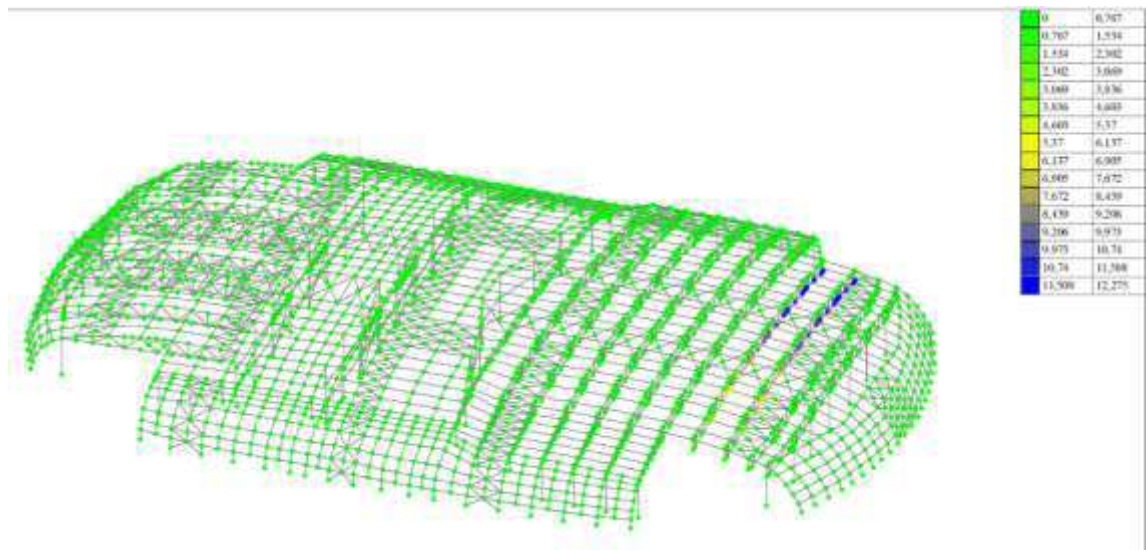


Рисунок 25 - Результаты расчета перемещений (мм) по оси X

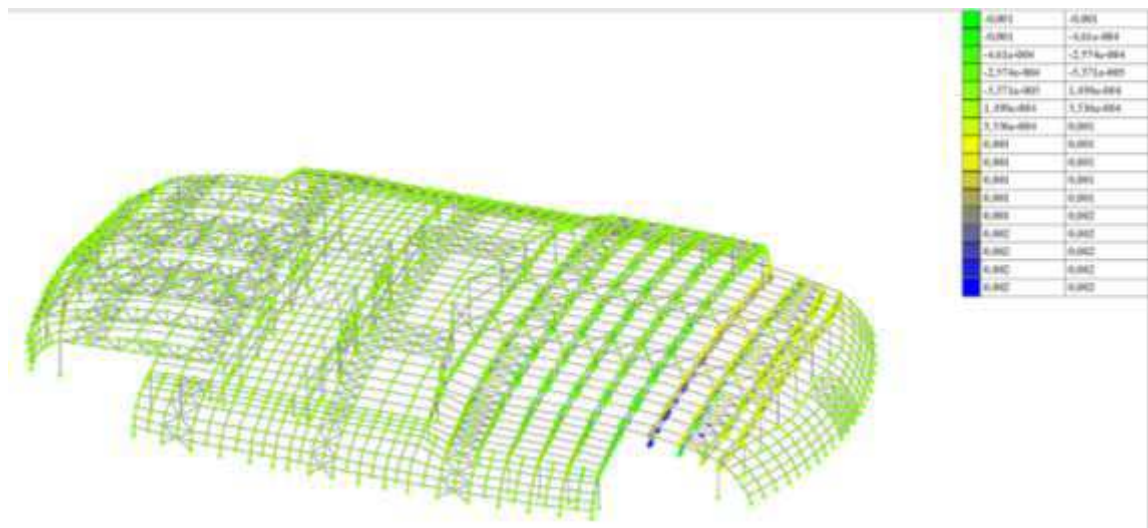


Рисунок 26 - Результаты расчета перемещений (мм) по оси Y

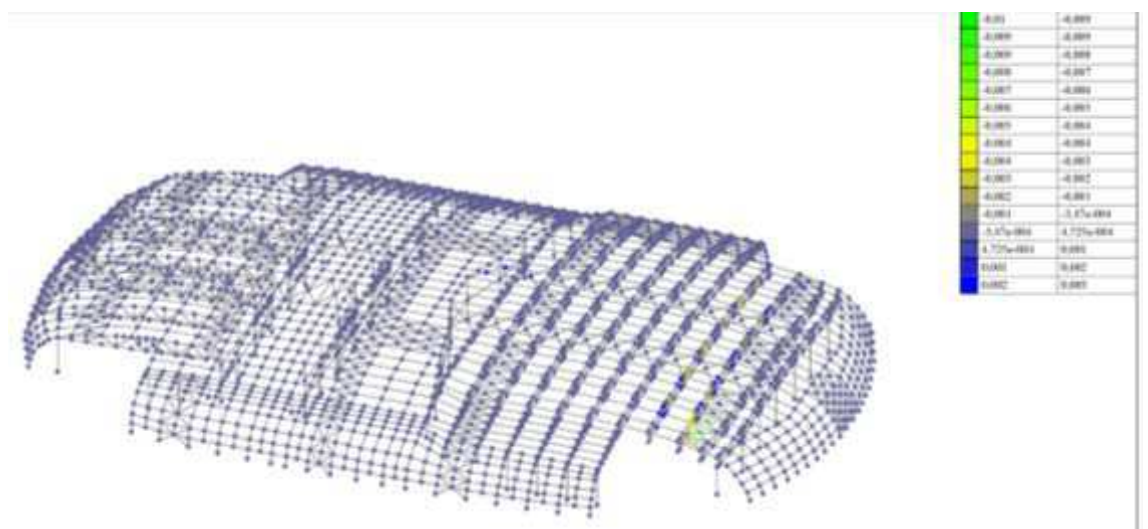


Рисунок 27 - Результаты расчета перемещений (мм) по оси Z



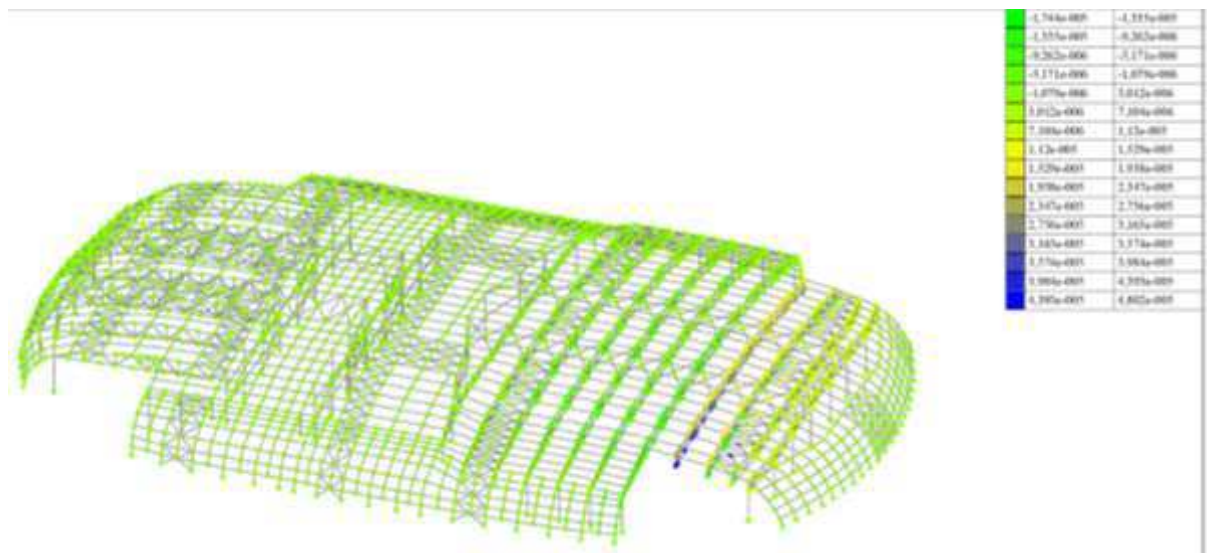


Рисунок 31 - Результаты расчета перемещений (мм) по оси Y

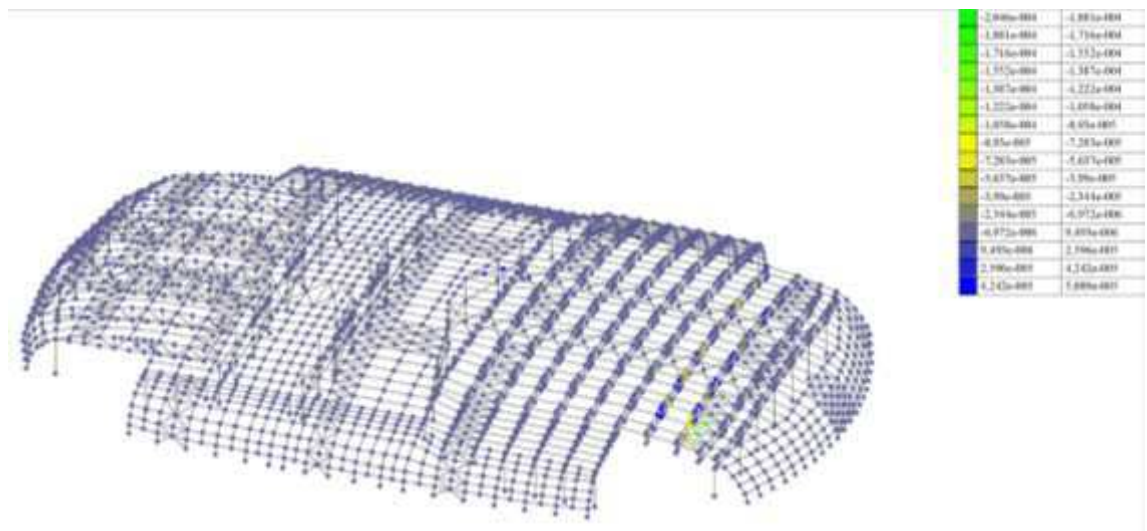


Рисунок 32 - Результаты расчета перемещений (мм) по оси Z

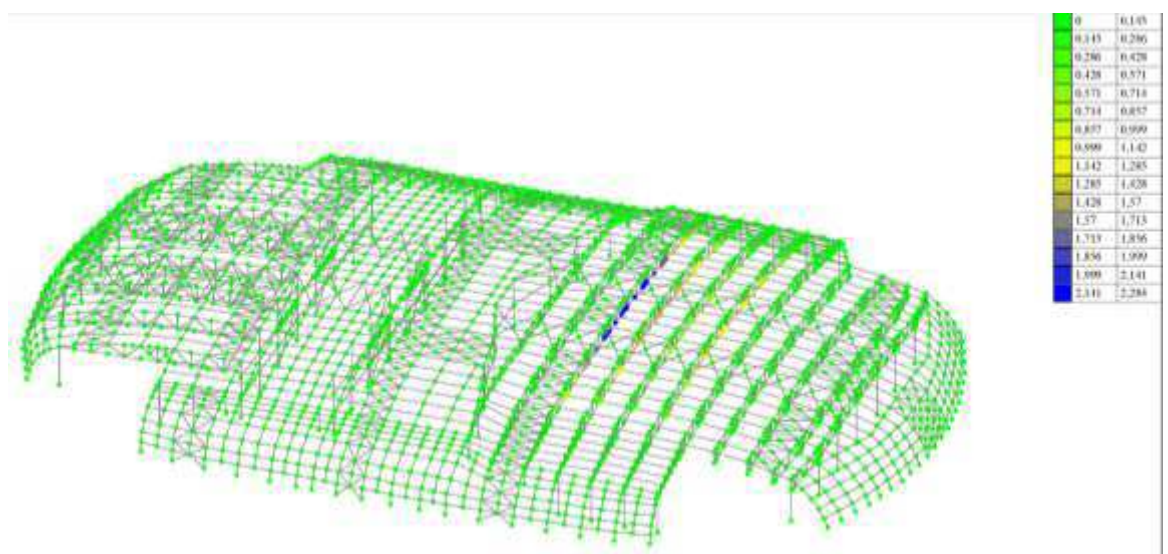


Рисунок 33 - Результаты расчета суммарных перемещений (мм)

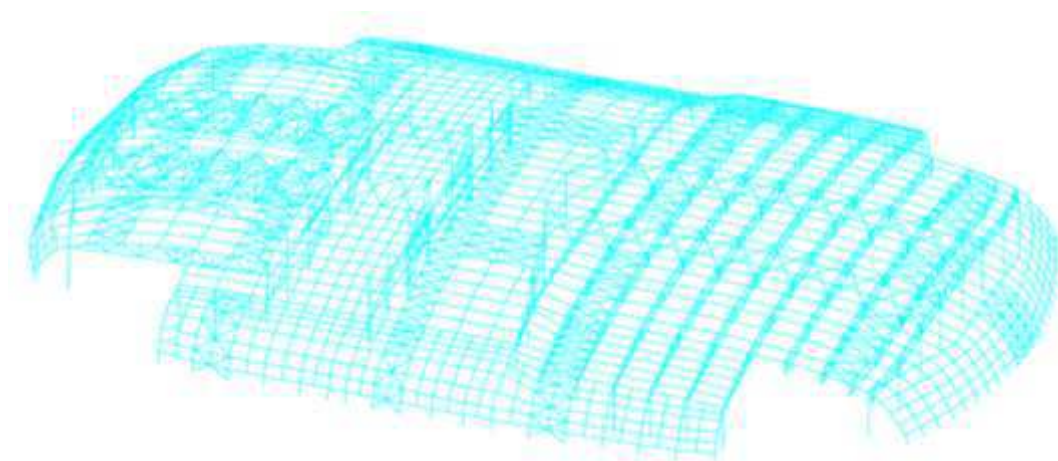


Рисунок 34 - Деформированная схема покрытия от комбинации загрузки с учетом сейсмических воздействий

По результатам расчетов видно, что максимальные значения перемещений конструкций покрытия не превышают предельных значений и без и с учетом сейсмических воздействий.

На рисунках 35-39 представлены усилия, возникающие в элементах покрытия с учетом сейсмического воздействия.

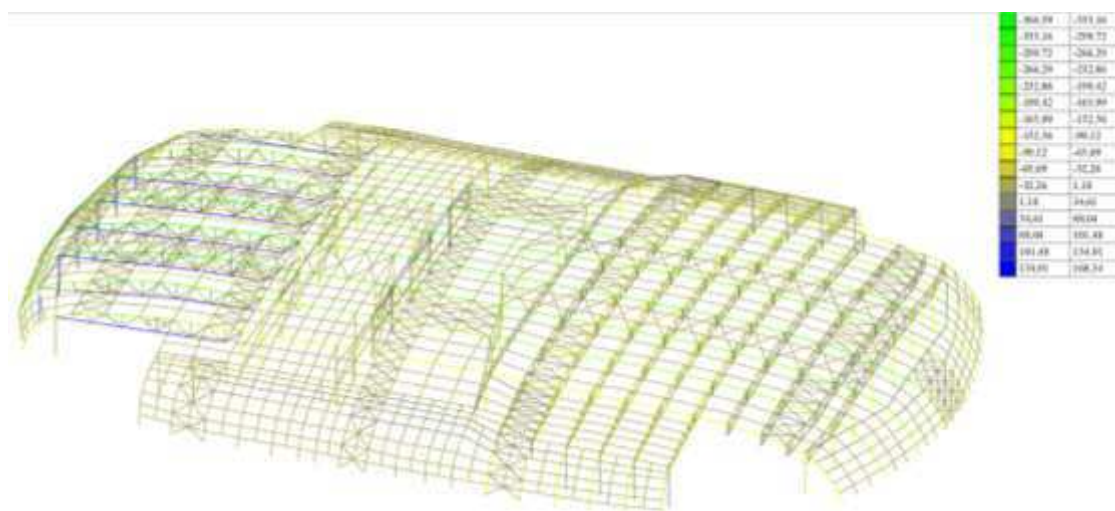


Рисунок 35 - Результаты расчета усилий N (т)

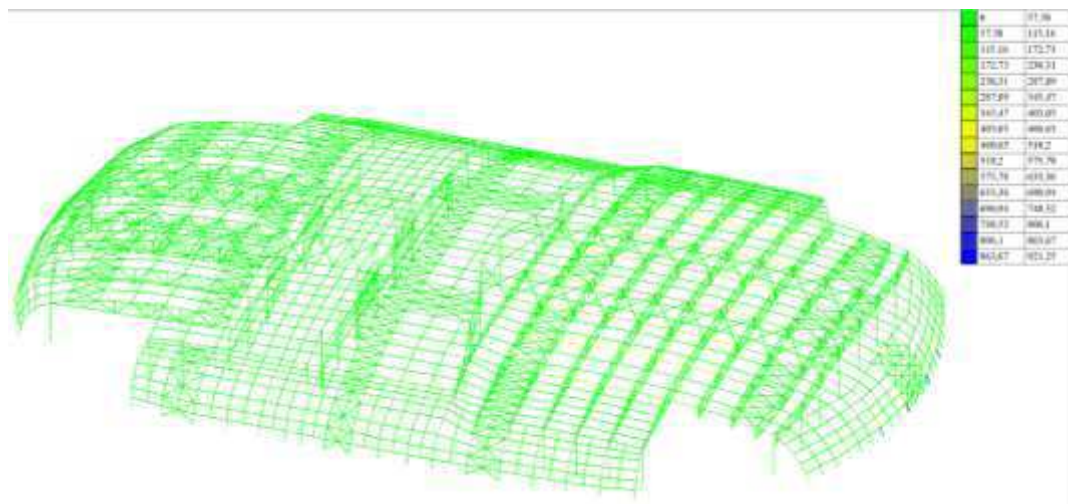


Рисунок 36 - Результаты расчета усилий  $M_y$  (т\*м)

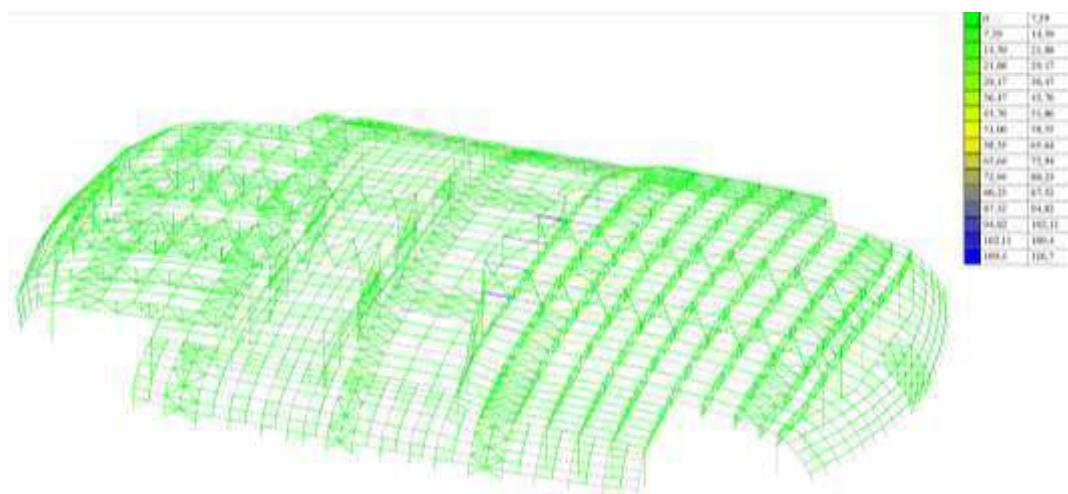


Рисунок 37 - Результаты расчета усилий  $Q_z$  (т)

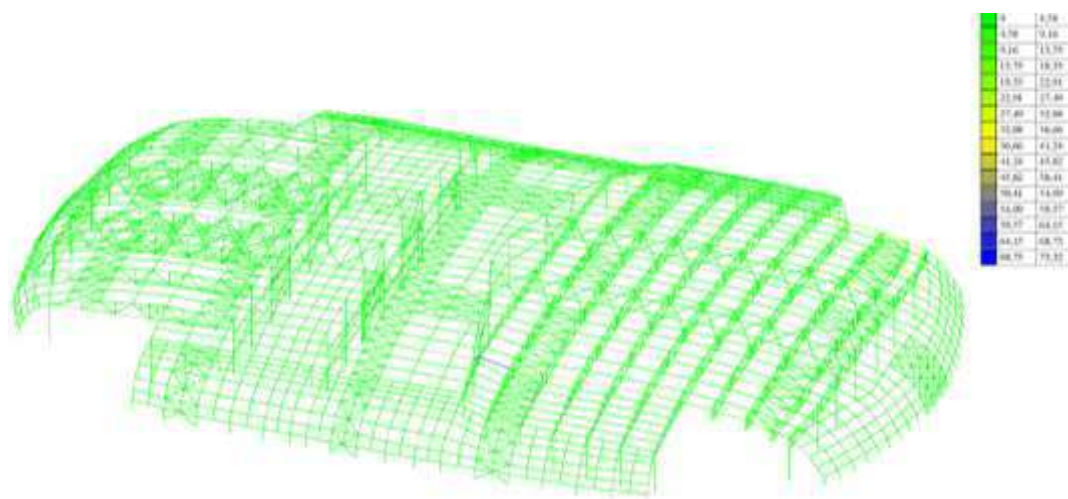


Рисунок 38 - Результаты расчета усилий  $M_z$  (т\*м)

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

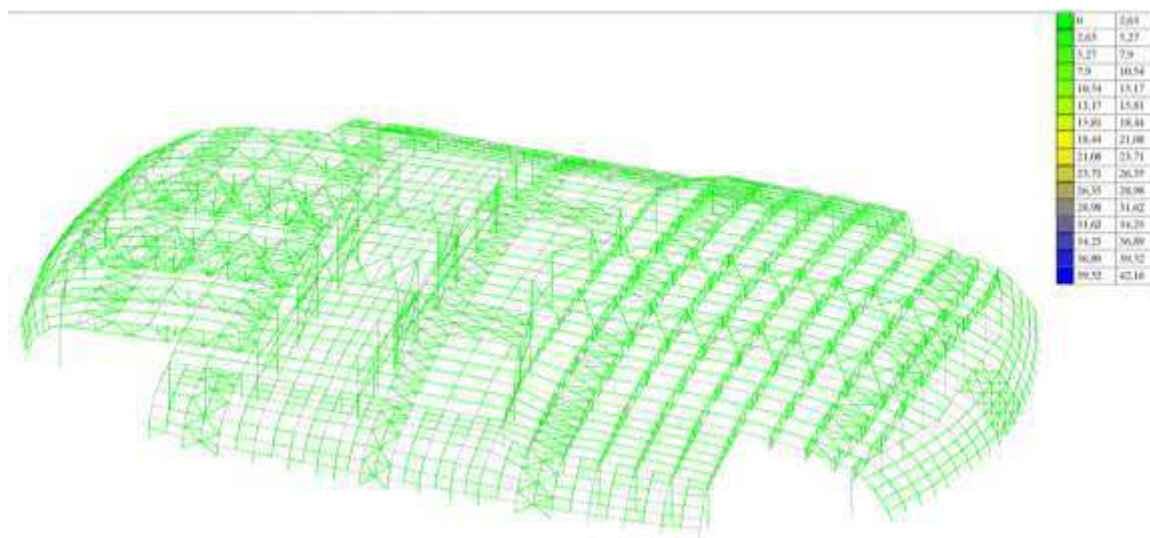


Рисунок 39 - Результаты расчета усилий  $Q_y$  (т)

В результате расчета металлических конструкций покрытия по пространственной схеме в программе SCAD получены усилия в элементах, которые принимаем в качестве исходных данных для расчета ферм покрытия первого блока (ферма Ф1) и второго блока (ферма-распорка ФР6).

### 3.4 Расчет и конструирование ферм покрытия

#### 3.4.1 Ферма первого блока Ф1

Выполним расчет фермы Ф1 покрытия первого блока. Ферма имеет раскосно-стоечную решетку. Пояса (верхний и нижний) фермы имеют полигональное очертание. Пролет фермы 38,9 м. Ферма состоит из трех опорных элементов (см. графическую часть): Ф1-1 пролетом 14,9 м, Ф1-2 и Ф1-3 - 12,0 м.

Марка стали фермы - С345 (принимаем по СП16.13330.2017 в зависимости от температуры наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 и группы конструкций, ферма относится ко 2-ой группе). Расчетное сопротивление стали  $R_y = 320\text{Н/мм}^2$ .

Значения усилий принимаем по результатам расчета покрытия в программе SCAD. Геометрические схемы опорных элементов Ф1-1, Ф1-2 и Ф1-3 с

указанием усилий и размеров элементов представлены на рисунках 40-42 соответственно.



Рисунок 40 - Геометрическая схема отправочного элемента Ф1-1 фермы первого блока Ф1

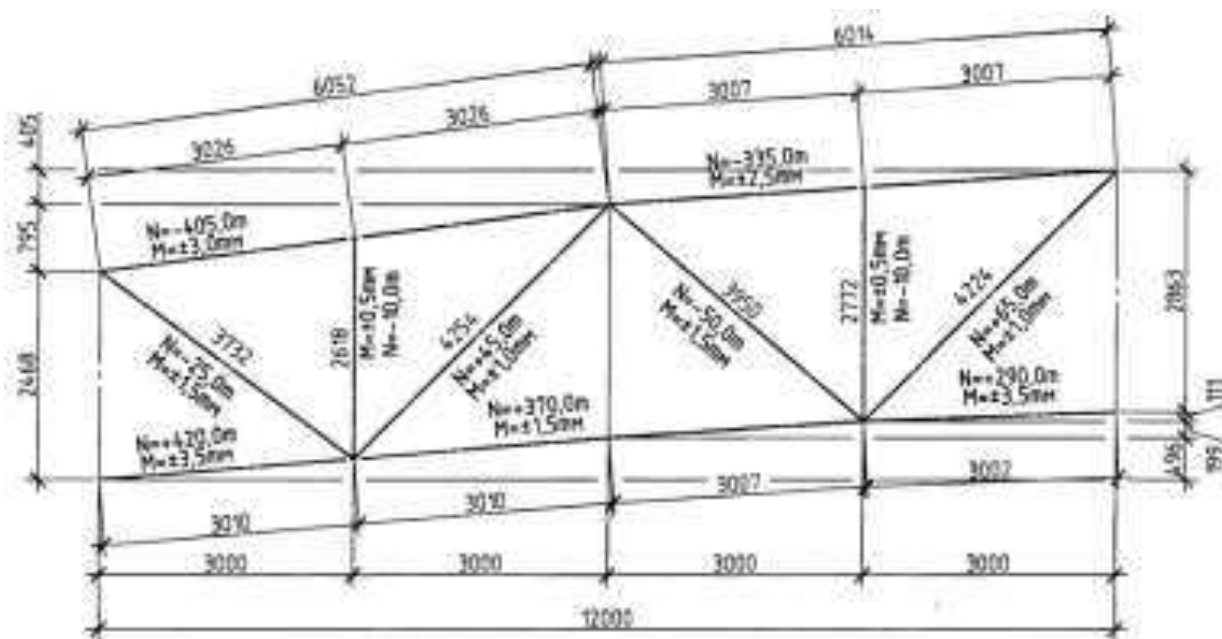


Рисунок 41 - Геометрическая схема отправочного элемента Ф1-2 фермы первого блока Ф1

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

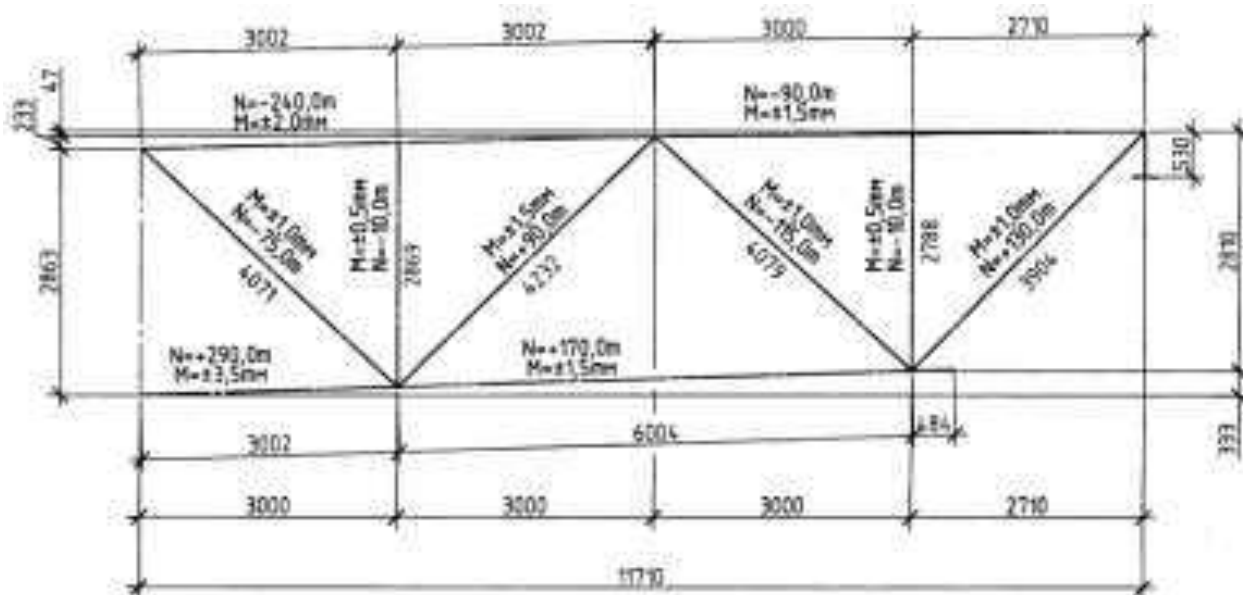


Рисунок 42 - Геометрическая схема отправочного элемента Ф1-3 фермы первого блока Ф1

### Подбор сечений элементов фермы

После определения расчетных усилий производится подбор сечений элементов фермы. Компонуя сечения стержней ферм, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Сечения поясов следует выполнять постоянными или изменять не более одного раза в фермах пролетом 24 м и более, при меньших пролетах сечение поясов изменять не рекомендуется.

2. Не следует использовать в одной конструкции фермы сечения стержней одного размера, но разных толщин или марок сталей.

3. Для удобства комплектования металла количество калибров профилей, принимаемых в ферме, ограничивается: при пролете  $L > 36$  м рекомендуется принимать 6...8 различных калибров.

4. Для предотвращения повреждения стержней при транспортировке и монтаже, а также из условия обеспечения качества сварки и повышения коррозионной стойкости, минимальный профиль уголков для ферм назначают: равнополочных 50 x 5 мм, неравнополочных 63 x 40 x 5 мм.

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------



5. Для снижения расхода стали целесообразно наиболее нагруженные элементы ферм (пояса, опорные раскосы) проектировать из стали повышенной прочности, а прочие элементы – из обычной стали. Стержни легких ферм работают в относительно благоприятных условиях, поэтому для них следует

Выполним расчет элементов фермы с помощью программы Кристалл программного комплекса SCAD Office. Суть расчета, принимаем сечение элемента фермы, указанное в проектно-сметной документации (ориентируемся на данные документы, так как профиль фермы принят из условия примыкания элементов, раскрепляющих фермы из плоскости), и проверим его несущую способность и коэффициент использования сечения.

Результаты расчета сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Результаты расчета сечений элементов фермы Ф1

Элемент	Обозначение	Длина элемента, м	Усилия		Сечение 1 2	Коэффициент использования сечения
			N, т	M, т*м		
<b>Ф1-1</b>						
Верхний пояс	П4	3,2	-415,0	± 5,0	1 - 36x280 2 - 14x280	0,727
Нижний пояс	П1	3,06	400,0	± 3,5	1 - 36x280 2 - 14x280	0,756
Раскос 1*	P1	3,6	20,0	± 2,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,136
Раскос 2*	P2	3,4	-20,0	± 1,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,128
Раскос 3*	P3	4,0	20,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,151
Стойка 1*	C1	1,25	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,079
Стойка 2*	C2	2,2	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,139
<b>Ф1-2</b>						
Верхний пояс	П5	3026	-365,0	± 3,0	1 - 28x280 2 - 12x280	0,624
Нижний пояс	П2	3,01	+345,0	± 1,5	1 - 28x280 2 - 12x280	0,586
Раскос 1*	P4	3,8	-20,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,144
Раскос 2*	P5	4,25	30,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,161

Изм.	Кол.уч	Лист	№, док	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

Элемент	Обозначение	Длина элемента, м	Усилия		Сечение 1 2	Коэффициент использования сечения
			N, T	M, T*м		
Раскос 3*	P6	4,0	-40,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,252
Раскос 4*	P7	4,3	55,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,162
Стойка 1*	C3	2,6	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,164
Стойка 2*	C4	2,8	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,176
<b>Ф1-3</b>						
Верхний пояс	П6	3,002	-225,0	± 2,0	1 - 20x280 2 - 10x280	0,386
Нижний пояс	П3	6,004	165,0	± 1,5	1 - 20x280 2 - 10x280	0,209
Раскос 1*	P8	4,05	-70,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,323
Раскос 2*	P7	4,3	90,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,213
Раскос 3*	P6	4,0	-110,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,491
Раскос 4*	P9	3,9	120,0	± 1,0	1 - 20x180 2 - 10x280	0,312
Стойка 1*	C5	2,9	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,183
Стойка 2*	C6	2,7	-10,0	± 0,5	1 - 20x180 2 - 10x280	0,17

\* обозначение элементов слева направо

Результаты расчета приведены в приложении.

Крепление ферм осуществляется на болтах М27 (диаметр отверстий под болты 28 мм). Все сварочные швы катетом 8мм. Все швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа проволокой Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70, для прихваток - ручной дуговой сваркой электродами типа Э50А.

Подготовка поверхности перед окрашиванием должна в себя включать очистку от окислов (прокатной окалины и ржавчины) и обезжиривание. поверхность должна иметь дробеструйную обработку по ГОСТ 23118-2012 до 2 степени по ГОСТ 9.402-80. Работы по окраске конструкции производить в соответствии с СП «Правила производства и приемки работ. Защита

						Лист
						59
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ

строительных конструкций от коррозии» и ГОСТ 12.3.035-84. Конструкции грунтовать ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 в два слоя. Качество покрытия должно соответствовать классу V по ГОСТ 9.032-74.

Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»; СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».

### 3.4.2 Ферма-распорка второго блока ФР6

Выполним расчет фермы-распорки ФР6 покрытия второго блока. Ферма-распорка имеет раскосную решетку. Пояса (верхний и нижний) фермы имеют полигональное очертание. Пролет фермы-распорки 44,4 м. Ферма-распорка состоит из пяти опорных элементов (см. графическую часть): ФР6 пролетом 7,2 м, ФР6-1, ФР6-2, ФР6-3 и ФР6-4 - 9,3 м.

Марка стали фермы-распорки - С345 (принимается по СП 16.13330.2017 в зависимости от температуры наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 и группы конструкций, ферма относится ко 2-ой группе). Расчетное сопротивление стали  $R_y = 320 \text{ Н/мм}^2$ .

Значения усилий принимаем по результатам расчета покрытия в программе SCAD. Геометрические схемы опорных элементов ФР, ФР6-1, ФР6-2, ФР6-3 и ФР6-4 с указанием усилий и размеров элементов представлены на рисунках 43-47 соответственно.

										Лист
										60
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					



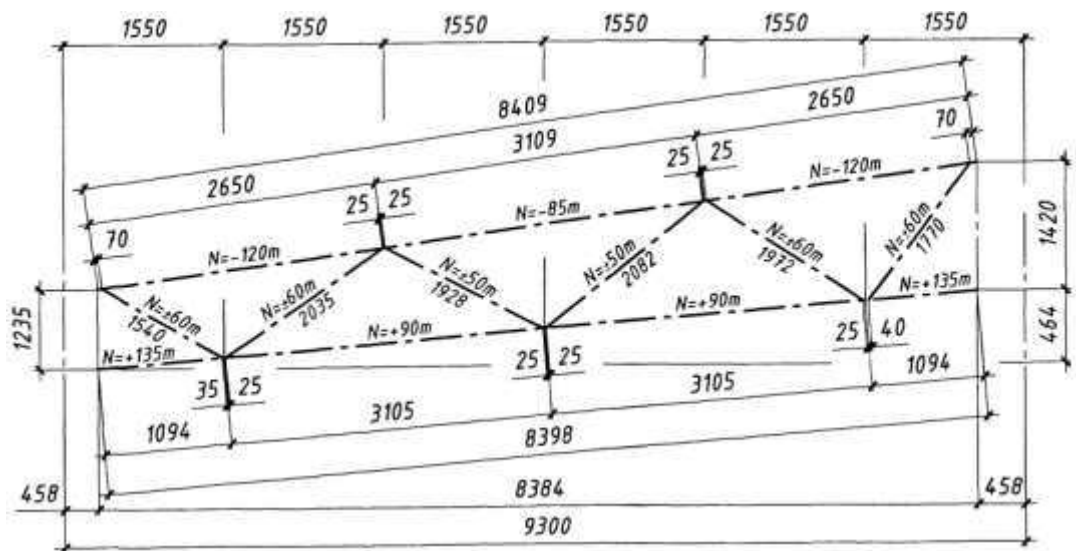


Рисунок 45 - Геометрическая схема отправочного элемента ФР6-2 фермы-распорки второго блока ФР6

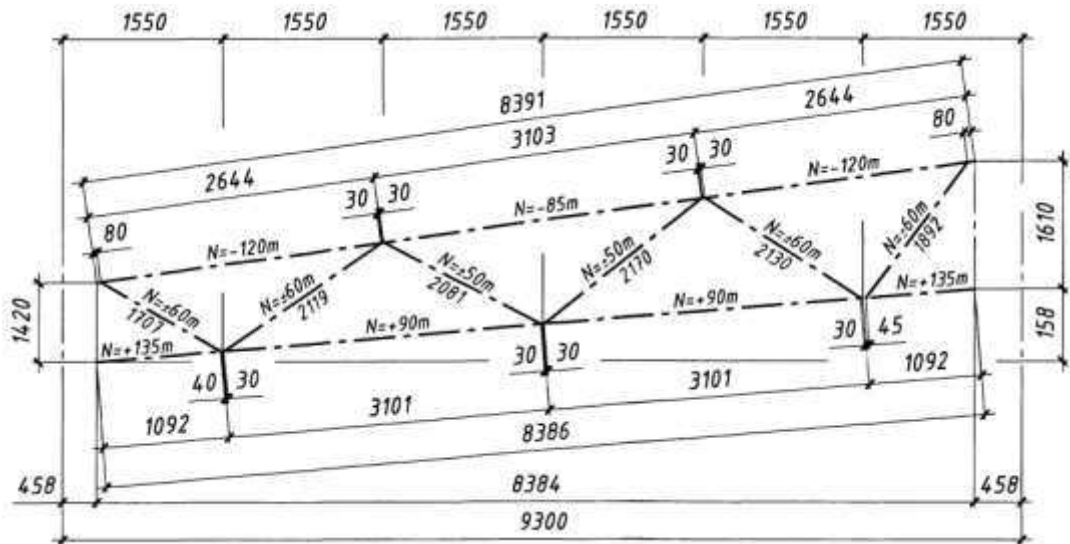


Рисунок 46 - Геометрическая схема отправочного элемента ФР6-3 фермы-распорки второго блока ФР6

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

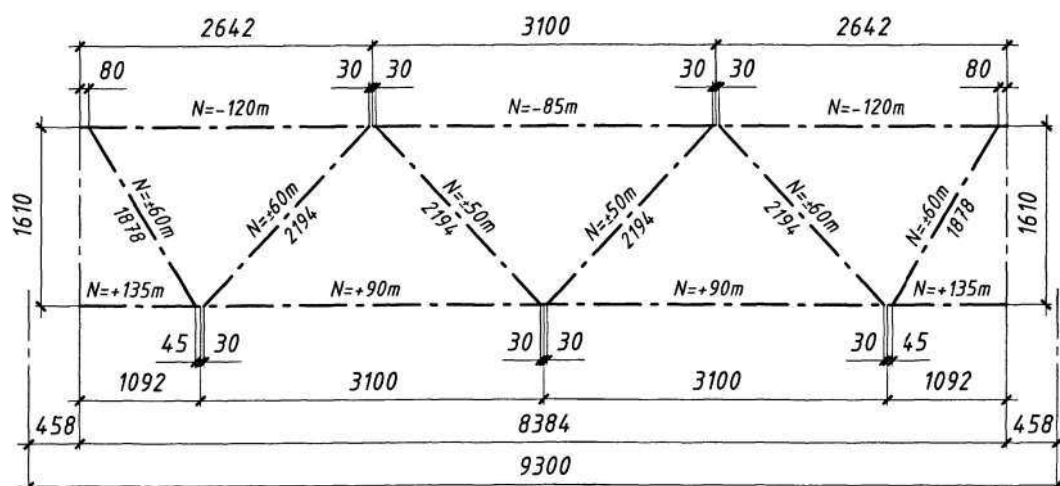


Рисунок 47 - Геометрическая схема отправочного элемента ФР6-4 фермы-распорки второго блока ФР6

Выполним расчет элементов фермы-распорки с помощью программы Кристалл программного комплекса SCAD Office. Суть расчета, принимаем сечение элемента фермы-распорки, указанное в проектно-сметной документации (ориентируемся на данные документы, так как профиль фермы-распорки принят из условия примыкания элементов, раскрепляющих фермы из плоскости), и проверим его несущую способность и коэффициент использования сечения.

Результаты расчета сведены в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты расчета сечений элементов фермы-распорки ФР6

Элемент	Обозначение	Длина элемента, м	Усилия N, т	Сечение	Коэффициент использования сечения
<b>ФР6</b>					
Верхний пояс	П1	2,33	± 40,0	кв.тр 160x8	0,307
	П2	2,452	± 15,0	кв.тр 160x8	0,115
	П3	2,053	± 40,0	кв.тр 160x8	0,304
Нижний пояс	П4	1,221	± 40,0	кв.тр 160x8	0,298
	П5	2,431	± 15,0	кв.тр 160x8	0,115
	П6	2,313	± 15,0	кв.тр 160x8	0,115
	П7	0,87	± 40,0	кв.тр 160x8	0,296
Раскос 1*	Р1	1,246	± 20,0	кв.тр 140x4	0,326
Раскос 2*	Р2	1,381	± 20,0	кв.тр 140x4	0,327
Раскос 3*	Р3	1,326	± 10,0	кв.тр 140x4	0,163
Раскос 4*	Р4	1,4	± 10,0	кв.тр 140x4	0,163
Раскос 5*	Р5	1,206	± 20,0	кв.тр 140x4	0,325
Раскос 6*	Р6	1,141	± 20,0	кв.тр 140x4	0,325

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

<b>ФР6-1</b>					
Верхний пояс	П1	2,796	± 50,0	кв.тр 160x8	0,389
	П2	3,129	± 20,0	кв.тр 160x8	0,157
	П3	2,667	± 20,0	кв.тр 160x8	0,155
Нижний пояс	П4	1,224	± 50,0	кв.тр 160x8	0,373
	П5	3,11	± 20,0	кв.тр 160x8	0,157
	П6	3,11	± 20,0	кв.тр 160x8	0,157
	П7	1,096	± 20,0	кв.тр 160x8	0,149
Раскос 1*	Р1	1,345	± 20,0	кв.тр 140x4	0,326
Раскос 2*	Р2	1,843	± 20,0	кв.тр 140x4	0,331
Раскос 3*	Р3	1,719	± 10,0	кв.тр 140x4	0,165
Раскос 4*	Р4	1,945	± 10,0	кв.тр 140x4	0,166
Раскос 5*	Р5	1,793	± 5,0	кв.тр 140x4	0,091
Раскос 6*	Р6	1,646	± 5,0	кв.тр 140x4	0,091
<b>ФР6-2</b>					
Верхний пояс	П1	2,65	-120,0	кв.тр 160x8	0,929
	П2	3,109	-85,0	кв.тр 160x8	0,668
	П3	2,65	-120,0	кв.тр 160x8	0,929
Нижний пояс	П4	1,094	135,0	кв.тр 160x8	0,99
	П5	3,105	90,0	кв.тр 160x8	0,66
	П6	3,105	90,0	кв.тр 160x8	0,66
	П7	1,094	135,0	кв.тр 160x8	0,99
Раскос 1*	Р1	1,54	± 60,0	кв.тр 140x4	0,984
Раскос 2*	Р2	2,035	± 60,0	кв.тр 140x4	0,999
Раскос 3*	Р3	1,928	± 50,0	кв.тр 140x4	0,83
Раскос 4*	Р4	2,082	± 50,0	кв.тр 140x4	0,83
Раскос 5*	Р5	1,972	± 60,0	кв.тр 140x4	0,997
Раскос 6*	Р6	1,77	± 60,0	кв.тр 140x4	0,991
<b>ФР6-3</b>					
Верхний пояс	П1	2,644	-120,0	кв.тр 160x8	0,929
	П2	3,103	-85,0	кв.тр 160x8	0,668
	П3	2,644	-120,0	кв.тр 160x8	0,929
Нижний пояс	П4	1,092	135,0	кв.тр 160x8	0,99
	П5	3,101	90,0	кв.тр 160x8	0,66
	П6	3,101	90,0	кв.тр 160x8	0,66
	П7	1,092	135,0	кв.тр 160x8	0,99
Раскос 1*	Р1	1,707	± 60,0	кв.тр 140x4	0,989
Раскос 2*	Р2	2,119	± 60,0	кв.тр 140x4	0,99
Раскос 3*	Р3	2,081	± 50,0	кв.тр 140x4	0,836
Раскос 4*	Р4	2,17	± 50,0	кв.тр 140x4	0,836
Раскос 5*	Р5	2,13	± 60,0	кв.тр 140x4	0,999
Раскос 6*	Р6	1,892	± 60,0	кв.тр 140x4	0,987
<b>ФР6-4</b>					
Верхний пояс	П1	2,642	-120,0	кв.тр 160x8	0,929
	П2	3,1	-85,0	кв.тр 160x8	0,668
	П3	2,642	-120,0	кв.тр 160x8	0,925
Нижний пояс	П4	1,092	135,0	кв.тр 160x8	0,99
	П5	3,1	90,0	кв.тр 160x8	0,66
	П6	3,1	90,0	кв.тр 160x8	0,66

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	П7	1,092	135,0	кв.тр 160х8	0,99
Раскос 1*	Р1	1,878	± 60,0	кв.тр 140х4	0,994
Раскос 2*	Р2	2,194	± 60,0	кв.тр 140х4	0,999
Раскос 3*	Р3	2,194	± 50,0	кв.тр 140х4	0,836
Раскос 4*	Р4	2,194	± 50,0	кв.тр 140х4	0,836
Раскос 5*	Р5	2,194	± 60,0	кв.тр 140х4	0,999
Раскос 6*	Р6	1,878	± 60,0	кв.тр 140х4	0,994

\* обозначение элементов слева направо

Результаты расчета приведены в приложении.

Крепление ферм осуществляется на болтах М27 (диаметр отверстий под болты 28 мм). Все сварочные швы катетом 8мм. Все швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа проволокой Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70, для прихваток - ручной дуговой сваркой электродами типа Э50А.

Подготовка поверхности перед окрашиванием должна в себя включать очистку от окислов (прокатной окалины и ржавчины) и обезжиривание. поверхность должна иметь дробеструйную обработку по ГОСТ 23118-2012 до 2 степени по ГОСТ 9.402-80. Работы по окраске конструкции производить в соответствии с СП «Правила производства и приемки работ. Защита строительных конструкций от коррозии» и ГОСТ 12.3.035-84. Конструкции грунтовать ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 в два слоя. Качество покрытия должно соответствовать классу V по ГОСТ 9.032-74.

Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия»; СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».

## 4 Основания и фундаменты

### 4.1 Исходные данные

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		65



Участок строительства расположен на левом берегу р.Енисей в Советском районе г. Красноярска. Рельеф площадки ровный с уклоном в юго - восточном направлении. Гидросеть района представлена р.Енисей. Абсолютная отметка поверхности в Балтийской системе высот – 187,3, соответствует проектной отметке 0,000 (уровень чистого пола).

В геоморфологическом отношении площадка изысканий находится в пределах левобережной IV надпойменной террасы р. Енисей. Рельеф площадки спланирован. В юго-западной части здания рельеф осложнен навалами грунта.

Геологическое строение площадки «Ледовая арена на 3500 мест» изучено до глубины 30,0 м. В разрезе грунтового основания вскрыты техногенные и аллювиальные отложения четвертичного возраста. Водоносный горизонт подземных вод на период изысканий до разведанной глубины 30,0 м не вскрыт.

Техногенные отложения современного возраста залегают с поверхности. Представлены отложения смесью: супеси, суглинка и строительного мусора. Аллювиальные отложения имеют повсеместное распространение, залегают ниже техногенных отложений, представлены глинистыми, песчаными и крупнообломочными грунтами. Глинистые грунты вскрыты повсеместно ниже насыпных грунтов до глубины 26,3. Песчаные грунты вскрыты всеми скважинами, представлены песками гравелистыми. Крупнообломочные грунты распространены в пределах всей площадки, представлены гравийными грунтами с песчаным заполнителем до 40 % и галечниковыми грунтами с песчаным заполнителем до 20 %.

В пределах площадки изысканий вскрыты специфические глинистые грунты, обладающие просадочными свойствами при замачивании. Такими грунтами являются макропористые супеси твердой консистенции и суглинки от твердой до полутвердой консистенции. Супеси просадочные залегают в виде слоя выдержанной мощности. Суглинки в основном залегают в виде линзовидных слоев как в верхней, так и в средней части разреза, чередуясь с супесями, мощность.

Проектируемый тип фундамента свайный. При применении свайного типа фундамента несущими грунтами для погружения нижнего конца свай могут служить грунты гравелистые пески или крупнообломочный грунт .

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов объекта по схематической карте нормативных глубин промерзания южной части Красноярского края, составляет 2,50 м.

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства представлена в таблице 3.1. Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							66
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

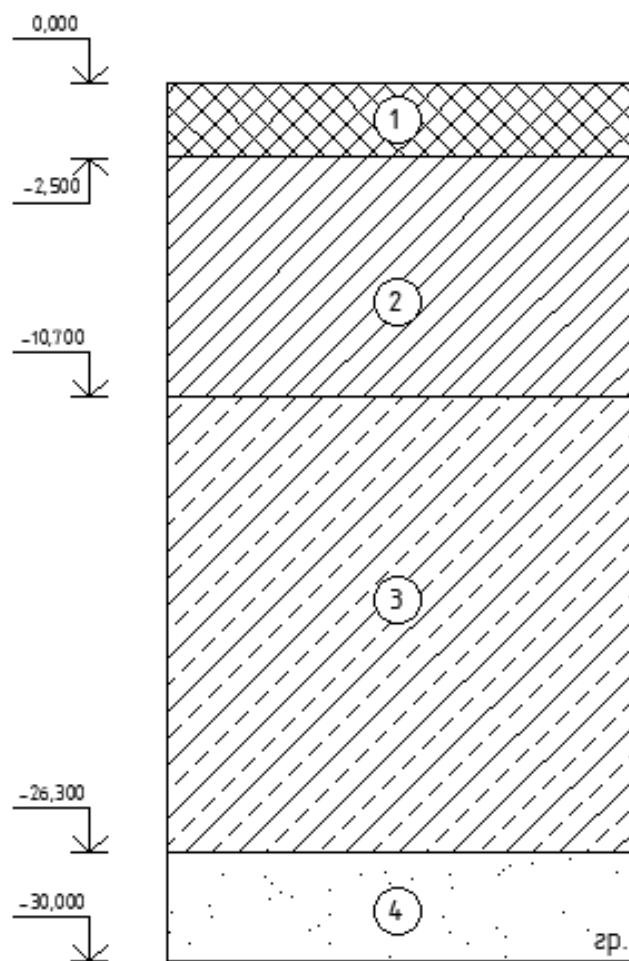


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка; 1 – насыпные техногенные отложения 2- суглинок не просадочный; 3 - супесь просадочная; 4 - песок гравелистый

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование грунта	h, м	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>	e	w	$I_p$	$I_L$	$S_r$	E, МПа	$\phi$ , °	C, кПа
1	Насыпные техногенные отложения	2,5	1,61	1,03	0,21	-	-	0,55	-	18	30
2	Суглинок полутвердый не просадочный	8,2	1,65	0,97	0,20	0,09	0,15	0,56	6	14	13
3	Супесь твердая просадочная	15,6	1,88	0,68	0,16	0,06	0,14	0,64	12	14	25
4	Песок гравелистый, плотный, маловлажный	3,7	1,78	0,51	0,08	-	-	0,42	25	34	0

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

## **4Проектирование фундамента на забивных сваях**

### **4.1 Выбор высоты ростверка и длины свай**

Толщину плиты принимаем – 0,6 м. На основе анализа конструктивных решений определено наиболее опасная схема локального разрушения: на пересечении осей «2» и «Б».

Проектируемый фундамент арены – сплошное поле на свайном основании.

Низ ростверка под опоры козырька на отм. -2,1 (185,20), высотой 1000мм, низ ростверка под игровое поле на отм. -0,65 высотой 300 мм.

Низ ростверка основного здания на отметке -4,8 (182,8), высоту принимаем конструктивно 600мм. В качестве несущего слоя выбираем аллювиальный Песок гравелистый, плотный, маловлажный, залегающий на глубине 26,3 м. Отметка верха (головы) сваи после забивки назначается на 300 мм выше отметки подошвы ростверка с последующим оголением арматуры на 250 мм.

Отметка верха сваи равна -4,5 м. Заглубление сваи в несущий слой грунта должно быть не меньше 1000 мм, значит, отметка опорного конца сваи будет равна не менее -27,3 м. Требуемая длина сваи – 22,8 м. Выбираем сваи длиной 23 метра, заглубление в несущий грунт 1,2 м. Отметка острия сваи равна -27,5 м.

Сваи составные С230.30 принимаем по ГОСТ 19804-91. Состоят из 3 секций 8, 8 и 7 метров. Соединение секций свай осуществляется в вертикальном положении под копром в процессе погружения свай.

#### **4.1.1 Определение несущей способности забивной сваи**

По характеру работы в грунте свая относится к висячей. Несущую способность забивной висячей сваи по грунту основания определяем по формуле:

$$Fd = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} R \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

- где  $F_d$  – несущая способность сваи, кН;
- $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы;
- $\gamma_{cr} = 1$  – коэффициент условия работы под нижним концом сваи, табл. 7.4 СП 24.13330.2011;
- $R = 13800$  кПа - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое для забивной сваи по таблице 7.2 СП 24.13330.2016;
- $\gamma_{cf} = 1$  – коэффициент работы сваи по боковой поверхности и принимаемый по таблице 7.4 СП 24.13330.2011;
- $u$  – периметр поперечного сечения ствола сваи –  $u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$  м;
- $A$  – площадь опирания сваи на грунт  $A = 0,3^2 = 0,09$  м<sup>2</sup>;
- $f_i$  - расчетное сопротивление несущего слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330.2011;

-  $h_i$  – толщина несущего слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

Таблица 3.2 – Расчетные значения для определения несущей способности забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , кПа	$f_i \cdot h_i$ , кПа
	2,0			
	1,8	5,4	56,8	102,2
	1,8	7,2	58,8	105,8
	1,8	9,0	63,5	114,3
	1,0	10,4	65,6	65,6
	2,0	11,7	67,4	134,8
	2,0	13,7	70,2	140,4
	2,0	15,7	73,0	146,0
	2,0	17,7	75,8	151,6
	2,0	19,7	78,6	157,2
	2,0	21,7	81,4	162,8
	2,0	23,7	84,1	168,2
	1,6	25,5	86,7	173,4
	1,2	26,9	88,7	177,4
			$\Sigma f_i \cdot h_i = 2912,2$	

Несущая способность сваи рассчитывается по формуле 3.1 :

$$Q_{sw} = 1 \cdot (1 \cdot 13800 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 2912,2) = 4736,6 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю.

$$N_{CB} = \frac{4736,6}{1,4} = 3383,3 \text{ кН.}$$

Это больше, чем допускается в практике проектирования и строительства, и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН.

### 4.1.2 Определение числа свай в фундаменте

Количество свай в плите определяем по формуле (3.2)

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{332\,700}{600 - 0,9 \cdot 4,8 \cdot 20 \cdot 1,1} = 3500 \text{ шт} \quad (3.2)$$

Сваи располагаются на расстоянии не менее  $3d = 900$  мм, расстояние от сваи до грани ростверка  $1,5d = 450$  мм. Ростверк плитный, толщиной 600 мм. Фрагмент свайного поля показан на рисунке 3.2.

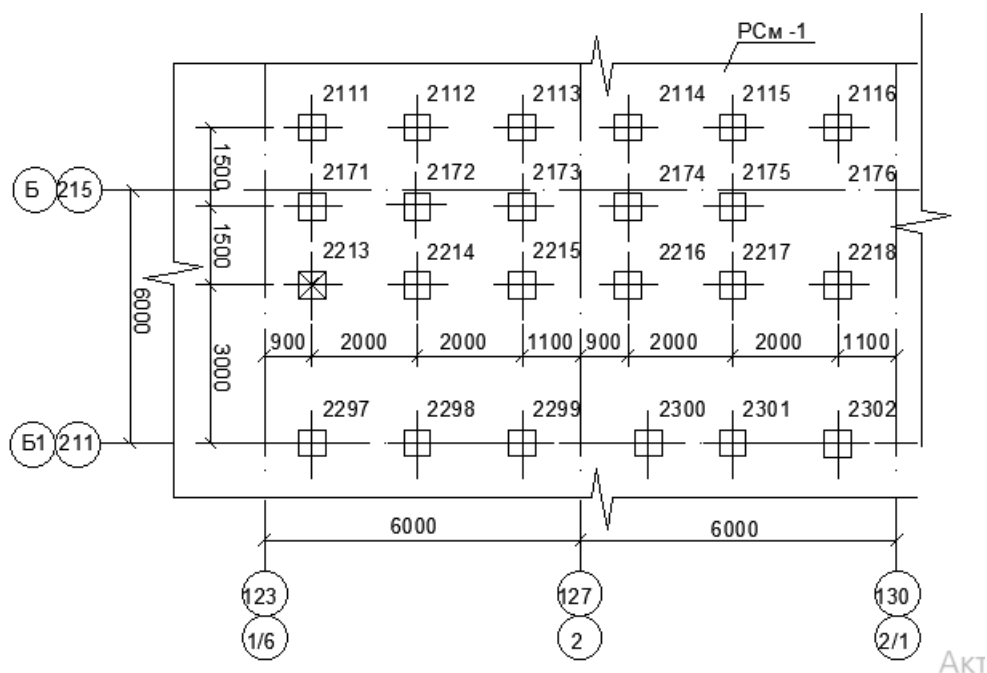


Рисунок 3.2 – Фрагмент плана поля на забивном основании

### 4.1.3 Расчет отказа в конце погружения сваи

Отказ в конце погружения свай необходимо определять:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A \cdot M^2}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A \cdot M)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.5)$$

где  $E_d$  – расчетная энергия удара молота, кДж;

$\eta$  – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай с наголовником равным  $1500 \text{ кН/м}^2$ ;

$A$  – площадь поперечного сечения свай,  $\text{м}^2$ ;

$M$  – коэффициент для забивного способа погружения,  $M=1$ ;

$F_d$  – несущая способность свай, кН;

$m_1$  – полная масса молота, т;

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							70

$\Sigma$  – коэффициент восстановления удара ( $\Sigma^2=0.2$ );

$m_2$  – масса сваи, т;

$m_3$  – масса наголовника, т.

Выбираем трубчатый дизель молот СП-7. Масса ударной части – 3000 кг.

$$S_a = \frac{28,8 \cdot 1500 \cdot 0,09 \cdot 1}{600 \cdot (600 + 1500 \times 0,09 \times 1)} \cdot \frac{4,7 + 0,2 \cdot (5,26 + 0,2)}{4,7 + 5,26 + 0,2} = 0,005 \text{ м} = 0,50 \text{ см.}$$

Отказ находится в рекомендуемой области значений.

## 4.2 Проектирование фундамента на буронабивных сваях

### 4.2.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Применяются буронабивные железобетонные висячие сваи сплошного сечения методом непрерывного полого шнека.

Толщину плиты принимаем – 0,6 м. Низ ростверка основного здания на отметке -4,8 (182,5). В качестве несущего слоя выбираем аллювиальный песок гравелистый, плотный, маловлажный, залегающий на глубине 26,3 м. Отметка острия сваи равна -27,5 м. Диаметр сваи 300 мм.

### 4.2.2 Определение несущей способности буронабивной сваи

Несущую способность висячей сваи по грунту основания определяем по формуле (3.2). Данные для расчета несущей способности сваи приведены в таблице 3.3.

Расчет по определению несущей способности сваи по грунту выполняем по п.7.2.6 [СП 24.13330.2011;]:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \Sigma \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.6)$$

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, для буровых свай, опирающихся на песчаные и крупнообломочные грунты, значение  $R$  определяется по формуле:

$$R = 0,75 \alpha_4 (\alpha_1 \gamma'_I d + \alpha_2 \alpha_3 \gamma_I h) \quad (3.7)$$

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  — безразмерные коэффициенты, принимаемые в зависимости от расчетного угла внутреннего трения грунта  $\varphi$ ;

$\gamma'_I$  — расчетное значение удельного веса грунта,  $\text{кН/м}^3$ , в основании сваи с учетом взвешивающего действия воды;

$\gamma_I$  = (– осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, расположенных выше нижнего конца сваи;

$A$  – площадь поперечного сечения конца сваи.

							Лист
						ДП-08.05.01 ПЗ	71
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

$u$  – периметр сваи, принимаемый равным .

Площадь поперечного сечения сваи  $A = \pi R^2 = \pi \cdot 0,15^2 = 0,07\text{м}^2$ .

Периметр поперечного сечения сваи  $U = 2\pi R = 2\pi \cdot 0,15 = 0,94\text{м}$ .

$h$  — глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки (при планировке срезкой), для опор мостов — от дна водоема после его общего размыва при расчетном паводке;

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания по боковой поверхности сваи, кПа.

$\gamma_{CR}, \gamma_{Cf}$  – коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, принимаемые  $\gamma_{CR} = 1; \gamma_{Cf} = 0,9$ .

$$R = 0,75 \cdot 0,24(59,9 \cdot 17,8 \cdot 0,3 + 75,8 \cdot 0,68 \cdot 17,7 \cdot 27,5) = 4573,6 \text{ кПа.}$$

Таблица 3.3 – Расчетные значения для определения несущей способности буронабивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	$f_i$ , кПа	$f_i \cdot h_i$ , кПа
-2,500	2,0			
-4,500	1,8	5,4	56,8	102,2
	1,8	7,2	58,8	105,8
	1,8	9,0	63,5	114,3
-10,700	1,0	10,4	65,6	65,6
	2,0	11,7	67,4	134,8
	2,0	13,7	70,2	140,4
	2,0	15,7	73,0	146,0
	2,0	17,7	75,8	151,6
	2,0	19,7	78,6	157,2
	2,0	21,7	81,4	162,8
	2,0	23,7	84,1	168,2
-26,300	1,6	25,5	86,7	138,7
	1,2	26,9	88,7	106,4
	1,0	28,0	90,0	90,0
-28,500			$\Sigma f_i \cdot h_i = 1626,8$	

Определим несущую способность буронабивной сваи

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 4573,6 \cdot 0,07 + 0,94 \cdot 1 \cdot 1626,8) = 3057,61849,3 \text{ кН}$$

Допустимая нагрузка на сваю составляет:

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{3057,6}{1,4} = 1622,2 \text{ кН.}$$

Это больше, чем допускается в практике проектирования и строительства, и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН.

### 4.3 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в плите определяем по формуле (3.2)

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{332\,700}{600 - 0,9 \cdot 4,8 \cdot 20 \cdot 1,1} = 3500 \text{ шт} \quad (3.2)$$

Сваи располагаются на расстоянии не менее  $3d = 900$  мм, расстояние от сваи до грани ростверка  $1,5d = 450$  мм. Расстояние между сваями в свету не менее 1000мм. Ростверк плитный, толщиной 600мм. Фрагмент свайного поля показан на рисунке 3.3.

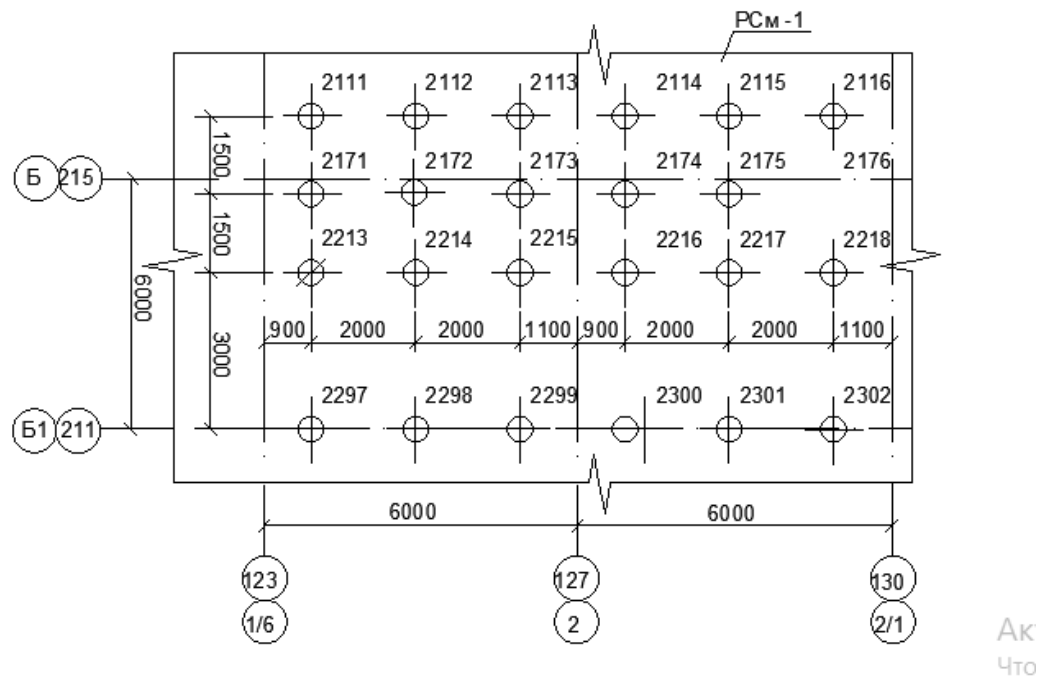


Рисунок 3.3 - фрагмент поля на буронабивном свайном основании



#### 4.4 Техничко-экономическое сравнение забивной и буронабивной свай

Так как ростверк при устройстве забивных и буронабивных свай одинаковый, в технико-экономическое сравнение его не включаем. Произведем сравнение по устройству одной сваи.

Таблица 3.4 - Техничко-экономическое сравнение забивной и буронабивной свай

Номер расценки 1984г	Наименование работы и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч	
				ед.	всего	ед.	всего
<u>Фундамент из забивных свай</u>							
5-1	Забивка свай в грунт 1 гр.	м <sup>3</sup>	2,07	14,5	30,01	3,21	6,65
	Стоимость свай	пог.м.	23	7,68	176,64	-	-
5-31	Срубка голов свай	свая	1	5,95	5,95	0,96	0,96
ИТОГО:					212,6		7,61
<u>Фундамент из буронабивных свай</u>							
5-91	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	6,49 <small>3,14*0,3<sup>2</sup>*23</small>	52,2	339,28	15,1	97,99
	Бурение скважины	м <sup>3</sup>	6,49	29,91	194,11	33,5	56,62
ИТОГО:					533,39		100,83

Таблица 3.5 – ТЭП фундаментов

		<u>Фундамент из забивных свай</u>	<u>Фундамент из буронабивных свай</u>
1	Стоимость, руб.	212,6	533,39
2	Трудоемкость, чел.-ч.	7,61	217,41

Исходя из несущей способности свай, ТЭП, технологической сложности производства работ и повышенного применения ручного труда для изготовления буронабивных свай выбираем забивные, так как при использовании этих свай выше несущая способность и меньше стоимость (почти в 2 раза) производства и трудоемкость.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основания и фундаменты: учебн.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования/ сост. О.М. Преснов.– Красноярск. Сиб. федер. ун-т, 2012. – 68 с.
2. ГОСТ 19804-91
3. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010 – 74с
4. Серия С.1.011.1-10 Сваи забивные железобетонные. Выпуск 8. Сваи составные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой. – Введ. 01.03.1990. – Москва: Институт Фундаментпроект, 1989. – 109 с.
- 3 СП 45.13330.2012 Земляные сооружения основания и фундаменты.
5. Далматов Б.И. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений/ Б.И. Далматов и др.; под.ред. Б.И.Далматова.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985 – 52 с.
6. Козаков Ю.Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию/ КрасГАСА.- г.Красноярск, 2004.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		75

## 5 Технология строительного производства

### 5.1 Технологическая карта на монтаж покрытия металлических конструкций основного каркаса здания без угловых пристроек

#### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Данная технологическая карта на монтаж покрытия м/конструкций каркаса здания Ледовой арены на 3500 мест расположенной на свободной от застройки территории ограниченной улицами Партизана Железняка и ул. Октябрьская, и проездами между ними. В состав работ, рассматриваемых картой, входят: разгрузка и сортировка м/конструкций, укрупнительная сборка, монтаж, сварка и антикоррозионное покрытие. При привязке технологической карты к моему объекту и условиям строительства определяем объемы работ, калькуляцию затрат труда, график выполнения работ и применяемые средства механизации.

#### 1.1 Технологическая карта разработана на основании следующих нормативных документов:

- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;
- СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства.» Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004, МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проектов организации строительства и проектов производства работ»;
- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- Федеральные нормы и правила (ФНП) в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" приказ №533 от 12.11.2013г.;
- РД 10-33-93 «Стропы грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации» с изм. РД10-231-98 утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 08.09.98№57.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

76

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

- Объект расположен на территории, ограниченной улицами Партизана Железняка и ул. Октябрьская, и проездами между ними. Работы по монтажу м/к каркаса будут производиться:

- в осях А-К1 / 1-2/3 – гусеничным краном СКГ63/100 №1 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{стр.}=25.7м$  и маневровым гуськом  $L_{гус.}=16.4м$ ;

- в осях А-К1 / 2/3-3/5 – гусеничным краном МКГС-100 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{стр.}=29м$  и маневровым гуськом  $L_{гус.}=33м$ ;

- в осях А-К1 / 3/5-4 – гусеничным краном СКГ63/100 №2 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{стр.}=25.7м$  и маневровым гуськом  $L_{гус.}=16.4м$ ;

- в осях Б-К/4-5 – гусеничным краном СКГ40/63 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{стр.}=25м$  и маневровым гуськом  $L_{гус.}=15,6м$ ;

- в осях К1-Л / 1/5-3/7 – автомобильным краном TADANO TR-250EX с телескопической стрелой  $L_{стр.}=31м$  грузоподъемностью 25тн;

Монтаж производится как поэлементно, так и укрупненными конструкциями (ферма, балка). Монтаж укрупненных балок покрытия в осях Б-К / 2/6-5 производится с использованием временной опоры. Направление работ см. лист технологической карты 1 графической части.

Строящееся здание имеет опорные ж/б конструкции (колонны) и перекрытия поверх которых монтируется металлический каркас, состоящий из колонн и балок переменного сечения, стропильных ферм, прогонов и связей.

- производство работ с применением ПС (подъемные сооружения);

- работы на высоте до 20 м;

- производство огневых и сварочных работ.

Все работы выполнять в строгом соответствии с требованиями СП СП70.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» и данного проекта.

Подготовительные работы.

6.1.1 Выдать акт-допуск на производство строительно-монтажных работ на данной территории

6.1.2 Выдать наряд-допуск на ведение огневых работ.

6.1.3 Выделить точки подключения (заземления) эл. энергии для работы сварочного оборудования на расстоянии не более 50 м от места производства работ.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							77

6.1.4 Указать местоположение противопожарных средств на рабочих местах в зоне производства работ. Проверить выполнение мероприятий по обеспечению требований правил в области промышленной безопасности, указанных в наряде-допуске, проинструктировать производителей работ об особенностях работы на данной территории.

6.1.5 Заказчик обязан ознакомить Подрядчика с планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, с безопасным маршрутом передвижения по объекту под роспись.

6.1.6 Заказчик предоставляет питьевые установки для приёма воды.

6.1.7 Заказчик выделяет территорию для установки бытовых вагончиков применяемых для отдыха и приёма пищи.

6.1.8 Оформить акт-допуск на производство строительно-монтажных работ на территории и получить наряд-допуск на выполнение работ повышенной опасности (работа на высоте).

6.1.9 Получить наряд-допуск на выполнение огневых работ.

6.1.10 Назначить приказом:

- ответственного руководителя работ;
- производителя работ;
- производителя огневых работ;
- членов бригады;
- специалистов, ответственных за безопасное производство работ с применением ПС;
- специалистов, ответственных за организацию и безопасное производство работ повышенной опасности по нарядам-допускам;
- стропальщиков.

6.1.11 Обеспечить работников, работающих на данном объекте касками, предохранительными поясами, СИЗ (средства индивидуальной защиты), спецодеждой и спецобувью согласно ТН (типовые нормы) и характеру выполняемых работ. Все работники, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски с опущенным подбородочным ремнём. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются!

6.1.12 Производитель работ перед началом работы обязан получить инструктаж у ответственного руководителя работ и лица, допускающего к работе, и проинструктировать членов бригады о мерах безопасности при выполнении работ, предусмотренных в наряде-допуске, а также ознакомить со «Схемой безопасных маршрутов движения людей по территории объекта» под роспись.

6.1.13 Согласовать места для отдыха и приёма пищи для рабочих, а также туалет. В бытовом помещении иметь аптечку, средства пожаротушения, бутилированную воду (вне зоны стройгенплана в бытовом городке).

6.1.14 Рабочие площадки, расположенные на высоте более 1.8м, должны быть ограждены перилами высотой не ниже 1.1м и снабжены лестницами, имеющими угол наклона к горизонтальной поверхности не более 75°. При невозможности устройства этих ограждений натянуть стальные канаты горизонтальных анкерных линий, устанавливаемой на высоте 1,2м от плоскости опоры ступней ног работника, должны быть диаметром не менее 8мм (маркировочной группы не ниже 1558Мпа или 160кгс/мм<sup>2</sup>), в местах производства работ согласно требований СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2» и «Правила по охране труда при работе на высоте» от 28 марта 2014 №155н и приказа №383н (изм. от.17 июня 2015г).

При необходимости за канат анкерной линии закрепить ПВУ-2 (предохранительное верхолазное устройство). Крепление каната анкерной линии к существующим конструкциям каркаса здания производить «в обхват» или за специально приваренные петли. Узлы крепления каната указаны в графической части (см. листе 1). По стропильным фермам канат анкерной линии крепить к конструкциям фермы (стойки, раскосы) с помощью скруток из отожжённой проволоки 2шт. d4мм, на высоте 1,5м от нижнего пояса, по балкам перекрытия (покрытия) на высоте 1,2м от верхнего пояса.

6.1.15 Обеспечить освещение зоны производства работ с освещённостью в горизонтальной плоскости не менее 30лк в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014 «Нормы освещённости строительных площадок»).

6.1.16 Обеспечить рабочие места первичными средствами пожаротушения на основании правил противопожарного режима в Российской Федерации приказ № 390 от 25.04.2012г.

## 5.2 Указания по производству работ.

5.2.1 Погрузо-разгрузочные работы, а также монтаж м/к каркаса здания производить гусеничными кранами: МКГС-100 в башенно-стреловом исполнении со стрелой Lстр.=29м и маневровым гуськом Lгус.=33м (в осях А-К1 / 2/3-3/5), СКГ63/100№1 (в осях А-К1 / 1-2/3) и №2 (в осях А-К1 / 3/5-4) в башенно-стреловом исполнении со стрелой Lстр.=25,7м и маневровым гуськом Lгус.=16,4м, СКГ40/63 в башенно-стреловом исполнении со стрелой Lстр.=25м и маневровым гуськом Lгус.=15,6м (в осях Б-К/4-5).

5.2.2 Монтаж м/к производить как поэлементно так и укрупнёнными конструкциями (ферма, рама, балка). Монтаж вести на анкерных и высокопрочных болтах. Высокопрочные болты затягивать на усилие 27тн с помощью ключей мультипликаторов. Направление монтажа от оси Л к оси А, от ряда 1 к ряду 5.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							79

5.2.3 В 2-ой захватке монтаж балок покрытия (одна балка укрупняемая на монтаже из отдельных частей) вести с использованием временной опоры.

5.2.4 Монтаж м/к каркаса здания выполняется 2-мя захватками:

1-я – в рядах 1-2/3; 2-я – в рядах 2/3-5;

Очередность монтажа м/к в 1-ой захватке:

5.2.5 Произвести укрупнительную сборку м/к рам из 2-х колонн и 2-х балок перекрытия.

5.2.6 Смонтировать м/к укрупнённых рам на отм. +5,750 в рядах 2-2/3.

5.2.7 Смонтировать м/к колонн по ряду 1.

5.2.8 Смонтировать м/к распорок и вертикальных связей между колонн по рядам 1, 2, 2/3.

5.2.9 Произвести укрупнительную сборку м/к стропильных ферм из 3-х частей.

5.2.10 Смонтировать м/к стропильных ферм в рядах 1-2.

5.2.11 Смонтировать м/к полуарки по ряду 1.

5.2.12 Смонтировать прогоны и связи по покрытию.

5.2.13 Смонтировать профлист по покрытию.

5.2.14 Очередность монтажа м/к в 2-ой захватке:

5.2.15 Произвести укрупнительную сборку м/к рам из 2-х колонн и балки перекрытия (из 2-х частей).

5.2.16 Смонтировать м/к укрупнённых рам на отм. +10,650 в рядах 2/3-2/6.

5.2.17 Смонтировать отдельно стоящие колонны в рядах 2/6-3 на отм.+10,650.

5.2.18 Смонтировать м/к временной опоры в рядах 3/5-3/6 из 2-х частей.

5.2.19 Произвести укрупнительную сборку участка балки покрытия из 3-х частей.

5.2.20 Смонтировать участок балки покрытия в рядах 2/6-3/5.

5.2.21 Произвести укрупнительную сборку участка балки покрытия и опорной части (колонна) в рядах 3/9-4.

5.2.22 Произвести укрупнительную сборку м/к полуарки из 2-х частей (в рядах 4-5).

5.2.23 Смонтировать м/к укрупнённой части балки покрытия с опорой (колонной) в рядах 3/9-4.

5.2.24 Смонтировать м/к полуарки в рядах 4-5.

5.2.25 Произвести укрупнительную сборку м/к участка балки покрытия из 2-х частей в рядах 3/5-3/9.

5.2.26 Смонтировать м/к участка балки покрытия в рядах 3/5-3/9.

5.2.27 Смонтировать м/к распорок и вертикальных связей между колонн по рядам 2/3, 2/6, 3/11.

5.2.28 Смонтировать балки покрытия, прогоны и связи по покрытию.

5.2.29 Смонтировать профлист по покрытию.

											Лист
											80
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата					ДП-08.05.01 ПЗ	





- и капронового каната, с верха перекрытия, после временного закрепления на анкерных и монтажных болтах.
- 5.3.9 Монтаж м/к вертикальных связей вести с площадок вышек-тур установленных поверх ж/б перекрытия на отм.+5,850. Расстроповку производить дистанционно, с помощью замка для стропов и капронового каната, с отм.+5,850, после временного закрепления на монтажных болтах.
- 6.3.11 Укрупнительную сборку стропильных ферм из отдельных частей выполнять на стенде, выложенном из балок, на отм. -0,400 (на дороге для перемещения монтажного крана), в горизонтальном положении, с полным оформлением всех узлов согласно проекта (стыки на высокопрочных болтах с контролируемым усилием. Указания по выполнению стыков см. п. 6.8-6.11).
- 6.3.12 До начала подъёма стропильной фермы произвести установку гибкой анкерной линии по временным стойкам, закреплённым к верхнему поясу фермы. Шаг стоек закрепления не более 12м. Натяжение каната производить с помощью талрепа входящего в состав анкерной линии. Также в середине стропильной фермы, за узел верхнего пояса, закрепить концы 2-х временных расчалок.
- 6.3.13 Подъём стропильных ферм из горизонтального положения в вертикальное производить путём одновременного выполнения краном команд: «подъём стрелы крана на себя» и «подъём груза». Разворот вертикально застропленной фермы производить с помощью оттяжек из капронового каната закреплённых по краям фермы, при подъёме её на 0,5м над сборочным стендом.
- 6.3.14 Монтаж ферм вести: по ряду 1 – с площадки вышки-туры, по ряду 2 – с навесной алюминиевой площадки закреплённой по навесной металлической лестнице закреплённой к ранее смонтированной колонне. Расстроповку производить дистанционно, с помощью 2-х замков для стропов и 2-х капроновых канатов, с земли, после временного закрепления на монтажных болтах и установки 2-х временных расчалок в середине пролёта. Снятие расчалок производить только после раскрепления ферм из плоскости проектными конструкциями (связи по покрытию, прогоны).
- 6.3.15 Монтаж м/к второстепенных балок перекрытия в рядах 2-2/3 на отм.+13,750 вести с площадки вышки-туры установленной поверх перекрытия на отм.+5,850. Расстроповку производить вручную, с места приёма, после временного закрепления на монтажных болтах.
- 6.3.16 Монтаж балок покрытия в рядах 2-2/3 вести с навесных алюминиевых площадок, навешанных и закреплённых до начала подъёма, по краям монтируемой балки. Расстроповку производить вручную, с верхнего пояса закреплённой на монтажных болтах балки. Выход на рабочие отметки выполнять по навесным металлическим лестницам,

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

82

- навешанным по колоннам и с верхнего пояса ранее смонтированной стропильной фермы. До начала подъема балки вдоль её верхнего пояса натянуть канат анкерной линии, по временным стойкам, на высоте 1.2м от верха балки.
- 6.3.17 Монтаж прогонов и связей по покрытию в рядах 2-2/3 вести навесных алюминиевых площадок, закреплённых за верхние пояса балок покрытия. Навеску и перемещение навесной площадки выполнять вручную, подъём осуществлять с помощью капронового каната. Монтаж вдоль ряда 1 вести с площадки вышки-туры. Расстроповку производить вручную, с места приёма, после временного закрепления на монтажных болтах.
- 6.3.18 При монтаже промежуточных (с опиранием на основные прогоны, опирающиеся на стропильные фермы) балок покрытия, выход к узлам закрепления производить по переходным мостикам, установленным поверх стропильных ферм и балок покрытия.
- 6.3.19 Монтаж во 2-ой захватке начинать с монтажа укрупнённых рам в осях Б1-К1/2-3 – 2/6, на отм.+10,650 с последующим монтажом вертикальных связей связевого блока в осях Д-Ж. Направление монтажа м/к в захватке: от краёв к середине.
- 6.3.20 Укрупнительную сборку рам в рядах 2/3- 2/6 вести на стенде выложенном из балок (использовать м/к балок монтируемых позже) на отм.-0,400, в горизонтальном положении, с полным оформлением всех узлов согласно проекта.
- 6.3.21 До начала подъема укрупнённых рам произвести установку каната гибкой анкерной линии вдоль верхнего пояса балки покрытия, по временно закреплённым стойкам, шаг стоек не более 12м.
- 6.3.22 Подъём укрупнённых рам из горизонтального положения в вертикальное производить путём одновременного выполнения краном команд «подъём груза» и «поворот стрелы».
- 6.3.23 Монтаж укрупнённых рам вести с верха существующего ж/б перекрытия на отм.+10,650. Расстроповку производить дистанционно, с помощью замка для стропов и капронового каната, с места приёма, после закрепления на анкерных болтах и установки 4-х временных расчалок, закреплённых по краям балки покрытия монтируемой рамы (до начала подъема). Демонтаж временных расчалок выполнять только после монтажа проектных вертикальных связей между смонтированными укрупнёнными рам.
- 6.3.24 Укрупнительную сборку балок покрытия начинать с укрупнительной сборки отдельных участков балки в рядах 3/9-4 (№1) и 4-5 (№2).
- 6.3.25 Укрупнительную сборку отдельных частей балок покрытия в рядах 3/9-4 (№1) и 4-5 (№2), производить в горизонтальном положении, на стенде выложенном из балок (использовать балки монтируемые позже). Части балки №3 и №4 в осях 2/6-3/9, укрупнять в вертикальном положении с

установкой временных подкосов, для предотвращения отклонения укрупняемых секций балки от вертикального положения или их падения, с полным оформлением стыков согласно проекта на высокопрочных болтах, с затяжкой на проектное усилие.

- 6.3.26 Монтаж укрупнённых частей балки покрытия №1 и №2 вести одновременно: - кран СКГ63/100№2 устанавливает участок балки №1, закрепляя базу анкерными болтами, но не ослабляя грузовых тросов. - кран СКГ40/63 монтирует участок балки (полу арки) №2, с закреплением к ранее установленному участку балки №1 на монтажных болтах. Монтаж вести с верха перекрытия на отм.+5,850 и площадки вышки-туры установленной под стыком. Расстроповку производить дистанционно, с места приёма, с помощью замка для стропов и капронового каната, после проектного закрепления на анкерных болтах (ряды 3/11, 5), выполнения проектного стыка по ряду 4 и установки 2-х временных расчалок, закреплённых согласно узлов на листе 8. Снятие временных расчалок и демонтаж временной опоры выполняется только после раскрепления полностью укрупнённой балки покрытия, с оформлением всех стыков согласно проекта, из плоскости проектными конструкциями (вертикальные связи, прогоны). Все работы по монтажу укрупнённых частей №1 и №2 производить под непосредственным руководством специалиста ответственного за безопасное производство работ с применением подъёмных сооружений.
- 6.3.27 До начала монтажа укрупнённой секции №3 (ряды 3-3/5) смонтировать м/к временной опоры, на которой будет производиться стык участков №3 и №4 (ряды 3/5-3/9).
- 6.3.28 Монтаж временной опоры производить поэлементно, отдельными секциями. Монтаж 1-ой секции временной опоры вести с земли. Расстроповку производить вручную, с существующей промежуточной обслуживающей площадки (верх секции), после закрепления опорной части секции, с помощью распорных анкеров, к ранее уложенным дорожным плитам. Монтаж 2-й секции временной опоры вести с верхней (промежуточной) площадки 1-ой секции опоры. Расстроповку выполнять вручную, с верхней рабочей площадки опоры, после временного закрепления на монтажных болтах (стык секций).
- 6.3.29 Монтаж укрупнённой части №3 вести с площадки вышки-туры установленной поверх перекрытия на отм.+10,650 и рабочей площадки временной опоры. Расстроповку производить дистанционно, с земли, после временного закрепления на монтажных болтах.
- 6.3.30 До начала подъёма укрупнённых частей №3 и №4 произвести установку анкерной линии по временным стойкам вдоль их верхних поясов, на высоте 1.2м.
- 6.3.31 Монтаж укрупнённой части №4 вести с рабочей площадки временной опоры и навесной монтажной площадки навешанной поверх ранее

смонтированного участка балки покрытия №1. Расстроповку производить вручную, с верха балки, после временного закрепления на высокопрочных болтах и оформлением узлов согласно проекта.

- 6.3.32 Монтаж м/к связей по покрытию и прогонов вести с навесных алюминиевых лестниц с площадками навешанных за верхние пояса балок покрытия. Расстроповку производить вручную, с места приёма, после временного закрепления на монтажных болтах. Выход к узлам закрепления промежуточных балок покрытия (прогонов с опиранием на связевые фермы между основными балками покрытия) производить по нижним поясам ферм.
- 6.3.33 Запрещается использовать для закрепления технологической и монтажной оснастки не предназначенных для этих целей оборудования, трубопроводов, технологических и строительных конструкций.
- 6.3.34 Монтаж м/к выполнять так чтобы каждая предыдущая операция не была препятствием для выполнения последующей.
- 6.3.35 При производстве монтажных работ с использованием монтажного оборудования, закрепление которого производится к существующим м/к с помощью электросварки, после окончания работ срезать, а места сварки зачистить шлифмашинкой. Все узлы и места выполнения сварных соединений огрунтовать, дальнейшая обработка согласно проекта.
- 6.3.36 При подъёме м/к удерживать её от самопроизвольного разворота оттяжками из капронового каната.
- 6.3.37 Сборку и перестановку вышки-туры производить 3-мя монтажниками, вручную, с помощью капронового каната, непосредственно на рабочей отметке. Подачу м/к вышки-туры на рабочую отметку производить краном.

## 5.4 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Выбор крана для устройства монтажа металлических элементов покрытия здания производится с учетом требуемой высоты подъема элементов, веса монтажного элемента и стропующих устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей и их работы.

### 5.4.1 Определение монтажных характеристик.

Монтажная масса:

$$M_m = M_1 + M_2 = 16,9 + 0,5 = 17,4 \text{ т,}$$

где  $M_1$  - масса наиболее тяжелого элемента группы, равная 16,9т (для фермы Ф4);

											Лист
											85
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					ДП-08.05.01 ПЗ	

$M_T=500\text{кг}$  - масса грузозахватывающего приспособления.

- Монтажная высота подъема крюка:

$$H_k=h_0+h_3+h_\text{Э}+h_\Gamma+h_\delta=10,3+0,5+3,0+2,5=16,3\text{м},$$

- Монтажная высота подъема крюка башенного крана

$$H_k=22,65+0,8+3,8+13,28=40,03\text{м}$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента,  $h_0=10,3\text{м}$ ;

$h_3=0,5\text{м}$  - запас по высоте, необходимый для перемещения элемента;

$h_\text{Э}=3,0\text{м}$  - высота элемента в положении подъема (ферма);

$h_\Gamma=2,5\text{м}$  - высота грузозахватного устройства.

- Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c=H_k+h_n=16,3+2,5=18,8\text{ м},$$

- Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы башенного крана :

$$H_c=H_k+h_n=40,3+1,6=41,63\text{ м},$$

где,  $h_n$  – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии,  $2,5\text{м}$ .

- Монтажный вылет крюка:

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2) \cdot (H_c - h_{\text{ш}})}{h_2 + h_n} + b_3 = \frac{(0,5+0,15+0,5) \cdot (18,8-2)}{2,5+2} + 2 = 6\text{м};$$

- Монтажный вылет крюка для башенного крана :

$$L_k=7,5/2+6+31=40,5\text{ м}$$

где

$b$  – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный  $0,5\text{м}$ ;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле,  $0,15\text{м}$ ;

$b_2$  – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента,  $\text{м}$ ;

$h_{\text{ш}}$  – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы,  $\text{м}$ ;

$b_3$  – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы,  $\text{м}$ .

- Наименьшая длина стрелы:

-

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{\text{ш}})^2} = \sqrt{(6-2)^2 + (18,8-2)^2} = 17,3\text{м};$$

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает гусеничный кран СКГ63/100 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{\text{стр.}}=25,7\text{м}$  и маневровым гуськом  $L_{\text{гус.}}=16,4\text{м}$  и гусеничный кран МКГС-100 в башенно-стреловом исполнении со стрелой  $L_{\text{стр.}}=29\text{м}$  и маневровым гуськом  $L_{\text{гус.}}=33\text{м}$  и башенный кран КБ -674 –с техническими характеристиками: максимальный вылет стрелы  $L_{\text{стр.}}=50\text{м}$ , грузоподъемностью  $25\text{т.}$ ,

									Лист
									86
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата				

## 5.5 Указания по контролю качества выполнения работ.

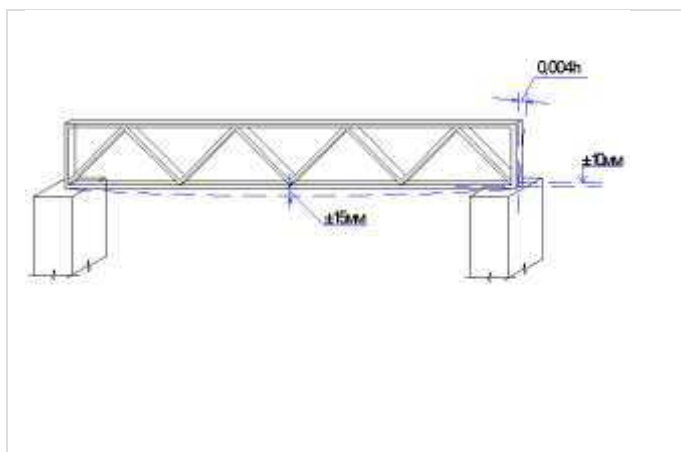
Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие документа о качестве;</li> <li>- качество изготовления, точность геометрических параметров (в соответствии с чертежами КМД), внешний вид конструкций (при деформировании и выправить);</li> <li>- очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи;</li> <li>- наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ;</li> <li>- наличие разметки, определяющей проектное положение</li> </ul>	<p>Визуальный, измерительный, каждый элемент, Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, каждый элемент</p>	<p>Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ</p>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	конструкций на опорах.		
Монтаж конструкций	<p>Контролировать:  -установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей);монтажные соединения на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и выверки м/к;  -надежность временного крепления (болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух);  - м/к с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа – сначала временно, затем по проекту;  - качество стыков.</p>	<p>Измерительный, каждый элемент</p> <p>Технический осмотр, лабораторный То же</p>	Общий журнал работ

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных конструкций; - соответствие закрепления конструкций проектным.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, измерительный	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ.
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ.			
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			



#### 5.5.1. Предельные отклонения:

- отметки опорных узлов – 10мм;
- Смещение ферм, балок, ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы – 15мм;
- Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы, и балки ригеля – 0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15мм;
- Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления – 15мм
- Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане) - 0,004 высоты фермы;
- Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали – 8мм;



- Расстояние между прогонами – 5мм.

5.5.2. Не допускается:

- применение не предусмотренных проектом прокладок в стыках колонн для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией. Результаты контроля монтажа колонн должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

6.5.3. Требования к качеству применяемых материалов

ГОСТ 23118-99. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.

При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль, результаты контроля должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

### 5.5.1 Безопасность труда при монтаже отдельных элементов.

- При работе с навесных алюминиевых лестниц, с навесными алюминиевыми площадками, крепиться стропом страховочной привязи за существующие закреплённые конструкции, тетиву закреплённой алюминиевой лестницы, а также карабин предохранительного верхолазного устройства ПВУ-2 (предохранительное верхолазное устройство) закреплённого за существующие закреплённые конструкции или анкерную линию натянутую вдоль верхнего пояса стропильных ферм или балок покрытия, на высоте 1.2м от пояса

- При перемещении и работе с верхних поясов стропильных ферм и балок перекрытия (покрытия) крепиться стропом страховочной привязи за анкерную линию натянутую по временным стойкам, вдоль верхних поясов ферм и балок.

- При перемещении и работе с нижних поясов стропильных и связевых ферм крепиться страховочной привязью за анкерную линию натянутую вдоль нижнего пояса, на высоте 1,5м от него.

- При работе с переходного мостика крепиться страховочной привязью за ограждением мостика или за карабин предохранительного верхолазного устройства ПВУ-2, закреплённого за элементы мостика.

- При работе с верха настила вышки-туры крепиться стропом страховочной привязи за ограждение вышки или существующие закреплённые конструкции, а также карабин ПВУ-2, закреплённое за существующие конструкции.

- Допускается перемещение по строительным конструкциям в отсутствии анкерной линии, только при наличии страховочной привязи с 2-мя стропами, с попеременным закреплением к существующим закреплённым конструкциям, стропами привязи, так чтобы, в любой момент времени работник был закреплён не менее чем одним стропом.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист 90
------	--------	------	-------	-------	------	----------------	------------

- Для связи между машинистами кранов и стропальщиками (монтажниками) в отсутствии прямой видимости, выставить сигнальщика или использовать радиосвязь, а также в случае если расстояние между ними более 35м.

## **5.6 Указания по охране труда и промбезопасности.**

### **5.6.1. Общие требования.**

При производстве работ руководствоваться требованиями, изложенными в следующих документах:

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. № 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве"
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2»,
- «Правила противопожарного режима в РФ» (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390);
- Федеральные нормы и правила (ФНП) в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения" приказ №533 от 12.11.2013г.
- «Правила по охране труда при работе на высоте» от 28 марта 2014 №155н, а также приказ о внесении изменений №383н от 17 июня 2015г.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 сентября 2014 г. № 642н, "Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов";
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014г. № 1101н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ»;
- РД 34.03.204 «Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями»;
- Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Инструкции по ОТ и ПБ, действующие в АО «Стальмонтаж» по профессиям рабочих, занятых на объекте.
- ПОТЭУ «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013г. №328.
- Все работники, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные очки, защитные каски с опущенными подбородочными ремнями. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.
- Запретить нахождение работников и лиц, не занятых в выполнении работ в зоне производства работ!

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата

## **5.6 Требования безопасности при производстве монтажных работ.**

5.6.1 К самостоятельным работам на высоте допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие обязательное предварительное (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры и имеющие удостоверение о допуске к работам на высоте, стаж работы более 1 года и разряд не ниже 3-го.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

5.6.2 Не допускается нахождение людей под монтируемым грузом, до установки его и закрепления в проектное положение.

5.6.3 В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться, на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

5.6.4 Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

5.6.5 Во время перерывов в работе не допускается оставлять грузы в подвешенном состоянии.

5.6.6 Установленные в проектное положение грузы должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

5.6.7 Расстроповку грузов, установленных в проектное положение, следует производить после проектного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки не допускается.

5.6.8 Монтируемый груз во время перемещения должен удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

5.6.9 Перед началом работ производить уборку и осмотр рабочего места на предмет его безопасного состояния.

5.6.10 При работах на высоте запрещается оставлять незакрепленные детали, оборудование, а также сбрасывать их вниз.

5.6.11 Запретить производство работ по одной вертикали без сооружения надёжного перекрытия.

6.6.12 Запрещается:

- оставлять не огражденные проемы, площадки;
- загромождать проходы, рабочие места;
- прокладывать электросварочные кабели и шланги по полу в местах движения рабочих.

5.6.13 В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадений в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

## **5.7 Требования безопасности при производстве работ с применением**

						ДП-08.05.01 ПЗ		Лист 92
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата			

## **подъёмных механизмов.**

5.7.1 Работы, выполняемые по наряду-допуску с помощью крана вести под непосредственным руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением ПС в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения" приказ от 12.11.2013 №533.

5.7.2 Графическое изображение способов строповки и зацепки должно быть выдано на руки стропальщикам и крановщикам или вывешено в местах производства работ.

Перемещение груза, на который не разработаны схемы строповки, должно производиться под непосредственным руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением подъёмных сооружений.

5.7.3 Стropовку груза производить согласно схем строповки, разработанных в данной технологической карте.

Установить порядок обмена условными сигналами между машинистом крана и стропальщиком. Машинист крана должен быть осведомлен, чьим сигналам он подчиняется. При монтаже м/к обеспечить двусторонней связью (рация) стропальщика и машиниста крана.

5.7.4 Кран должен обслуживаться не менее двух стропальщиков в смену, один из которых назначается старшим. Стropальщикам иметь красную повязку на рукаве.

**5.7.5 ВНИМАНИЕ!** Сигнал «СТОП!» подается любым работником, заметившим опасность.

➤ При подъеме груза: он должен быть предварительно поднят на высоту 200-300 мм (для проверки правильности строповки и надежного действия тормозов – производят «пробный подъем»).

➤ При перемещении краном конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее – 1 м, по вертикали – 0.5 м.

➤ Под острые углы застропленных конструкций подложить прокладки (деревянные бруски или обрезки труб). Прокладки из труб приварить к монтируемым конструкциям, деревянные бруски крепить проволокой В-1.

➤ Съёмные грузозахватные приспособления должны снабжаться клеймом или прочно прикрепленной биркой с указанием номера, грузоподъемности и даты испытания.

➤ Работа крана должна быть прекращена в случае, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

➤ Место производства работ по подъему и перемещению грузов краном во время работы должно быть хорошо освещено (не менее 30лк). Эксплуатация

								Лист
								93
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			

грузоподъемных кранов всех типов по условиям видимости разрешается, при условии, если крановщик видит груз, окружающую зону работы в радиусе 10м и четко различает сигналы стропальщика.

#### 5.7.6 При работе крана ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Перемещение людей или груза с находящимися на нем людьми.
- Освобождение с помощью грузоподъемной машины заземленных грузом стропов, канатов или цепей.
- Оттягивание груза во время его подъема, перемещения или опускания. Для разворота длинномерных и крупногабаритных грузов во время их перемещения должны применяться крюки или оттяжки соответствующей длины.
- Выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу.
- Перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении.
- Перемещение груза не должно производиться при нахождении под ним людей. Стропальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз поднят на высоту не более 1000 мм от уровня площадки.
  - Подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле, заложеного другими грузами или залитого бетоном.
  - Подтаскивание груза по земле, полу крюком крана при наклонном положении грузовых канатов без применения направляющих блоков, обеспечивающих вертикальное положение грузовых канатов.

### 5.8 Требования безопасности труда при выполнении работ на высоте.

К работе на высоте допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Уровень квалификации подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации.

Работники допускаются к работе на высоте после проведения:

- инструктажей по охране труда;
- обучения безопасным методам и приемам выполнения работ;
- обучения и проверки знаний требований охраны труда;

Работникам, допускаемым к работам на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей, с применением систем канатного доступа по заданию работодателя на производство работ выдается оформленный на специальном бланке наряд-допуск на производство работ (далее - наряд-допуск).

Работодатель для обеспечения безопасности работников должен по возможности исключить работы на высоте. При невозможности исключения работ на высоте работодатель должен обеспечить использование инвентарных лесов, подмостей, устройств и средств подмащивания, применение подъемников (вышек), строительных фасадных подъемников, подвесных лесов, люлек, машин или механизмов, а также средств коллективной и индивидуальной защиты.

До начала выполнения работ на высоте:

Для ограничения доступа работников и посторонних лиц в зоны повышенной опасности обеспечить их ограждение: установка сигнального ограждения с вывешиванием предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков);

При невозможности установки ограждений для ограничения доступа работников в зоны повышенной опасности, ответственный исполнитель (производитель) работ должен осуществлять контроль места нахождения работников и запрещать им приближаться к зонам повышенной опасности.

Назначить лиц, ответственных за организацию и безопасное проведение работ на высоте, за выдачу наряда-допуска, составление плана мероприятий при аварийной ситуации и при проведении спасательных работ, а также проводящих обслуживание и периодический осмотр СИЗ.

Должностное лицо, ответственное за организацию и безопасное проведение работ на высоте, обязано:

Согласовать план мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ; утверждение ППР на высоте для нестационарных рабочих мест; оформление нарядов-допусков;

Организовывать выдачу средств коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с указаниями эксплуатационной документации изготовителя, а также обеспечить своевременность их обслуживания, периодическую проверку, браковку;

Организовать обучение работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, проведение соответствующих инструктажей по охране труда;

Вести личные книжки учета работ на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей с применением систем канатного доступа.

Не допускается выполнение работ на высоте:

а) в открытых местах при скорости воздушного потока (ветра) 15 м/с и более;

б) при грозе или тумане, исключаящем видимость в пределах фронта работ, а также при гололеде с обледенелых конструкций и в случаях нарастания стенки гололеда на проводах, оборудовании, инженерных конструкциях (в том числе опорах линий электропередачи), деревьях;

в) при монтаже (демонтаже) конструкций с большой парусностью при скорости ветра 10 м/с и более.

Работы на высоте, выполняемые на нестационарных рабочих местах выполняются по наряду-допуску.

До начала выполнения работ по наряду-допуску для выявления риска, связанного с возможным падением работника, необходимо провести осмотр рабочего места на предмет соответствия Правилам (далее - осмотр рабочего места).

Осмотр рабочего места проводится ответственным руководителем работ в присутствии ответственного исполнителя работ.

										Лист
										95
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата					



Промежуточная опора и узлы ее крепления должны быть рассчитаны на вертикальную статическую нагрузку не менее 500 кгс.

## **5.9 Организация погрузо-разгрузочных работ. Складирование конструкций.**

5.9.1 Погрузо-разгрузочные работы и складирование выполнять согласно Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 сентября 2014 г. № 642н, "Об утверждении Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов", а также СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» и Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. № 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве".

5.9.2 В местах производства погрузо-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственное отношение к этим работам (см. табл. Приложения Г СНиП 12-03-2001).

5.9.3 Немедленно приостановить работу по сигналу «СТОП!» не зависимо от того, кем он подан.

5.9.4 До начала работ погрузо-разгрузочных работ водителю отключить двигатель, установить машину на ручной тормоз, подложить под колеса упоры и выйти из опасной зоны.

5.9.5 При разгрузке автотранспорта стропальщик должен застропить груз в соответствии со схемой строповки, натянуть краном стропы без отрыва груза от кузова автотранспорта, убедившись в надежности строповки, покинуть кузов автотранспорта. Далее груз переместить на площадку складирования краном.

5.9.6 При выполнении погрузо-разгрузочных работ с автотранспорта:

- при выполнении погрузо-разгрузочных работ запрещается находиться людям в кабине автотранспорта;
- для подъема стропальщика в кузов автотранспорта, использовать приставную инвентарную лестницу, закрепленную за надежный бортовой элемент кузова, со стороны противоположной направлению перемещения груза;
- установка (укладка) груза на автотранспорт должна обеспечивать устойчивое положение груза и автомашины при транспортировании и разгрузке;
- запрещается прислонять (опирать) груз к заборам, временным и капитальным сооружениям.

5.9.7 Под острые грани груза следует подкладывать специальные прокладки, предохраняющие стропа от повреждения. Прокладки необходимо крепить к грузу.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			97



5.9.8 Складирование груза производить в штабелях на подкладках и прокладках. Подкладки и прокладки должны располагаться в одной вертикальной плоскости. Толщина подкладки должна обеспечивать свободное вынимание стропов после укладки груза и должна быть не менее 100x100мм или 150x150мм. Применение прокладок круглого сечения запрещается.

5.9.9 При складировании груза между штабелями должны оставаться проходы шириной не менее 1 м, а при движении автотранспорта через зону складирования - проезды шириной не менее 3.5 м.

5.9.10 Перемещение груза, на который не разработаны схемы строповки, должно производиться в присутствии и под руководством специалиста, ответственного за безопасное производство работ с применением ПС.

### **5.10 Требования безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ.**

Работы проводить в соответствии с требованиями Приказа Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1101н . Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ;

К выполнению электросварочных и газосварочных работ допускаются работники в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие обязательный предварительный медицинский осмотр, инструктажи по охране труда, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, стажировку на рабочем месте и проверку знаний в установленном порядке (Постановление Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций»). Электросварщики должны иметь II квалификационную группу по электробезопасности.

При выполнении сварочных работ или огневых работ (сварщик или газорезчик) должен быть обеспечен брезентовой спецодеждой и рукавицами, а также щитком, имеющим светофильтр.

Крепление газопроводящих рукавов на шипелях горелок, резаков и редукторов, а также в местах соединения рукавов необходимо осуществлять стяжными хомутами.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Материалы и заготовки в местах, подлежащих сварке, должны быть сухими и очищены от ржавчины и окалины.

Перед началом работ проверить исправность изоляции проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов.

Рукоятка электродержателя должна быть изготовлена из токонепроводящего и огнестойкого материала. Конструкция электродержателя должна обеспечивать быструю смену электродов без прикосновения руками к токоведущим частям и в то же время прочно зажимать электрод, иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом, быть легкой и удобной в работе.

В качестве обратного провода или его элементов могут быть использованы стальные шины и конструкции, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание сварочного тока.

Соединение между собой отдельных элементов, применяемых в качестве обратного провода, должно быть надежным и выполняться на болтах, зажимах или сваркой.

Запрещается использовать провода сети заземления, трубы (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки.

Температура нагрева отдельных частей сварочной установки при выполнении работ не должна превышать 75 °С.

Газопламенные работы (сварка, резка), должны производиться на расстоянии:

- не менее 10 м от группы баллонов (более 2-х), предназначенных для ведения работ;
- 5 м – отдельных баллонов с кислородом и горючими газами.

Газосварочные и газорезательные рукава должны располагаться от сварочных кабелей на расстоянии не менее 1 м.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены аппаратура (сварочная, газосварочная, газорезательная) должна быть отключена. По окончании работ сварочные кабели, использованные рукава, а также баллоны с газом и пустые баллоны должны быть убраны в специально отведённые помещения (места).

По окончании работы баллоны с газом должны размещаться в специально отведенном для хранения баллонов месте, исключая доступ к ним посторонних лиц.

#### Резка металла.

- При газовой резке металла рабочее место должно быть организовано так же, как при электросварочных работах.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№.док	Подп.	Дата			99

- Хранение запаса горючего газа (пропан) на месте проведения газорезательных работ допускается в количестве не более сменной потребности. Кислород следует хранить на расстоянии не менее 10,0 м от места производства огневых работ.
- При резке баллон с газом должен находиться не ближе 5,0м от баллонов с кислородом и от источника открытого огня и не ближе 5м от рабочего места резчика.
- Баллон должен быть испытан, дата испытания должна быть указана на бирке. На баллоне иметь рабочий манометр.
- Для защиты кислородных рукавов от разрывов и загорания при обратных ударах пламени, необходимо иметь предохранительный клапан.
- При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

При резке запрещается:

- использовать газоподводящие шланги, длина которых превышает 30 м, а при производстве строительно-монтажных работ - 40м;
- натягивать, перекручивать, заламывать или зажимать газоподводящие шланги;
- пользоваться замасленными газоподводящими шлангами;
- выполнять газопламенные работы при неработающей вентиляции;
- выполнять газопламенные работы внутри емкостей при температуре воздуха выше 50 °С без применения изолирующих средств индивидуальной защиты, обеспечивающих эффективную теплозащиту и подачу чистого воздуха в зону дыхания;
- применять пропан-бутановые смеси и жидкое горючее при выполнении газопламенных работ в замкнутых и труднодоступных помещениях;
- использовать кислородные шланги для подвода пропана к резаку.

Общие указания по выполнению стыков на болтах.

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

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

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Заданное проектом натяжение болтов следует обеспечивать затяжкой гайкой или вращением головки болта до расчётного момента закручивания, либо поворотом гайки на определённый угол, либо другим способом, гарантирующим получение заданного усилия натяжения. Порядок натяжения должен исключать образование неплотностей в стягиваемых пакетах.

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

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

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

Зазор между соприкасаемыми плоскостями фланцев в местах расположения болтов не допускается. Щуп толщиной 0,1 мм не должен проникать в зону радиусом 40мм от оси болта.

Для фланцевых соединений следует применять болты из стали 40Х «селект» без контролируемого натяжения с минимальным временным сопротивлением 110 кгс/мм<sup>2</sup>, а также гайки и шайбы к ним по ГОСТ 22354-77 и ГОСТ 22355-77.

#### Безопасность труда при выполнении болтовых соединений.

При выполнении протяжки болтовых соединений применять только исправный инструмент: - гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головок болтов и не иметь трещин и забоин; губки ключей должны быть строго параллельны и не закатаны, раздвижные ключи не должны быть ослаблены в подвижных частях; класть подкладки между губками ключей и головкой болта, а также удлинять рукоятки ключей с помощью труб и болтов или других предметов не разрешается;

Инструмент на рабочем месте должен быть расположен так, чтобы исключалась возможность его скатывания или падения.

Класть инструмент на перила ограждений или край площадки лесов, подмостей, а также вблизи открытых люков, колодцев запрещается.

Торцовые и накидные ключи не должны смещаться в соединённых подвижных частях.

Не допускается:

- ремонтировать газовую аппаратуру и подтягивать болты соединений, находящихся под давлением;
- работать без рукавиц;

- устанавливать прокладку между зефом ключа и гранями гаек и болтов, а также наращивать ключ трубой или другими рычагами, если это не предусмотрено конструкцией ключа.

Стационарное оборудование должно устанавливаться на фундаменты и надёжно крепиться болтами. Опасные места должны ограждаться.

Проверять соосность отверстий в соединениях агрегатов, узлов и деталей разрешается при помощи конусной оправки, а не пальцем.

Все болты, шайбы и контактные поверхности под шайбами элементов металлоконструкций должны быть до установки болтов тщательно очищены от краски, грязи, продуктов коррозии и консервирующей смазки. Перед натяжением болта резьба гайки смазывается минеральным маслом.

Высокопрочные болты, гайки и шайбы, на которых в процессе установки или последующей эксплуатации обнаружены трещины, должны быть безотлагательно заменены.

### **5.11 Меры пожарной безопасности при ведении огневых работ.**

Работы, выполняемые работниками, проводить в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

➤ Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 г. N 390);

Назначить ответственных лиц из числа ИТР, по безопасному проведению огневых работ. Списки ответственных предоставить эксплуатации.

#### До начала проведения работ:

Открыть наряд-допуск на проведение огневых работ (газо- и электросварочные работы, газо- и электро резательные работы) связанных с применением открытого пламени, оформленному предприятием - владельцем в двух экземплярах, один из которых выдается ответственному руководителю работ, второй остается в пожарной охране.

Обеспечить место первичными средствами пожаротушения: огнетушитель, ящик с песком, лопата, ведро с водой.

Место проведения огневых работ на данном, а также на нижерасположенном перекрытии (при отсутствии настила, защищенного негорючим материалом) должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе, указанном в таблице:

Исключить попадание искр на нижележащие отметки.

Лицо, проводящее огневые работы, должно иметь при себе квалификационное удостоверение и талон по пожарно-техническому минимуму.

Температура нагрева отдельных частей сварочного агрегата не должна превышать 75 градусов.

Газопламенные работы (сварка, резка), должны производиться на расстоянии:

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							102

- не менее 10 м от группы баллонов (более 2-х), предназначенных для ведения работ;
- 5 м – отдельных баллонов с кислородом и горючими газами.

При проведении огневых работ запрещается:

- приступать к работе при неисправной аппаратуре;
- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;
- хранение и транспортирование баллонов с газами осуществляется только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками.

При проведении электросварочных работ:

- запрещается использовать провода без изоляции или с поврежденной изоляцией;
- подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату выполняется при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами.

При огневых работах, связанных с резкой металла:

- допускается хранить запас горючего на месте проведения газорезательных работ в количестве не более сменной потребности;
- горючий газ в баллонах следует хранить на расстоянии не менее 10 метров от места производства огневых работ;
- необходимо проверять перед началом работ исправность арматуры и газореза, плотность соединений шлангов на ниппелях, исправность резьбы в накидных гайках и головках;

Работы должны немедленно прекращаться по первому требованию представителя Госпожнадзора, ведомственной пожарной охраны.

По окончании работ тщательно осмотреть место проведения работ и устранить нарушения, могущие привести к пожарам, травмам и авариям. В случае невозможности устранения нарушений к работе не приступать, сообщить об этом бригадиру или мастеру, а так же предупредить сменщика о возможных опасностях в работе.

## **5.12 Электробезопасность.**

При производстве электросварочных и газопламенных работ с помощью электроинструмента и при эксплуатации электроустановок необходимо выполнять требования следующих нормативных документов:

- раздела 6.4 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»;
- Приказ Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1101н. «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ»;

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист 103
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		

➤ «Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» р. 7;

«Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» Приказ Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации. от 24.07.2013г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

При выполнении работ в охранных зонах кабельных эстакад, трубопроводов, ВЛ до начала работ оформить наряд-допуск на производство работ в вышеперечисленных охранных зонах.

Электросварщики должны иметь II квалификационную группу по электробезопасности.

Лицам, допускаемым к работе с электрифицированным инструментом, нужно иметь квалификационную группу согласно Приказа Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации. от 24.07.2013г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (в зависимости от безопасности электроинструмента).

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, кабелей, профилактикой электрооборудования и инструмента, выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ к электротехническому персоналу, имеющему группу по электробезопасности согласно Приказа Министерства Труда и социальной защиты Российской Федерации. от 24.07.2013г. № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», не ниже III.

Все электроприёмники заземлить, 4-ой жилой питающего кабеля.

Сварочные аппараты оградить, вывесить таблички с инвентарными номерами, фамилией лица, ответственного за безопасную эксплуатацию.

Сварочные аппараты занулить, заземлить.

Всё электрооборудование, находящиеся на стройплощадке, должно иметь надпись о принадлежности, инвентарный номер, окрасочную символику.

На электрооборудовании и пусковых аппаратах должен быть нанесен знак электробезопасности: «Осторожно! Электрическое напряжение!».

Использование сварочного трансформатора переменного тока без установки ограничителя напряжения холостого хода – запрещается.

При прокладке или перемещении сварочных кабелей необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами.

Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи спрессованных или припаянных кабельных наконечников.

Металлические конструкции, не находящиеся под напряжением, а так же свариваемые элементы должны быть заземлены на все время сварки.

В качестве обратного провода, соединяющего свариваемые изделия с источником сварочного тока, могут служить гибкие провода, стальные шины любого профиля, сварочные плиты и сама свариваемая конструкция, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание сварочного

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			104

тока. Использование в качестве обратного провода сети заземления металлических строительных конструкций здания, коммуникаций и не сварочного технологического оборудования запрещается.

Выполнить заземление балков-бытовок.

### 5.13 Экологическая безопасность.

Экологические особенности обустройства и содержания строительных площадок.

Обустройство строительной площадки выполняется до начала основных работ на подготовительный период.

Растительный грунт, подлежащий снятию с застраиваемых площадей, должен быть срезан и перемещен в специально выделенные места для хранения. При работе с растительным грунтом следует предохранять его от смешивания с нижележащим нерастительным грунтом, от загрязнения, размывания и выравнивания. Пригодность растительного грунта для озеленения должна быть установлена лабораторными анализами.

Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, ограждаются. Стволы отдельно стоящих деревьев, попадающие в зону производства работ, ограждаются сплошными щитами высотой 2 м. Щиты располагаются треугольником на расстоянии не менее 0,5 м от ствола дерева, вдоль щитов устраивается деревянный настил шириной 0,5м.

В целях предотвращения выноса грунта и грязи, в т.ч. бетонной смеси или раствора, колесами автотранспорта на городскую территорию выезды со строительной площадки оборудуются пунктами мойки (очистки) колес.

На строительной площадке оборудуются места для складирования материалов, а также места для установки строительной техники.

Складировать строительные материалы и устраивать стоянки машин и автомобилей на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарника не разрешается. Складирование горючих материалов производится не ближе 10 м от деревьев и кустарников.

Складирование материалов и конструкций за пределами строительной площадки и в местах, не оборудованных для этих целей, не допускается.

Для сбора (сортировки) и временного хранения (складирования) отходов строительства и сноса на территории строительной площадки или в непосредственной близости от нее на участке, арендованном под указанные цели у собственника (пользователя) такого участка, оборудуются специальные места. Размер (площадь) места хранения определяется расчетным путем, позволяющим распределить весь объем временного хранения отходов строительства и сноса на площади места хранения с нагрузкой не более 3 т/м<sup>2</sup>. При этом срок временного хранения не должен превышать семи календарных дней. Отходы строительства и сноса должны храниться отдельно: подлежащие переработке и дальнейшему использованию - по группам, подлежащие захоронению - по классам опасности.

						ДП-08.05.01 ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			105



Для отдельного складирования габаритных отходов строительства и сноса (по позициям, классам опасности и последующему назначению: переработка, захоронение или обезвреживание) места хранения должны быть оборудованы бункерами - накопителями, объемом не менее 2,0 м<sup>3</sup> в необходимом количестве.

Отдельное хранение негабаритных отходов, не относящихся к опасным, осуществляется на открытых площадках мест хранения.

Места хранения должны иметь ограждение по периметру площадки в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ». К местам хранения должен быть исключен доступ посторонних лиц, не имеющих отношения к процессу обращения с отходами или контролю за указанным процессом.

Закапывание в грунт или сжигание мусора и отходов не допускается.

В целях улучшения экологической обстановки, автотранспортные средства, на которых осуществляется перевозка грузов навалом (камни, природные, песок, песчано-гравийные смеси, галька, гравий, щебень, известняк, мел, бутовый камень, керамзит, грунт, отходы строительства и сноса, бытовые отходы, мусор) должны оснащаться тентовыми укрытиями кузовов, не допускающими высыпания и выпыливания грузов из кузовов в процессе транспортировки.

Оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей, установленных на автомобилях, должно находиться в технически исправном состоянии, очищено от грязи, остатков бетонной смеси или раствора.

Запорные устройства бетономешалок должны исключить возможность пролива бетонной смеси или раствора при перемещении автомиксеров по дорогам города.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются в соответствии со стройгенпланом подготовительного периода с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности и растительного покрова.

При прокладке временных трубопроводов водо-, теплоснабжения и канализации не разрешается: производить земляные работы на расстоянии менее 2 м от ствола дерева при толщине ствола до 15 см, при толщине ствола более 15 см - менее 3 м и менее 1,5 м до кустарника; перемещаться землеройной техникой на расстоянии менее 0,5 м до крон или стволов деревьев; складирование труб и др. материалов на расстоянии менее 2 м до стволов деревьев без устройства вокруг них временных ограждений (защитных конструкций).

Контейнеры для сбора бытовых отходов должны быть оборудованы плотно закрывающейся крышкой.

Контейнеры, бункера-накопители для сбора бытового мусора и площадки под ними в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора должны не реже 1 раза в 10 дней (кроме зимнего периода) промываться и обрабатываться дезинфицирующими составами.

На строительном объекте должны осуществляться контроль содержания вредных веществ в воздухе, а также замеряться параметры уровней шума и

значения вибрации в близлежащих жилых и общественных зданиях и на территории жилой застройки.

При превышении параметров уровней шума необходимо:

- использовать, при технической возможности, оборудование и строительные машины с меньшими рабочими параметрами уровня шума;
- устройство экранов-стенок;
- замену конструкций остекления жилых и общественных зданий.

При превышении допустимых значений вибрации разрабатываются мероприятия по их снижению или изменяется технология производства работ с заменой строительных машин.

Одним из возможных решений по виброзащите зданий являются виброзащитные экраны, которые представляют собой траншеи шириной 0,5 - 1,0 м и глубиной 3 - 5 м, заполненные зернистым материалом (щебень, гравий) или материалом с существенно отличной от грунта плотностью (шлак, аглопорит). Защитные экраны следует устраивать возможно ближе к источнику вибрации.

Учет требований экологической безопасности при производстве строительномонтажных работ.

Во избежание экологического загрязнения грунтов и грунтовых вод производство земляных работ в непосредственной близости от существующих инженерных коммуникаций, транспортирующих технические жидкости, газ и т.д., а также пересечений с ними осуществляется с соблюдением специальных мер.

Указанные работы выполняются под наблюдением производителя работ, на которого оформлено разрешение, а также представителей технического надзора заказчика и эксплуатационных служб, которые на месте определяют границы разработки грунта вручную.

- Применение землеройных механизмов, ударных инструментов (ломы, кирки, клинья, пневматические инструменты и др.) вблизи действующих подземных коммуникаций и сооружений запрещается.

- При разработке траншей и котлованов вскрытые подземные коммуникации защищаются специальными коробами и подвешиваются.

- Промывку трубопроводов гидравлическим способом и их дезинфекцию следует выполнять с повторным использованием воды.

- После окончания дезинфекции сбрасываемую из трубопроводов хлорную воду необходимо разбавлять водой до концентрации активного хлора 2 - 3 мг/л или дехлорировать путем введения гипосульфата натрия в количестве 3,5 мг на 1 мг активного остаточного хлора в растворе.

- Места и условия сброса хлорной воды и порядок осуществления контроля ее отвода должны быть согласованы с местными органами Роспотребнадзора.

- Экологические требования к строительным материалам, изделиям, конструкциям и оборудованию.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
								107
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			



3	Выработка на одного рабочего в смену	м3	1,1
4	Продолжительность работ	дни	52
5	Количество рабочих в смену	чел.	20
6	Заработная плата рабочих в ценах 1984г	руб.коп.	4194,03

## **6 Организация строительного производства**

### **6.1 Проектирование объектного стройгенплана на период возведения надземной части здания**

Строительный генеральный план разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по [СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007].

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям [ГОСТ 23407-78].

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работы – не менее 1,2м.

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные автотранспортные дороги могут быть совмещены с временными дорогами, на которых работают самоходные стреловые краны.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня. Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м. На строительной площадке у въезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

## 6.2 Подбор крана

Подбираем Башенный кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – 22т (колонна длиной 17,5м);

Разгрузка отдельных элементов большепролетных конструкций на предварительно подготовленную площадку, совмещенную с ледовой ареной, выполняется двумя башенными кранами КБ-674.. Монтаж стальных большепролетных конструкций намечено вести гусеничным краном с максимальной грузоподъемностью 100т, оборудованными кроме основной стрелы управляемым удлинителем .

Подбор монтажных кранов выполнен в п. 5.5.1 данной пояснительной записки.

Для выгрузки и укрупнительной сборки сегментов ферм и прогонов используется автомобильный кран КС45717, г/п 22 т.

### 6.2.1 Привязка крана к зданию

Устройство крановых путей.

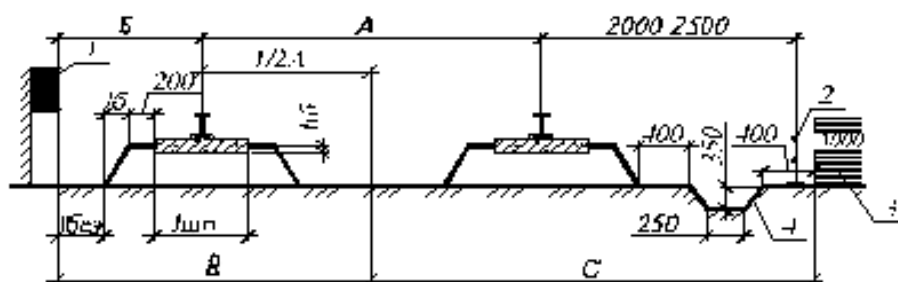


Рисунок 4.1 – Поперечная привязка рельсовых путей башенного крана.

Установку башенных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

Схему установки крана. определяют по

$$\text{формуле: } B = A / 2 + B \quad (4.1)$$

где А – ширина колеи крана (8м).

В - минимальное расстояние от наиболее выступающей части здания до оси ближайшего рельса (2м).

$$B = \frac{7500}{2} + 2000 = 6000\text{мм.}$$

Следовательно, продольная ось кранового пути крана располагается на расстоянии В=6000мм от надземной части проектируемого здания.

### **6.2.2 Продольная привязка рельсовых путей башенного крана.**

Заключается в определении их длины и привязке элементов рельсовых путей к поперечным осям здания.

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{р.п.} = l_{кр.} + H + 2l_{тр.} + 2l_{мп.} \text{ мм,} \quad (4.2)$$

где  $l_{кр.}$  - максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (определяется путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующим максимальному и минимальному вылетам крюка и вылету крюка при необходимой максимальной грузоподъемности), 62000мм;

										Лист
										111
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата				ДП-08.05.01 ПЗ	

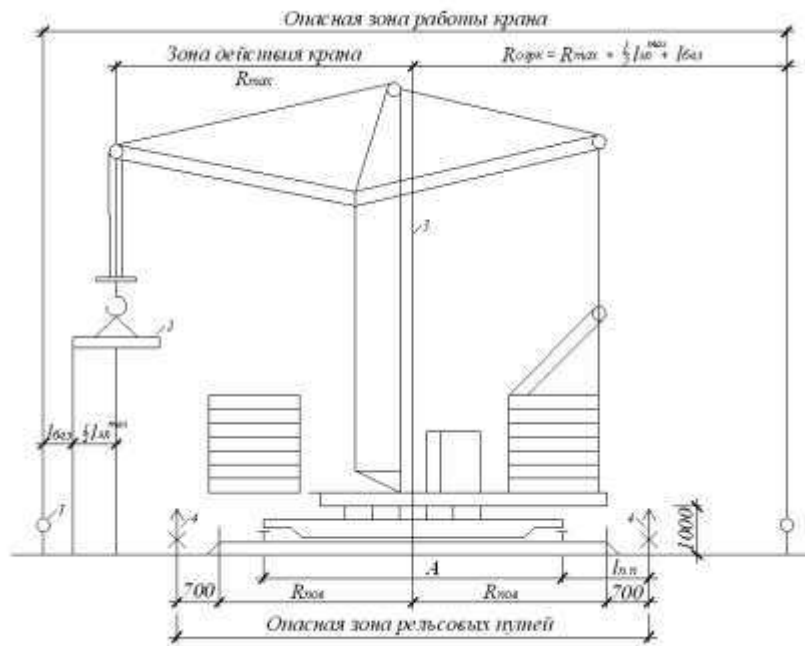


Рисунок 4.3. Определение зон башенного крана.

$H$  – база крана (принимается по паспортным или справочным техническим данным крана), 7500мм;

$l_{кр}$  – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора (применяется не менее полного пути торможения крана, указанного в его паспорте, при отсутствии паспортных данных – 1500мм);

$l_{п.п.}$  – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса (принимается 500мм при железобетонных балках или до центра последней полушпалы при деревянных полушпалах, при отсутствии необходимой информации – 1000мм).

$$L_{р.л.1} = 62000 + 7500 + 3000 + 2000 = 74500 \text{ мм}$$

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена, т.е. 6250мм. Минимально допустимая длина рельсовых путей согласно правилам Ростехнадзора составляет два звена (31250мм). Таким образом, принятая длина путей должна удовлетворять следующему условию:

$L_{p.n.} = 6250 n_{зв.} \geq L_{p.n.1-2}$  мм, где

$n_{зв.}$  - количество полузвеньев.

$L_{p.n.1} = 12$  инвентарных секций по 6250мм;  $L_{p.n.1} = 12 \cdot 6250 = 75000$ мм.

Привязка ограждения рельсовых путей.

Исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между конструкциями крана и ограждением.

Расстояние от оси ближнего к ограждению рельса до ограждения  $l_{н.п.}$  определяют по формуле:

$$l_{н.п.} = (R_{нов.} - 0,5A) + l_{без.} \quad (4.3)$$

где  $R_{нов.}$  - радиус, описываемый поворотной частью крана;

A - размер колеи крана;

$l_{без.}$  - безопасное расстояние от наиболее выступающей части здания до оси ближайшего рельса.

$$l_{н.п.} = (5000 - (0,5 \cdot 7500)) + 700 = 1700 \text{ мм}$$

Принимаю 2000мм.

### 6.2.3 Определение зон действия крана

В целях создания безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают различные зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

**1) Монтажная зона (а)** – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением 7 м при высоте здания 20-70 м.

**2) Зона обслуживания краном (в)** - соответствует максимальному вылету крюка крана: R= 31м.

									Лист
									113
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			ДП-08.05.01 ПЗ	



**3) Зона перемещения груза (б)** – место возможного падения груза при перемещении определяется, как сумма максимального рабочего вылета стрелы и половины длины самого длинного перемещаемого груза. Самый длинный перемещаемый элемент – колонна  $L=17,5$ м.

**4) Опасная зона работы крана** – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении:

$$R_{оп.} = R_{max} + 0,5 b_{эл} + l_{max} + l_{без} \quad (4.4)$$

где  $R_{max}$  – рабочий вылет крана, 31м;

$l_{шир}$  - половина ширины наибольшего перемещения груза, 0,425м;

$l_{max}$  - максимальная длина перемещаемого элемента, 17,5м;

$l_{без}$  - минимальное расстояние отлета груза при его падении, принимается по СП49 и составляет 10м.

$$R_{оп.} = 31 + (0,5 \cdot 0,85 + 17,5) + 10 = 58,925 \text{м}$$

### **5) Внутрипостроечные дороги**

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства. Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5м.

Ширина проезжей части однополосных 3,5м, двуполосных – 6 м. При большегрузных машинах ширину увеличивают до 8м.

																				Лист	
																					114
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата																

Длина разгрузочной площадки назначается в зависимости от числа автомашин, одновременно стоящих под разгрузкой, их габаритов и принимается в пределах  $15 \div 45$  м.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены двойной штриховой линией.

### 6.3 Проектирование складов

Необходимый запас материала на складе определяется по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.3)$$

где  $P_{общ}$  - количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (определяется по тех. карте);

$T$  - продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн;

$T_n$  - норма запаса материалов, дн;

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (принимается от 1,1);

$K_2$  - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода (принимается 1,3).

Полезная площадь склада, занимаемая, материалом определяется по формуле:

$$F = \frac{P}{V} \quad (5.4)$$

где  $P$  - общее количество материала, хранимого на складе;

$V$  - количество материала, укладываемого на  $1\text{м}^2$  площади склада.

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta} \quad (5.5)$$

где  $\beta$  - коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6; для навесов 0,5-0,6; для открытых складов лесоматериалов 0,4-0,5; для металла 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов 0,6-0,7).

Таблица 5.1 – Расчёт площадей склада

№ п/п	Наименование материала и конструкции	Ед. изм.	Объем всего	Сроки укладки
1	Устройство монолитных бетонных и жб. конструкций	м <sup>3</sup>	139	32
2	Монтаж стальных конструкций	тН.	380	167

3	Монтаж сборных бетонных ж/б конструкций	м <sup>3</sup>	190	41
4				
5	Изоляционные работы	м <sup>3</sup>	4829	72

**6.4 Расчет временных зданий** Временными зданиями являются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства СМР.

Бытовые помещения должны иметь паспорт санитарно-бытового обеспечения, который

заполняется комиссией охраны труда фирмы, и включает в себя:

- наименование объекта;
- наименование этапа строительства;
- начало этапа (по плану);
- окончание этапа (по плану);
- график движения рабочей силы (численность работающих, наличие санбытовых зданий и помещений, организация общественного питания).

Питание рабочих осуществляется в столовой-раздаточной.

Строительная площадка обеспечивается питьевой водой, отвечающей санитарно -

гигиеническим требованиям Госсанэпиднадзора.

Наличие средств индивидуальной защиты.

По назначению делятся на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные; по конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации - на неинвентарные и инвентарные.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) принимается: для рабочих - 85%; ИТР и служащих - 12%; ПСО - 3%, в том числе в первую смену рабочих - 70%, остальных категорий - 80%.

Число работников определяют исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий рабочих ориентировочно принимают:

- количество рабочих,  $N_{\max}$  – 284 человек (85%);
- ИТР,  $N_{\text{итр}}$  – 37 человек (11%);
- служащие и охрана,  $N_{\text{псо}}$  – 13 человека (4%);

**Итого:** 334 человека.

Максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену:

рабочие –  $0,7 \cdot N_{\max} = 200$  чел.;

ИТР и служащие –  $0,8 \cdot N_{итр} = 30$  чел.; служащие и охрана –  $0,8 \cdot N_{псо} = 10$  чел.;  
**Итого:** 240 чел.

Результаты расчета сводим в таблицу 6.4.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

№ п/п	Категории рабочих	Всего человек	Удельный вес, %	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
				Удельный вес, %	Всего человек
1	Рабочие	284	85	70	200
2	ИТР	37	11	80	30
3	ПСО	13	4	80	10
	Всего	334	100		240

Таблица 5.3 Экспликация временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование помещений	Кол. чел.	Площадь, м <sup>2</sup>		Принятый тип быт. помещения	Площадь, м <sup>2</sup>		Количество зданий
			на 1 чел.	расч.		1 зд.	Всех зд.	
1	Гардеробная	240	0,9	216	ГОСС-Г-14	27	216	8
2	Диспетчерская	10	7	70	5555-9	21	81	4
3	Уборная	240	0,07	16,8	5055-7-2	1,4	16,8	12
4	Прорабская	30	4,8	144	5055-4	21	147	7
5	Столовая	240	1,2	288	ГОССС-20	24	12	3
6	Душевая	240	0,43	103,2	ВД-1	29,5	118	4

### 6.5 Электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K1 \times P_c / \cos\phi + \Sigma K2 \times P_t / \cos\phi + \Sigma K3 \times P_{св} + \Sigma K4 \times P_n) \quad (5.6)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K1, K2, K3, K4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

$P_t$  – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$  – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, $K_c$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
10. Башенный кран	шт	2	144	0,7	205,7
1. Сварочный аппарат	шт.	8	20	0,35	56
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	0,96
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Электрическая трамбовка	шт.	1	0,625	0,5	0,31
6. Пункт мойки колес	шт.	3	11	0,7	24
7. Административные и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	628	0,015	0,8	7,5
8. Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	135	0,003	0,8	3,2
9. Наружное освещение	шт.	28	1	0,9	26
Итого					330,27

Требуемая мощность:

$$P = 1,05 \times 330,27 = 346,78 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки принимается существующая подстанция, мощностью питания 560кВт.

Необходимое количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$(5.7)$$

где  $P$  – удельная площадь Вт/м<sup>2</sup>;

$P = 0,2$  Вт/м<sup>2</sup> – для прожекторов типа ПЗС – 35;

$E$  – освещенность,  $E = 2$  лк;

$S$  – размер площади, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_n$  – мощность лампы прожектора ( $P_n = 500$  Вт).

$$P_{\text{скл}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 68985}{500} = 55 \text{ шт.}$$

Для освещения строительной площадки принимается 55 прожекторов типа ПЗС – 35.

### 6.6 Расчет временного водоснабжения

Потребность в воде подсчитывается исходя из принятых методов производства работ, объем и сроков выполнения. Расчет производится на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}} \quad (5.8)$$

где  $Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{хоз.быт}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и пожарные нужды, л/с.

Расчет расхода воды на производственные нужды определяется по формуле:

где  $q_{\text{п}} = 500$  л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка машин и т.д.),

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}} / t \cdot 3600$$

$P_{\text{п}}$  - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену,

$K_{\text{ч}} = 1,5$  - коэффициент на неучтенные расходы воды

$K_{\text{ч}} = 1,5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды

$T = 8$  ч - число часов в смене,

$K_{\text{н}} = 1,2$  - коэффициент на неучтенный расход воды

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 (500 + 8000) \times 1,5 = 0,53 \text{ л/сек}$$

На строительной площадке расположены 3 пункта мойки (очистки) колес автотранспорта.

Принимаем по таблице расход воды -  $1,08 \times 3 = 3,24 \text{ м}^3 / \text{ч}$ , потери воды - 15%.

Таким образом, расход воды в смену составит:

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист 119
------	--------	------	-------	-------	------	----------------	-------------

$$3,24 \times 0,15 \times 8 = 3,8 \text{ мЗ /смену}$$

Расход воды, необходимой для обеспечения работы пункта мойки (очистки) колес автотранспорта  $3,8 \text{ мЗ /смену} \cdot 2 = 7,6 \text{ мЗ/сутки}$ , (У пункта мойки колес установить одну цистерну или емкость с водой объемом не менее 4000 л для компенсации потерь в оборотных системах.)

$$Q_{\text{хоз}} = q_x * \text{Пр} * K_{\text{ч}}/3600 \text{тл} + q_{\text{д}} * \text{Пд}/60 \text{тл}, \text{ где}$$

$q_x$  - 25 л- удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего, л,

Пр - число работающих в наиболее загруженную смену,

$K_{\text{ч}}=2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды ;

$q_{\text{д}}=30$  л - расход воды на прием душа одного работающего;

Пд - число работающих, пользующихся душем (до 80% Пр);

$t = 8$  ч - число часов в смену,

$t_{\text{л}}= 45$  мин - продолжительность использования душевой установки;

Расход воды на пожаротушение на период строительства  $r_{\text{пож}}=5$  л/с

Удельный расход воды на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{(25 \times 200) \times 2,0}{8 \times 3600} + \frac{(30 \times 200) \times 0,40}{45 \times 60} = 1,22 \text{ л/сек}$$

Расчет воды на пожаротушение принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара площадки до 10га, что составляет 5 л/сек (МДС). Расход воды на пожарные нужды примем 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

**Общий расход воды** для обеспечения нужд строительной площадки составляет:  $0,53 \text{ л/сек} + 1,22 \text{ л/сек} + 20 \text{ л/сек} = 21,75 \text{ л/сек}$

Покрытие потребности в воде на производственно-хозяйственные и пожарные нужды предусмотрено от проектируемой водопроводной сети.

								Лист
								120
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ		

Сброс канализационных стоков предусматривается в объеме 1,22 л/сек в существующую сеть канализации.

По расчетному расходу воды определяется диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \times \sqrt{\frac{Q_{расч}}{\pi v}} \quad (5.15)$$

где  $Q_{расч}$  – расчетный расход воды;  
 $V$  – скорость воды в трубах,  $V = 1,2$  м/с.

$$D = 63,25 \times \sqrt{\frac{21,75}{3,14 \times 1,2}} = 151,94 \text{ мм.}$$

По результатам расчета принимается диаметр трубопровода 200 мм.

### 6.7 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом. Сжатый

воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

Потребность строительства в сжатом воздухе, м<sup>3</sup>/мин, определяется по формуле:  
Определяется по формуле

$$Q_{сж} = 1,4 \Sigma q K_o = 1,4 \times 0,9 \times 12 = 15,1, \text{ где}$$

$\Sigma q$  - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

$K_o$  - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента;

1,4—коэффициент учитывающий потери в сети.

Применяем передвижной компрессор.

Покрытие потребности в кислороде и газе (ацетилене) предусматривается баллонами.

Запас баллонов должен быть в объеме суточной потребности.

Расчет потребности в ацетилене и кислороде производится исходя из объема работ по

монтажу с учетом принятых темпов строительства, исходя их средне статистических данных

расхода кислорода и ацетилена на одну тонну конструкций и оборудования.

Норма расхода на ед. измерения, выполняемых работ м<sup>3</sup>:

Расход ацетилена -1 м<sup>3</sup> на 1 тонну конструкций

Расход кислород - 6,3 м<sup>3</sup>.на 1 тонну конструкций.

### 6.8 Календарный план производства работ

									Лист
									121
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ			



Календарный план составляется на весь период строительства здания и отражает количество и движение рабочих во время строительства.

Календарный план производства работ представлен в графической части на листе 15.

### 6.8.1 Техничко-экономические показатели строительства

Таблица 4.5 – Объемы работ

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Объем земляных работ			
1	Срезка растительного слоя	м <sup>3</sup>	2740
2	Разработка грунта экскаваторами	м <sup>3</sup>	1868
3	Разработка грунта вручную (150 мм)	м <sup>3</sup>	53
4	Обратная засыпка	м <sup>3</sup>	2818
Устройство фундаментов			
1	Забивка свай	шт	3300
2	Устройство железобетонного монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	1716
Объем металлического каркаса			
1	Металлический каркас	т	1730

№ п. п.	Виды работ	Единица измерения	Количество
Заполнение проемов			
1	Стеклянные двери	м <sup>2</sup>	64
2	Витражи	м <sup>2</sup>	7450



Продолжение таблицы 6.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
§ Е12-39	Срубка голов свай	шт	3300	бетонщик 3 р. - 2	0,4 8	-	1584	-
УНиР 6-20	Устройство монолитных ростверков (щитовая опалубка)	1 м <sup>3</sup>	1716	слесарь 3 р. - 1, 2 р. - 1; арматурщик 3 р. - 1; бетонщик 4 р. - 1	2,9	-	4976,4	-
УНиР 8-23	Устройство гидроизоляции и боковой поверхности	100 м <sup>2</sup>	203	изолятор щик 4 р. - 1; изолятор щик 2 р. - 1	43	-	8729	-
Надземная часть								

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

124

E5-1-6	Монтаж конструкций каркаса	<i>m</i>	1730	машинист 6 р. – 1, монт. 5 р. – 1, 4 р. – 2, 3 р. – 2, электросварщик 3 р. – 6.	-	-	7176,58	-
§ E7-6	Монтаж водосточных желобов на каркас	1 <i>m</i>	945	монтажник 6 р. – 4; монтажник 5 р. – 2;	0,2 3	-	217,35	-
УНиР 7-506	Укладка лестничных маршей массой более 1 т	шт	60	След разряд 3,34	3,0	-	180,0	-
УНиР 9-119	Установка металлических дверных блоков	100 <i>m</i> <sup>2</sup>	0,4	плотник 4 р. – 1; плотник 2 р. – 1	0,4 7	-	0,188	-
§ E5-1-10	Монтаж металлических конструкций входной группы	1 <i>m</i>	1	монтажник 6 р. – 1; монтажник 4 р. – 3;	0,3 3	-	0,33	-

### Окончание таблицы 6.6

Работы устройства пешеходных дорожек								
	Монтаж алюминиевых витражей	1 <i>m</i> <sup>2</sup>	7450	Монтаж. 5р,4р,3р-1	3,22		23989	
§ E09-04-010-3	Устройство навесного вентилируемого фасада	1 <i>m</i> <sup>2</sup>	4700	Монтаж. 5р,4р,3р-1	4,2		19740	
УНиР 15-86	Облицовка стен керамогранитной плиткой	100 <i>m</i> <sup>2</sup>	17,67	След разряд 2,9	195		3445,65	
§ E17-56	Устройство пешеходных дорожек из бетонных плит	1 <i>m</i> <sup>2</sup>	1000	облицовщик и плиточник 3 р. -1; дорожный рабочий 2 р. -1	0,4 7	-	470	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

							81634,7	3719,81
	Внутренние сантехнические работы	10%	0,1				8163,47	371,98
	Внутренние электромонтажные работы	5%	0,05				4081,74	185,99
	Внутренние слоботочные работы	3%	0,03				2449,04	111,59
	Монтаж технологического оборудования	10%	0,1				8163,47	371,98
	Благоустройство территории	3%	0,03				2449,04	111,59
	Внешние специальные работы	3%	0,03				2449,04	111,59
	Сдача объекта	2%	0,02				1632,69	74,4
	ИТОГО						111023,19	5058,93

## **7 Экономика строительства**

### **7.1 Социально-экономическое обоснование**

Объектом строительства в рамках дипломного проекта является ледовый дворец «Кристалл арена» в г. Красноярске. Ситуационный план места строительства сооружения приведен на рисунке б.1 (г. Красноярск, ул. Партизана Железняка).

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

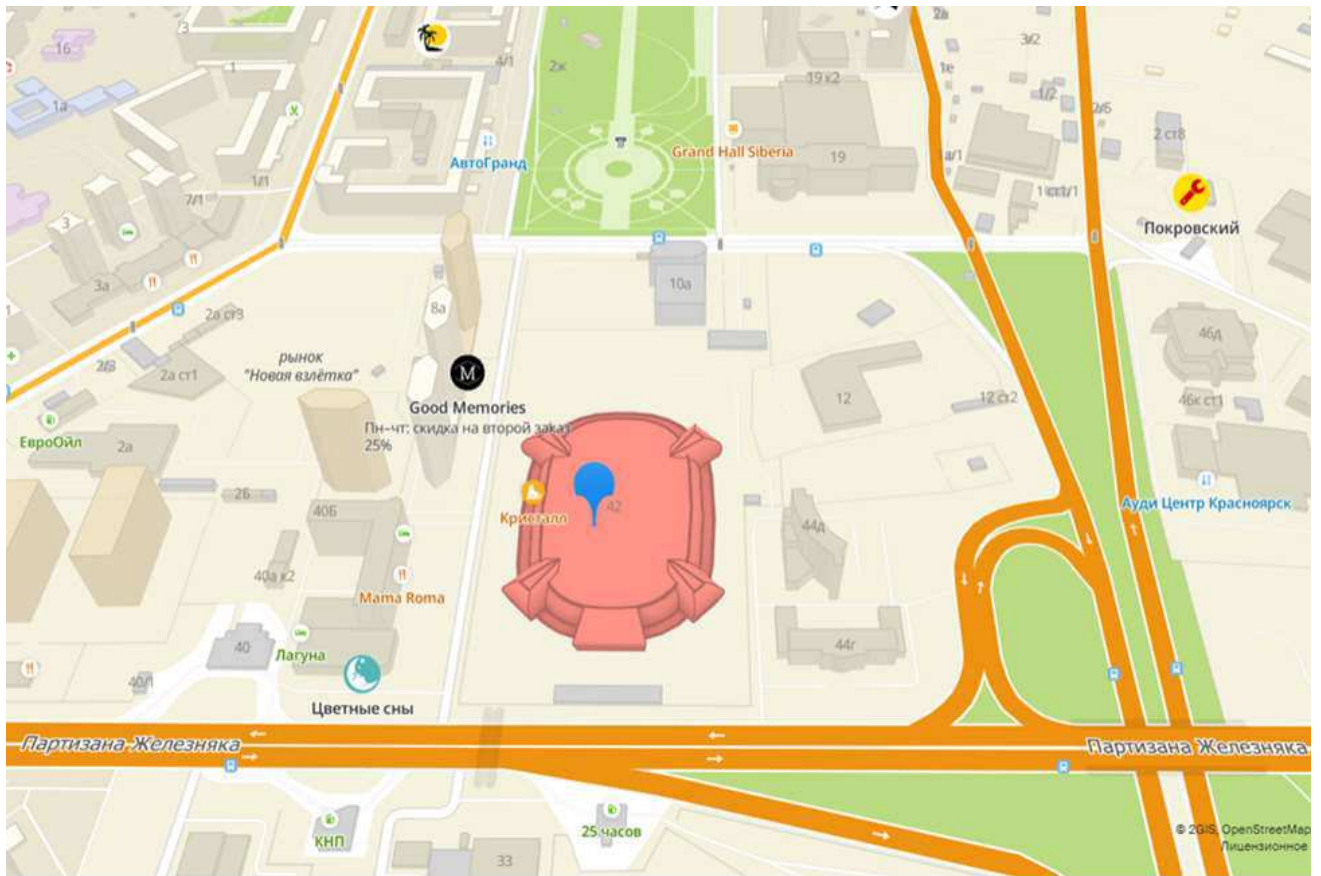


Рисунок 6.1 – Ситуационный план места строительства объекта

Согласно карте градостроительного зонирования территории г. Красноярск территория относится к зоне Р-3 и Р-5 (зона городской рекреации и зона объектов физической культуры и спорта), рисунок 6.2.



Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

127



поскольку красноярцы массово вовлечены в занятия физической культурой и спортом. Количество систематически занимающихся физической культурой и спортом - 384,3 тыс. чел., что составляет 38% от общей численности жителей города Красноярска в возрасте от 3 до 79 лет. Этому способствует развитая сеть организаций, осуществляющих спортивную подготовку (32 ед., из которых 19 муниципальных учреждений). В муниципальных спортивных школах города Красноярска культивируется 45 видов спорта, обучается 12,6 тыс. учащихся, работает 427 тренеров. нуждаются в арене ледового дворца.

Для удовлетворения потребностей спортивных организаций в получении качественных услуг молодежным хоккейным командам, юным фигуристам, предоставления комплексных услуг спортивных объектов широким слоям населения, пропаганды здорового образа жизни необходимо строительство дворца с ледовой ареной. Комплексность удобна для спортсменов, когда в одном помещении могут расположиться спортивная школа олимпийского резерва по ледовым видам спорта (фигурное катание), спортивные школы по хоккею с шайбой, который в России является одним из самых популярных видов спорта, академия борьбы им. Д.Г. Миндиашвили, спортивная школа олимпийского резерва им. Б.Х. Сайтиева, федерация чир спорта и чирлидинга.

Наиболее удобное местоположение для строительства такого объекта в новом и многонаселенном микрорайоне на «Взлетке» между Партизана Железняка и Октябрьской, на месте снесенного легендарного недостроя - крайкома партии, организация спортивного досуга, массовых катаний на коньках для жителей значительно повысит качество жизни населения. Основными видами деятельности ЛД на сегодняшний день будут являться - обеспечение доступа спортсменов к объектам спорта, информационное обеспечение и пропаганда физической культуры, спорта и здорового образа жизни, физкультурно-оздоровительная деятельность, подготовка спортсменов, организация и проведение спортивных соревнований различного уровня и спортивно-массовых событий и пр.

Цели деятельности ЛД в Красноярске:

- обеспечение комфортного и безопасного пребывания спортсменов на спортивных объектах,
- развитие инноваций в сфере физической культуры, спорта и здорового образа жизни,
- создание благоприятных условий для развития физической культуры, спорта и здорового образа жизни,
- предоставление населению услуг в сфере физической культуры, спорта и пропаганды здорового образа жизни.

## 7.2 Составление сметной документации и её анализ



При выполнении дипломного проекта был выполнен локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса здания. Локальный сметный расчет приведен в приложении И.

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в том, что сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

В составленном локальном сметном расчете применяются коэффициенты к итогам:

а) производство строительных и других работ на открытых и полукрытых производственных площадках в стесненных условиях (ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15) согласно [56, табл. 1];

Накладные расходы в составе себестоимости работ (сверх прямых затрат) представляют собой совокупность затрат, связанных с созданием необходимых условий для выполнения строительных, ремонтно-строительных и пусконаладочных работ, а также с их организацией, управлением и обслуживанием.

Значение накладных расходов по видам СМР принято равным 120% от ФОТ согласно [58, прил. 3].

Значение сметной прибыли по видам СМР принята равной 77% от ФОТ согласно [57, прил. 3].

Сметная стоимость пересчитана в уровень текущих цен на 2 кв. 2020 г. с использованием индексов – дефляторов, значение индекса для объектов спортивного назначения, возводимых в г. Красноярске – 7,99 согласно [59].

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

а) затраты на временные здания и сооружения – 1,8% согласно [60, прил. 1].;

б) затраты на зимнее удорожание – 3 % [61, табл. 4].;

в) затраты на непредвиденные расходы – 10% [56, п.п. 4.96].;

г) НДС – 20%.

Сметная стоимость строительных работ по локальному сметному расчету составила 303053493,47руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения металлического каркаса здания в соответствии с проектными материалами.

Анализ структуры сметной стоимости работ локального сметного расчета по составным элементам приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата			130

Элемент	Сумма, руб	%
Прямые затраты	218147403,66	70,73
в том числе:		
Материалы	204689806,31	66,37
Эксплуатация машин	9481116,97	3,07
ОЗП	3976479,58	1,29
Накладные расходы	4864280,04	1,58
Сметная прибыль	3121246,36	1,01
Лимитированные затраты	30889079,85	10,02
НДС	51404401,98	16,67
Итого	308426411,89	100

Структура сметной стоимости по экономическим элементам показывает удельный вес каждого элемента, выраженный в процентах от общей стоимости строительства: НДС 16,67 %; накладные расходы 1,58 %; сметная прибыль 1,01%; ОЗП 1,29%; материалы 66,37 %; машины и механизмы 3,07%.

По результатам построенной диаграммы можно сделать вывод, что большая часть денежных средств расходуется на материалы (66,37 %), это значение более 50%, что соответствует типовому распределению затрат.

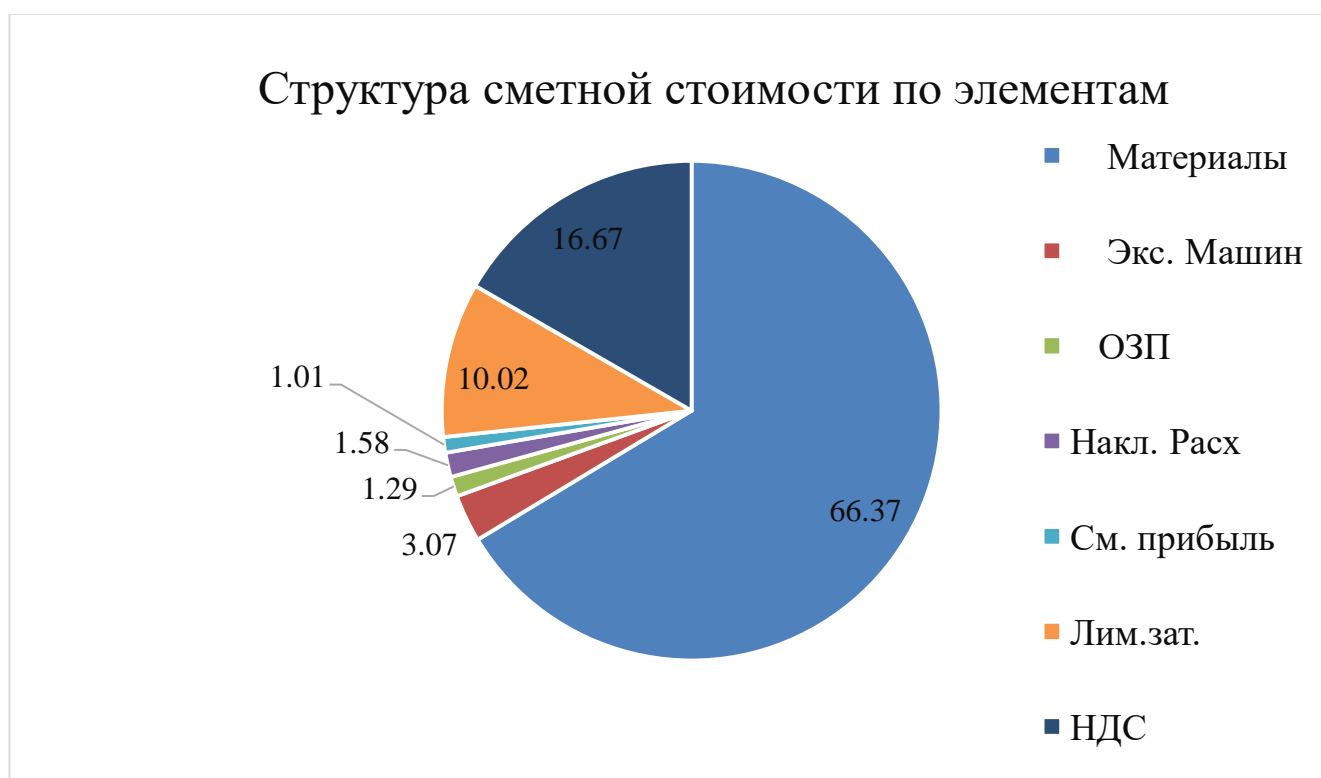


Рисунок 6.5 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

### 7.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности возведения конструкции при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Техничко-экономические показатели проекта приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м2	8997,0
Количество этажей	шт	4
Строительный объем	м3	405400,0
Общая площадь	м2	43394
Полезная площадь	м2	30500
Высота здания	м	22,65
Вместимость трибун	чел	3500
Планировочный коэффициент		0,66

Окончание таблицы 6.2

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Сметная себестоимость общестроительных работ на 1 м <sup>2</sup> площади	руб.	5851,05
Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ	%	1,24
Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	Мес.	21,9

Планировочный коэффициент  $K_{пл}$  представляет собой отношение полезной площади  $S_{пол}$  к полезной  $S_{общ}$ , зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект. Он определяется по формуле

Он определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (6.1)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь здания, м<sup>2</sup>;

$S_{общ}$  – общая площадь здания, м<sup>2</sup>.

Принимаем:

$$S_{пол} = 30500 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{общ}} = 43394 \text{ м}^2.$$

Подставим в формулу (6.1), получим:

$$K_{\text{пл}} = \frac{30500}{43394} = 0,70$$

Объемный коэфф

Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади здания определяется по формуле

$$C / c = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где *ПЗ* – прямые затраты, руб.;

*НР* – накладные расходы, руб.;

*ЛЗ* – лимитированные затраты, руб.;

*S<sub>общ</sub>* – общая площадь, м<sup>2</sup>.

Принимаем: *ПЗ* = 218147403,66 руб.; *НР* = 4864280,04 руб.;

*ЛЗ* = 30889079,85 руб.; *S<sub>общ</sub>* = 43394 м<sup>2</sup>.

Подставим в формулу (6.1), получим:

$$C = \frac{218147403,66 + 4864280,04 + 30889079,85}{43394} = 5851,05 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) строительных работ определяется по формуле

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ} \cdot 100\%, \quad (6.2)$$

где *СП* – величина сметной прибыли, руб.;

*ПЗ* – то же, что и в формуле (6.1);

*НР* – то же, что и в формуле (6.1);

*ЛЗ* – то же, что и в формуле (6.1).

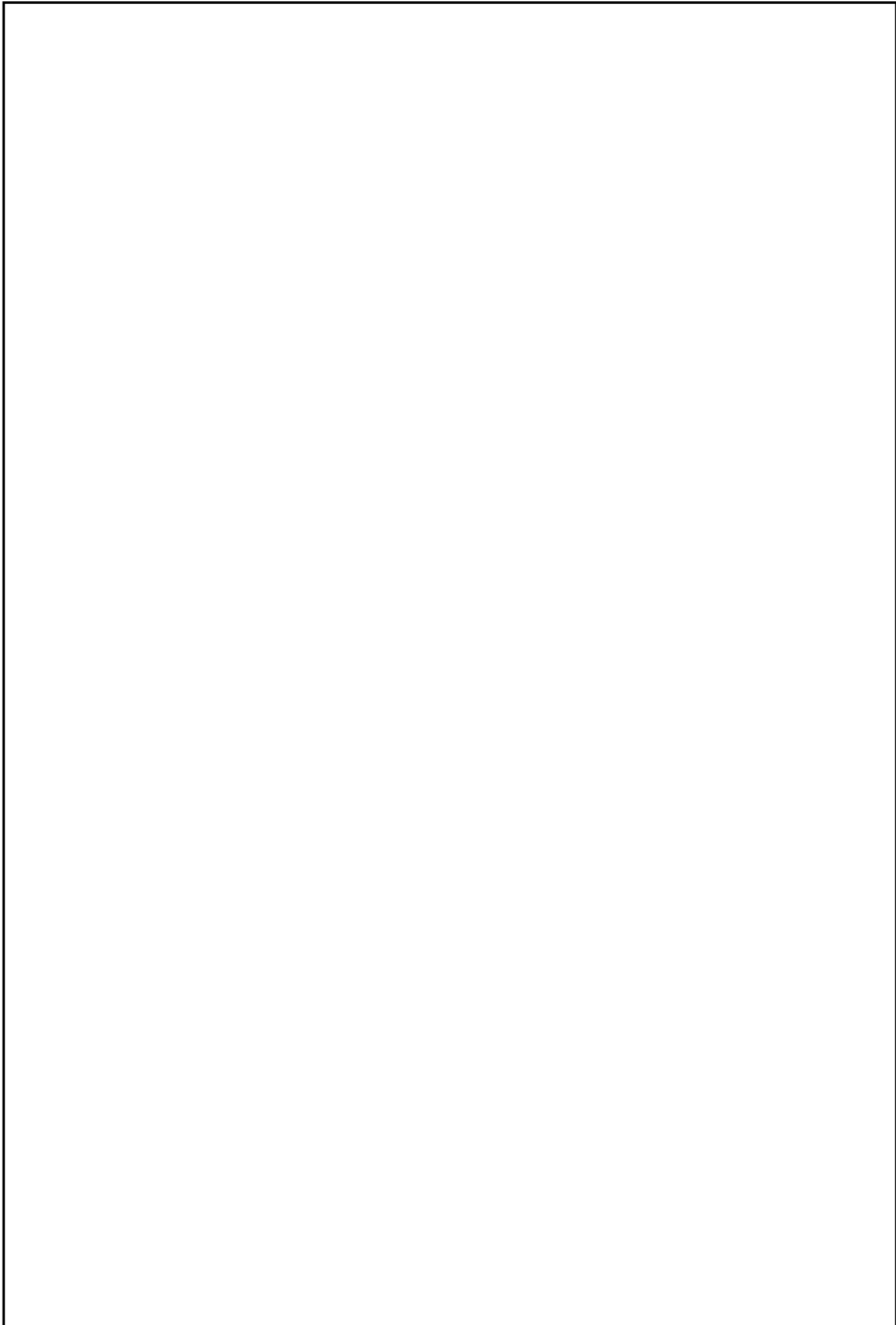
Принимаем: *ПЗ* = 218147403,66 руб.; *НР* = 4864280,04 руб.;

*ЛЗ* = 30889079,85 руб.; *СП* = 3121246,36 руб.

Подставим в формулу (6.2), получим:

$$R_3 = \frac{3121246,36}{218147403,66 + 4864280,04 + 30889079,85} \cdot 100\% = 1,24\%.$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.



						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		134

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом дипломного проектирования является разработанная проектно-сметная документация на строительство объекта Ледовый дворец «Кристалл арена в г. Красноярске», находящегося по адресу: г.Красноярск, ул. Партизана Железняка.

Проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование. Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

												Лист
												135
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата							

## СПИСОК ИСПОЛЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 01.05.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 46 с.
- 2 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59 с.
- 3 СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99\* Строительная климатология". – Введ. 29.05.2019. – Официальный сайт Минстроя России [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru), 2019. – 115 с.
- 4 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. – М.: Минстрой России, 2016. – 104 с.
- 5 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – М.: Минрегион России, 2012. – 139 с.
- 6 СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*". – Введ. 28.08.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 258 с.
- 7 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
- 8 ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.05. 5018 — М.: Стандартинформ, 2017. – 25 с.
- 9 ГОСТ 8645-68 Трубы стальные прямоугольные. Сортамент (с Изменениями N 1-4). – Введ. 01.01.1969. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001 г. – 7 с.
- 10 Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1 Элементы конструкций: Учеб. для строит.вузов / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под. ред. В.В. Горева – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Высш. шк., 2001. – 551 с.
- 11 Металлические конструкции, включая сварку: учеб.-метод. пособие для выполнения курсового проекта [Электронный ресурс] / сост.: И. Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 84 с.
- 12 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003. – Введ. 20.06.2019. – Официальный сайт Минстроя России [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru), 2019. – 152 с.
- 13 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 01.12.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 51 с.

								Лист
								136
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата		ДП-08.05.01 ПЗ	

14 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Введ. 08.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 74 с.

15 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минстрой России, 2011. – 68 с.

16 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 15.05.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 47 с.

17 СП 118.13330.2012\* Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.09.2014. – М.: Минстрой России, 2014. – 82 с.

18 Федеральный закон "Тегост хнический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ. – Введ. 11.06.2008. – Собрание законодательства Российской Федерации, N 30, 28.07.2008, (ч.1), ст.3579. – 117 с.

19 ГОСТ Р 51112-97 Средства защитные банковские. Требования по пустойкости и методы испытаний (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). – Введ. 01.07.1998. – М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с.

20 ГОСТ Р 51136-2008 Стекла защитные многослойные. Общие технические условия (с Поправкой) . – Введ. 01.06.2009. – М.: Стандартинформ, 2008. – 45 с.

21 ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 01.09.2014. – М.: Минстрой России, 2014.– 82 с.

22 ГОСТ Р 51224-98 Средства защитные банковские. Двери и люки. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.07.1999. – М.: Стандартинформ, 2011. – 33 с.

23 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2. – Введ. 28.08.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 85 с.

24 СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1). – Введ. 01.12.2012. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 85 с.

25 СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (с Изменением N 1). – Введ. 1.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 47с.

26 СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. – Введ. 1.05.2009. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 – 10с.

27 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-



планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 29.07.2013. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013 – 186 с.

28 ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 01.03.2004. – М.: Госстрой России, ФГУП ПП, 2004. – 42 с.

29 МГСН 4.10-97 Здания банковских учреждений. – Введ. 06.05.1997. – М.: ЗАО ЦНИИЭП, 1997 – 43 с.

30 Ведомственные нормы проектирования ВНП 001-01/Банк России "Здания территориальных главных управлений, национальных банков и расчетно-кассовых центров. – Введ. 01.01.2002. – М.: ЦБР, 2002 – 70 с.

31 СП 138.13330.2012 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.2013. – М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013 – 91 с.

32 Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) . – Введ. 30.12.2009. – Собрание законодательства Российской Федерации, N 1, 04.01.2010, ст.5, 2010 – 30 с.

33 Градостроительный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 августа 2018 года) (редакция, действующая с 1 января 2019 года). – Введ. 22.12.2004. – Собрание законодательства Российской Федерации N 1 (ч.I), 03.01.2005, ст.16, 2005 – 308 с.

34 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2017. – 228 с.

35 Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для курсового и диплом. проектирования для студентов спец. 270102, 270105, 270114, 270115 / Сиб. федерал. ун-т ; сост. Ю. Н. Козаков, 2012. – 59 с.

36 Проектирование фундаментов неглубокого заложения : методические указания к курсовому проекту для студентов специальностей 270102, 270105, 270114, 270115 / Сиб. федер. ун-т, Инж.-строит. ин-т ; сост.: Ю. Н. Козаков, Г. Ф. Шишканов, 2008. – 63 с.

37 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1). – Введ. 20.05.2011. – М.: Минрегион России, 2011. – 90 с.

38 ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

39 ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата			138



53 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). – Введ. 01.07.2013. – М.: Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. – 205 с.

54 ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Введ. 01.09.2016. – М.: Стандартиформ, 2019. – 22 с.

55 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.1992. – М.: Стандартиформ, 2006. – 68 с.

56 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004. – 70 с.

57 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве – Введ. 01.03.2001. – М.: Госстрой России 2001. – 13 с.

58 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями) – Введ. 12.01.2004. – М.: Госстрой России 2001. – 32 с.

59 Письмо Минстроя России от 22 января 2019 г. № 1408-ЛС/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования [Электронный ресурс] // Минстрой России. – Режим доступа: [http://www.minstroyrf.ru/docs/?date\\_from=&date\\_to=&q=%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB&active%5B%5D=65](http://www.minstroyrf.ru/docs/?date_from=&date_to=&q=%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB&active%5B%5D=65).

60 ГСН 81-05-01.2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 01.05.2001. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.

61 ГСН-2001 (ГСН-81-05-02-2007) Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время (издание 2-е, исправленное и дополненное). – Введ. 28.03.2007. – М.: Росстрой, 2007. – 70 с.

62 ФЕР-2001-06 Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник № 06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – Введ. 07.08.2003. – М.: Госстрой России, 2003. – 78 с.

63 Экономика строительства: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. Саенко И.А., Н.О. Дмитриева., Е.В. Крелина, В.В. Пухова – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018.

64 ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.1991. – М.: Стандартиформ, 2009. – 8 с.

						ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата		140

65 Серия 1.460.3 – 23.98 Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24, 30 м. Выпуск I. Чертежи КМ. – Введ. 12.10.2000. – С-Пб.: ОАО ПИ Ленпроектстальконструкция, 2000. – 79 с.

66 ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (с Поправкой). – Введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 21 с.

67 ГОСТ Р ИСО 4014-2013 Болты с шестигранной головкой. Классы точности А и В (с Поправкой). – Введ. 01.07.2014. – М.: Стандартиформ, 2014. – 21 с.

68 ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры. – Введ. 01.07.2015. – М.: Стандартиформ, 2015. – 22 с.

69 Стреловые самоходные краны. Технические характеристики. Часть II. Пневмоколесные и гусеничные краны. – Введ. 24.04.1996. – М.: ОАО ПКТМпромстрой, 1996. – 217 с.

70 Строительно-монтажные краны. Технические характеристики. Часть III. Рельсовые стреловые и башенные краны. – Введ. 10.09.1996. – М.: ОАО ПКТМпромстрой, 1996. – 152 с.

71 ГОСТ 8510-86. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.1987. – М.: М.: Стандартиформ, 2012. – 5 с.

							ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата			141

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Экспликации помещений

### Таблица А.1 – Экспликация помещений 2-го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь ,м2	Категория помещения
1	2	3	4
2001	Кабинет руководителя	15	
2002	Кабинет тренировочно-диагностического комплекса	45	
2003	Кабинет определения нагрузочных характеристик	25	
2004	Тамбур	12	
2005	Инвентарная	10	
2006	Тренажерный зал	200	
2007	Помещение уборочного инвентаря	8	
2008	Помещение уборочного инвентаря	6	
2009	Коридор кухни	29.2	
2010	Буфет для персонала на 50 мест	88.5	
2011	Холл	114.52	
2012	Кладовая	12	
2013	Отходы	6	
2014	Моечная	6	
2015	Помещение персонала	21.8	
2016	Доготовочная	24	
2017	Раздача	15.2	
2018	Помещение администрации	30	
2019	Помещение информационного обеспечения	16	
2020	Помещение хоз. Обеспечения	16	
2021	Помещение спортивного обеспечения	16	
2022	Помещение инженерной поддержки	40	
2023	Коридор	66.5	
2024	Помещение под размещения троссовых и активного оборудования	8.59	
2025	Вентиляционная комната	50.3	
2026	Помещение организаторов	20	
2027	Помещение администрации	30	
2028	Помещение администрации	30	
2029	Помещение администрации	30	
2030	Кабинет зам. Директора	12	
2031	Приемная	12	
2032	Кабинет директора	16	
2033	Помещение секретариата	20	
2034	Лифтовый узел 7	17.5	
2035	Лестничная клетка 2	27.3	
2036	Рекреация	49.7	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

2037	Лифтовый узел 8	15	
2038	Лестничная клетка 3	32.9	
2039	Санузел для мгно	5.61	
2040	Санузел для мгно	5.61	
2041	Санузел женский	5.61	
2042	Санузел мужской	7.72	
2043	Санузел женский	9.2	
2044	Санузел мужской	13	
2045	Зона сме	241.7	
2046	Лестничная клетка 13	22.15	
2047	комната уборочного инвентаря	22.6	
2048	Подъемник для ТБО на 100 кг	1.9	
2049	Конференц зал	224.5	
2050	Подсобное помещение	14.3	
2051	Инвентарная	25	
2052	Зал единоборств (пресс центр)	405	
2053	Тренерская с душевой	23	
2054	Хореографический зал	150	
2055	Батутный зал (зал разминки)	78	
2056	Инвентарная	24	
2057	Лифтовый узел 5 Пбз для мгно	25	
2058	комната уборочного инвентаря	8.7	
2059	Лифт Подъемник б для гб	1.9	
2060	Санузел мужской	13	
2061	Санузел для мгно	6	
2062	Санузел женский	13	
2063	Управление видеотабло	12.9	
2064	Зона спортивных залов	141.51	
2065	Лестничная клетка 11	35	
2066	Лифтовый узел 3	53.2	
2067	Лестничная клетка 9	59.6	
2068	Лестничная клетка 10	35.3	
2069	Санузел мужской	56.2	
2070	Тамбур	7.9	
2071	Санузел для мгно	7.9	
2072	Фойе для зрителей	150	
2073	Помещение персонала	29.3	
2074	Тамбур	19.5	
2075	Помещение уборочного инвентаря	6.9	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

2076	Моечная	7	
2077	Доготовочная	67.4	
2078	Кладовая	17	
2079	Зона принятия пищи в фойе на 132 места	350.6	
2080	Буфет для спортсменовна 50 мест	149.5	
2081	Раздача	12.4	
2082	Доготовочная	40	
2083	Сервизная	10	
2084	Моечная	18	
2085	Отходы	6	
1	2	3	4
2086	Помещение уборочного инвентаря	6	
2087	Лифтовый узел 10 подъемник для полуфабрикатов	47.1	
2088	Помещение персонала м	15.9	
2089	Помещение персонала ж	15.9	
2090	Лифтовый узел 11	61	
2091	Лестничная клетка 4	59	
2092	Санузел женский	69.7	
2093	Санузел для мгн	11.8	
2094	Тамбур	10.9	
2095	Помещение под размещения троссовых и активного оборудования	8.59	
2096	Кладовая	10.9	
2097	Доготовочная	25	
2098	Помещение уборочного инвентаря	6.8	
2099	Моечная	7	
2100	Тамбур	19.5	
2101	Помещение персонала	29.3	
2102	Коридор	95.5	
2103	Зона принятия пищи в фойе на 132 места	350.6	
2104	Фойе для зрителей	149.6	
2105	Фойе для сотрудников сми	150	
2106	Фойе для зрителей	150	
2107	Зона графической обработки получаемой информации тв трансляций	30	
2108	Интернет трансляции	10	
2109	Студия интервью комментатор-оператор	10	
2110	Комментаторская	10	
2111	Комментаторская	10	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

2112	Холл для сотрудников сми	113.4	
2113	Комментаторская	10	
2114	Комментаторская	10	
2115	Комментаторская	10	
2116	Офис комментатора-режиссера	15	
2117	Лифтовой узел	43.2	
2118	Санузел мужской	32.7	
2119	Санузел женский	49.4	
2120	Санузел для мгно	7.5	
2121	Лестничная клетка 6	50.5	
2122	Помещение персонала	17.3	
2123	Коридор	8.6	
2124	Помещение уборочного инвентаря	5.92	
2125	Моечная	6.35	
2126	Доготовочная	46.9	
2127	Коридор	10.96	
2128	Кладовая	17.6	
1	2	3	4
2129	Зона принятия пищи в фойе на 132 места	400	
2130	Лестничная клетка 8	48.4	
2131	Санузел для мгно	7.1	
2132	Санузел женский	49.5	
2133	Санузел мужской	32.6	
2134	Лифтовой узел 2	47.3	
2135	Помещение под размещения троссовых и активного оборудования	8.3	
2136	Отходы	6.7	
2137	Лестничная клетка 1	26.8	
	Всего	6285.74	

Таблица А2 - Экспликация помещений первого этажа



№	Наименование	Площадь	Кат. помещений
1	2	3	4
1	Тамбур	6,4	
2	Лестница N22	23,6	
3	Холл	80,2	
4	Помещение охраны	10,5	
5	Мастерская	14,4	
6	Тамбур	8,5	
7	Лестница №3	30,9	
8	Коридор	66,7	
9	Санузел МГН	6,5	
10	Санузел	5,4	
11	Санузел женский	4,5	
12	Санузел	4,1	
13	Санузел мужской	4,5	
14	Санузел	5,1	
15	Склад	7,4	
16	Лестница №13	20,8	
17	Гардероб СМИ	10,6	
18	Мастерская	31,1	
19	Помещение для ледоуборочных машин	60,5	
20	Кабинет врача	21,8	
21	Процедурная	17,7	
22	Ожидальная	24,7	
23	Санузел для МГН универсальный	5,5	
24	ПУИ	3,7	
25	Кладовая стиральных материалов (автомат, система дозирования)	6,7	
26	Помещение для приёма и хранения грязного белья	17,8	
27	Коридор	3	
28	Материальная кладовая	4,4	
29	Помещение персонала	7,6	
30	Душевая	4,4	
31	Санузел	1,9	
32	ПУИ	2,7	
33	Коридор	3,3	
34	Помещение персонала	8,6	
35	Санузел	2,6	
36	душевая	1,9	
37	Цех выдачи белья (хранение, выдача, ожидальная)	13,1	
38	Сушильно-гладильный цех	9,8	
39	Тамбур	6,4	
40	Загрузочная	28,6	
1	2	3	4

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

41	Коридор	181,2	
42	Сушилка для формы	15,8	
43	Массажная	16,7	
44	Зона подгонки клюшек	7,6	
45	Раздевалка	82,1	
46	Санузел	20,1	
47	Санузел для МГН	6,4	
48	Душевая	1,6	
49	Санузел	1,5	
50	Комната для тренеров	8,3	
51	Подсобное помещение для хранения вещей	13,3	
52	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудования	4,3	
53	Подсобное помещение для хранения вещей	10,8	
54	Комната для тренеров	8,3	
55	Санузел	1,5	
56	Душевая	1,4	
57	Санузел для МГН	6,3	
58	Санузел	19,3	
59	Раздевалка	81,8	
60	Массажная	16,6	
61	Зона подгонки клюшек	7,1	
62	Сушилка для формы	16,3	
63	Сушилка для формы	16,4	
64	Массажная	17	
65	Зона подгонки клюшек	8,1	
66	Раздевалка	83	
67	Санузел	19,4	
68	Санузел для МГН	6,1	
69	Душевая	1,5	
70	Санузел	1,5	
71	Комната для тренеров	7,9	
72	Подсобное помещение для хранения вещей	13,7	
73	Подсобное помещение для хранения вещей	14,4	
74	Комната для тренеров	8,3	
75	Санузел	1,5	
76	Душевая	1,6	
77	Санузел для МГН	6,3	
78	Санузел	20,3	
79	Раздевалка	81,3	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

147

80	Массажная	16,8	
81	Зона подгонки клюшек	7,6	
82	Сушилка для формы	16,6	
83	Сушилка для формы	16,4	
84	Массажная	16,4	
85	Зона подгонки клюшек	7,6	
86	Раздевалка	81,7	
87	Санузел	19,3	
88	Санузел для МГН	6,3	
89	Душевая	1,4	
90	Санузел	1,5	
91	Комната для тренеров	8,3	
92	Подсобное помещение для хранения вещей	11,5	
93	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудования	4,8	
94	Подсобное помещение для хранения вещей	11,5	
95	Комната для тренеров	8,3	
96	Душевая	1,6	
97	Санузел	1,5	
98	Санузел для МГН	6,3	
99	Санузел	20,3	
100	Раздевалка	85,2	
101	Массажная	16,6	
102	Сушилка для формы	16,1	
103	Зона подгонки клюшек	7,6	
104	Сушилка для формы	15,6	
105	Массажная	16,4	
106	Зона подгонки клюшек	7,3	
107	Раздевалка	81,2	
108	Склад переносного спортивного оборудования	102,3	
109	Санузел	20,2	
110	Санузел для МГН	6,6	
111	Душевая	1,6	
112	Санузел	1,5	
113	Комната для тренеров	8,2	
114	Подсобное помещение для хранения вещей	10,8	
115	Подсобное помещение для хранения вещей	9,7	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

116	Комната для тренеров	8,2	
117	Санузел	1,5	
118	Душевая	1,6	
119	Санузел для МГН	6,7	
120	Санузел	20,4	
121	Инвентарная	49,6	
122	Раздевалка	80	
123	Зона подготовки клюшек	6,7	
124	Массажная	16,3	
125	Сушилка для формы	15,2	
126	Сушилка для формы	15,5	
127	Массажная	16,6	
128	Зона подгонки клюшек	7,2	
129	Раздевалка	80,9	
130	Зона заточки коньков	7,9	
131	зона заточки коньков	6,9	
132	Комната контроля на входе	12,7	
133	Ожидальная для спортсменов на тестирование	37,4	
134	Помещение для допинг контроля	18,6	
135	Санузел для МГН	5	
136	Душевая для МГН	4,2	
137	Преддушевая	5	
138	Санузел	22,1	
139	Санузел для МГН	6,3	
140	Душевая	1,6	
141	Санузел	1,5	
142	Комната для тренеров	8,3	
143	Подсобное помещение для хранения вещей	10,3	
144	Подсобное помещение для хранения вещей	10,4	
145	Комната для тренеров	7,8	
146	Санузел	1,5	
147	Душевая	1,5	
148	Санузел для МГН	6,1	
149	Санузел	21,2	
150	Инвентарная спортивного инвентаря	27,9	
151	Зона заточки коньков	7,1	

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата

152	Зона заточки коньков	7,7	
153	Раздевалка	81	
154	Зона подгонки клюшек	7,7	
155	Сушилка для формы	14,3	
156	Массажная	16,5	
157	Сушилка для формы	14,4	
158	Массажная	16,1	
159	Зона подгоню клюшек	7,1	
160	Раздевалка	80,8	
161	Зона разминки для полевых судей	22,1	
162	Комната сушю судейской формы	16,2	
163	Помещение для судей	28,1	
164	Санузел	3,4	
165	Тамбур	4,7	
166	Душевая	6,2	
167	Санузел	20,7	
168	Санузел для МГН	6,7	
169	Санузел	1,6	
170	Душевая	1,5	
171	Комната для тренеров	8,2	
172	Подсобное помещение для хранения вещей	10,2	
173	Подсобное помещение для хранения вещей	10,9	
174	Комната для тренеров	8,2	
175	Душевая	1,6	
176	Санузел	1,5	
177	Санузел для МГН	6,6	
178	Санузел	20,7	
179	Душевая	6,2	
180	Санузел	3,4	
181	Тамбур	3,6	
182	Помещение для судей	27,3	
183	Помещение для бригады хоккейных арбитров и оформления официального протокола матча	20,1	
184	Раздевалка	83	
185	Зона подгонки клюшек	7,1	
186	Сушилка для формы	15,1	
187	Массажная	16,3	
188	Хопп	269,6	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

189	Гардероб	11,5	
190	Помещение охраны	5,7	
191	Тамбур	4	
192	Лифтовой холл	29,8	
193	Лестница №4	40	
194	Лестница №4 (вход в тех. этаж)	11,9	
195	Помещение для ледауборочных машин	199,9	
196	ПУИ	6,6	
197	Зона хранения контейнеров	60,1	
198	Зона учета ртутных ламп	7,3	
199	Зона хранения ртутных ламп	7,5	
200	Помещение сушки одежды	3,6	
201	Помещение обогрева	7,9	
202	Помещение персонала	10,6	
203	Душевая	1,9	
204	Санузел	1,5	
205	Гримёрная 2	24,4	
206	Санузел	4,1	
207	Санузел	3,9	
208	Гримёрная 1	22,1	
209	Гримёрная 3	19,2	
210	Санузел	3,8	
211	Санузел	3,3	
212	Коридор	63,7	
213	Гримёрная 4	16,8	
214	Тамбур	3,8	
215	Офис протокольной службы	22,5	
216	Подсобное помещение протокольной службы	43,9	

217	Санузел женский	31,4	
218	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	6,5	
219	Аппаратная ПСТТП	9,4	
220	Тамбур	2,2	
221	Помещение охраны	12,5	
222	ПУИ	2,9	
223	Санузел для МГН	5,2	
224	Зона досмотра посетителей	25,8	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

225	Тамбур	9,2	
228	Лестница №5	30	
227	Лестница №5 (вход в тех. этаж)	7,8	
228	Холл	475,9	
229	Гардероб	176,8	
230	Помещение для статической службы	26	
230а	Пониженная часть пом. для статической	13,6	
231	Помещение охраны	30,7	
232	Зона досмотра посетителей	40,5	
233	Тамбур	48,9	
234	Холл	473,8	
235	Гардероб	176	
236	Лестница №8 подвал	7,5	
237	Лестница	28,3	
238	Тамбур	9,2	
239	Помещение охраны	3	
240	Диспетчерская	22	
241	Санузел для МГН	5,2	
242	Зона досмотра посетителей	6,5	
243	Санузел мужской	25	
244	Санузел для МГН	4,9	
245	Ожидальная	36,6	
246	Мастерская заточки коньков и подгонки клюшек	7,2	
247	Помещение проката	28,4	
248	Кабинет врача	18,7	
249	Процедурная	19,1	
250	Помещение сушки коньков	12,4	
251	Кладовая мебели	15,6	
252	Санузел	3,7	
253	Административное помещение	83,7	
254	Коридор	36,3	
254а	Коридор	38,1	
255	Коридор	10,3	
258	Кассы	7,8	
257	Кассы	8,6	
258	Кассы	8,7	
259	Заведующий билетными кассами	9,9	
260	Кассовый вестибюль	57,8	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

261	Тамбур	5,3	
262	Инвентарная	159,8	
263	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	6,2	
264	Холл	295,9	
264	Холл	122,5	
265	Лестница	40,3	
266	Лестница №9 подвал	3,75	
267	Лестница №10	6,5	
268	Тамбур	6,9	
269	Тамбур	10,7	
270	Холл ВИП	30,2	
271	Лестница №11	21	
272	Тамбур	11,1	
273	Холл	27,1	
274	Гардероб	8,5	
275	Санузел для МГН	4,9	
276	Коридор	2	
277	Санузел	4	
278	Санузел	9,5	
279	Санузел для МГН	5	
280	Узел специальной связи (ФСО)	9,1	
281	Узел специальной связи (ФСО)	9/4	
282	Помещение для размещения оборудования ФСО	10,3	
283	Помещение дежурной службы ФСО	31,5	
284	Разминочный зал	152,7	
285	Лифтовой холл	14,9	
288	Лифтовой холл	2,5	
287	Инвентарная	17	
288	ПУИ	6,7	
289	Инвентарная	85	
290	Санузел мужской	13,5	
291	Санузел женский	17	
292	ПУИ	3,9	
293	Гардероб	30,5	
294	Санузел для МГН	5,2	
295	Охрана	9,9	
296	Тамбур	9,5	
297	Холл	106,5	
298	Лестница №12	18	
299	Лестница №1	18,3	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата



300	Склад запасных кресел	37,9	
301	СКУД	21,2	
302	Тех. поддержка	24,7	
1	2	3	4
303	ЗИП	4	
304	Санузел	3,1	
305	Серверная	15,6	
306	Аппаратная, спецсвязь	10,1	
307	Санузел	3,8	
306	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	4,9	
309	Коридор	15,5	
310	Холл (МВД, ФСБ, ФСО, МЧС)	15,2	
311	Тамбур	7,1	
312	Коридор	21,6	
313	Комната работы исполнителей (МВД)	10	
314	Помещение для задержанных (МВД)	10,3	
315	Помещение для задержанных (МВД)	10	
316	Помещение дежурного (МВД)	22,9	
317	Помещение для задержанных (МВД)	10,2	
318	Санузел	3,7	
320	Лестница №14	30,2	
321	Коридор	22,6	
322	Коридор	80,3	
323	Пониженная часть холла	8,1	
324	Пониженная часть коридора	32,1	
324а	Пониженная часть коридора	33,6	
325	Пониженная часть холла	14,6	
326	Пониженная часть холла	49,2	
327	Пониженная часть холла	59,2	
328	Пониженная часть холла	57,8	
329	Пониженная зона л ом.обогрева (201)	1,6	
330	Пониженная зона пом.персонала(202)	10	
331	Пониженная зона гримерной 2 (205)	12,6	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата



			ОСТИ				СТИ		
1	Тамбур			7,5	кассета AP600 Line	13,7	шпаклевка	13,7	штукатурка "Барокко"
2	Лестница №2	24,4	шпаклевка	24,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	195,2	шпаклевка	195,2	штукатурка "Барокко"
3	Холл			72,1	кассета AP600 Line	162,3	шпаклевка	162,3	штукатурка "Барокко"
4	Помещение охраны			9,8	кассета AP600 Line				
5	Мастерская	17,6	шпаклевка	17,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	15,4	шпаклевка	15,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
6	Тамбур			7,9	кассета AP600 Line	15,5	шпаклевка	15,5	штукатурка "Барокко"
7	Лестница №3	32,3	шпаклевка	32,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	248,0	шпаклевка	248,0	штукатурка "Барокко"
8	Коридор			65,6	кассета AP600 Line	42,2	шпаклевка	42,2	штукатурка "Барокко"
9	Санузел МГН			6,6	кассета AP600 Line				
10	Санузел			6,6	кассета AP600 Line	10,1	шпаклевка	15,6	плитка глазуров.
11	Санузел женский			4,2	кассета AP600 Line				
12	Санузел			4,1	кассета AP600 Line				
13	Санузел мужской			4,2	кассета AP600 Line				
14	Санузел			4,2	кассета AP600 Line				
15	Склад	12,8	шпаклевка	12,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	37,4	шпаклевка	37,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
16	Лестница №13	21,7	шпаклевка	21,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	183,2	шпаклевка	183,2	штукатурка "Барокко"
17	Гардероб СМИ			9,4	кассета AP600 Line	36,5	шпаклевка	36,5	штукатурка "Барокко"
18	Мастерская	31,7	шпаклевка	31,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	24,7	шпаклевка	24,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
19	Помещение для ледоуборочных машин	69,4	шпаклевка	69,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	25,9	шпаклевка	25,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
20	Кабинет врача			21,4	кассета AP600 Line				
21	Процедурная			18,3	кассета	1,6	шпаклевка	9,6	плитка

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

156

		—	—		AP600 Line				глазуров.
22	Ожидальная			15,4	кассета AP600 Line				
23	Санузел для МГН			6,2	кассета AP600 Line				
24	ПУИ	5,9	шпаклевка	5,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
25	Постирочно-сушильный цех	38,3	шпаклевка	38,3	Покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	30,2	шпаклевка	30,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
26	Помещение для приёма и хранения грязного белья			15,9	кассета AP600 Line				
27	Коридор			3,9	кассета AP600 Line				
28	Склад чистящих средств	4,8	шпаклевка	4,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
29	Помещение персонала	—	—	7,4	кассета AP600 Line				
30	Душевая			2,0	кассета AP600 Line				
31	Санузел			1,7	кассета AP600 Line				
32	ПУИ	6,7	шпаклевка	6,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
33	Коридор			4,1	кассета AP600 Line				
34	Помещение персонала	—	—	8,1	кассета AP600 Line				
35	С/у			1,7	кассета AP600 Line				
36	Душевая			2,1	кассета AP600 Line				
37	Помещение хранения чистого белья	—	—	16,0	кассета AP600 Line				
38	Цех починки белья	—	—	26,5	кассета AP600 Line				
39	Тамбур	5,8	шпаклевка	5,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
40	Загрузочная	26,8	шпаклевка	26,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	59,0	шпаклевка	59,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
41	Коридор			181,0	кассета AP600 Line	78,1	шпаклевка	78,1	штукатурка "Барокко"

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

157

42	Сушилка для формы	—	—	14,9	кассета AP600 Line				
43	Массажная	—	—	16,7	кассета AP600 Line				
44	Зона подгонки ключек	—	—	7,2	кассета AP600 Line				
45	Раздевалка	—	—	81,5	кассета AP600 Line	40,7	шпаклевка	40,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
46	Санузел	—	—	20,4	кассета AP600 Line	7,8	шпаклевка	10,4	плитка глазу ров.
47	Санузел для МГН	—	—	6,5	кассета AP600 Line				
48	Санузел	—	—	1,6	кассета AP600 Line				
49	Душевая	—	—	1,3	кассета AP600 Line				
50	Комната для тренировок	—	—	8,3	кассета AP600 Line				
51	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—	14,1	кассета AP600 Line				
52	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудования	—	—	4,2	кассета AP600 Line				
53	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—	10,8	кассета AP600 Line				
54	Комната для тренировок	—	—	8,3	кассета AP600 Line				
55	Санузел	—	—	1,3	кассета AP600 Line				
56	Душевая	—	—	1,5	кассета AP600 Line	2,2	шпаклевка	3,3	плитка глазу ров.
57	Санузел для МГН	—	—	6,3	кассета AP600 Line	10,4	шпаклевка	16,1	плитка глазу ров.
58	Санузел	—	—	19,5	кассета AP600 Line	20,9	шпаклевка	31,35	плитка глазу ров.
59	Раздевалка	—	—	81,7	кассета AP600 Line	87,8	шпаклевка	87,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.

Продолжение таблицы

№ П/П	Стены и перегородки	Стены и перегородки (КНАУФ)
-------	---------------------	-----------------------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

158

	Наименование помещения	(кирпичные)			Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2					
1	Тамбур	—	—				24,6	шпаклевка	
2	Лестница №2	24,4	шпаклевка						
3	Холл	—	—	35,2	штукатурка по сетке	35,2	штукатурка "Барокко"	38,5	шпаклевка
4	Помещение охраны	—	—				59,6	шпаклевка	
5	Мастерская	17,6	шпаклевка				71,2	шпаклевка	
6	Тамбур	—	—				24,8	шпаклевка	
7	Лестница №3	32,3	шпаклевка						
8	Коридор	—	—	54,5	штукатурка по сетке	32,7	штукатурка "Барокко"	97,6	шпаклевка
9	Санузел МГН	—	—	35,8	штукатурка по сетке	21,48	плитка глазури.	16,7	шпаклевка
10	Санузел	—	—	13,0	штукатурка по сетке	7,9	плитка глазури.	16,3	шпаклевка
11	Санузел женский	—	—	34,0	штукатурка по сетке	20,6	плитка глазури.	10,3	шпаклевка
12	Санузел	—	—	32,7	штукатурка по сетке	19,6	плитка глазури.	10,3	шпаклевка
13	Санузел мужской	—	—	34,0	штукатурка по сетке	20,6	плитка глазури.	10,3	шпаклевка
14	Санузел	—	—	32,8	штукатурка по сетке	19,6	плитка глазури.	10,3	шпаклевка
15	Склад	12,8	шпаклевка	29,2	штукатурка по сетке	29,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	23	шпаклевка
16	Лестница №13	21,7	шпаклевка						
17	Гардероб СМИ						17,9	шпаклевка	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

159

		—	—						а
18	Мастерская	31,7	шпаклевка	12,3	штукатурка по сетке	12,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	94,9	шпаклевка
19	Помещение для ледоуборочных машин	69,4	шпаклевка					118,5	шпаклевка
20	Кабинет врача	—	—					82,7	шпаклевка
21	Процедурная	—	—	11,0	штукатурка по сетке	7,2	плитка глазу ров.	68,0	шпаклевка
22	Ожидальная	—	—	22,12	штукатурка по сетке	13,0	плитка глазу ров.	57,9	шпаклевка
23	Санузел для МГН	—	—	42,1	штукатурка по сетке	25,6	плитка глазу ров.	12,7	шпаклевка
24	ПУИ	5,9	шпаклевка	39,2	штукатурка по сетке	39,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	11,4	шпаклевка
25	Пости рочно-сушильный цех	38,3	шпаклевка					78,6	шпаклевка
26	Помещение для приёма и хранения грязного белья			21,6	штукатурка по сетке	21,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	73,2	шпаклевка
27	Коридор	—	—	5,8	штукатурка по сетке	5,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	32,1	шпаклевка
28	Склад чистящих средств	4,8	шпаклевка	9,6	штукатурка по сетке	9,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	35,9	шпаклевка
29	Помещение персонала	—	—	55,5	штукатурка по сетке	55,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.		
30	Душевая	—	—	31,4	штукатурка по	19,1	плитка глазу ров.	—	—

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

160

					сетке				
31	Санузел	—	—	22,7	штукатурка по сетке	13,8	плитка глазу ров.	5,6	шпаклевк а
32	ПУИ	6,7	шпаклевка	13,4	штукатурка по сетке	13,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветна я.	42,5	шпаклевк а
33	Коридор	—	—	6,3	штукатурка по сетке	3,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветна я.	35,6	шпаклевк а
34	Помещение персонала	—	—	51,4	штукатурка по сетке	51,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветна я.		
35	С/у	—	—	22,7	штукатурка по сетке	13,8	плитка глазу ров.	5,6	шпаклевк а
36	Душевая	—	—	32,5	штукатурка по сетке	19,7	плитка глазу ров.	—	—
37	Помещение хранения чистого белья	—	—	18,8	штукатурка по сетке	18,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветна я.	75,2	шпаклевк а
38	Цех починки белья	—	—					75,8	шпаклевк а
39	Тамбур	5,8	шпаклевка					21,5	шпаклевк а
40	Загрузочная	26,8	шпаклевка					75,2	шпаклевк а
41	Коридор	—	—	62,2	штукатурка по сетке	37,8	штукатурка "Барокко"	177,3	шпаклевк а
42	Сушилка для формы	—	—	12,6	штукатурка по сетке	12,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветна я.	67,8	шпаклевк а
43	Массажная	—	—					91,9	шпаклевк а
44	Зона подгонки клюшек	—	—					25,3	шпаклевк а
45	Раздевалка	—	—	44,6	штукатурка по	44,6	покраска в.э. краской за	139,7	шпаклевк а

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

161



					сетке		2раза.цветна я.		
46	Санузел	—	—	81,5	штукатурка по сетке	45,3	плитка глазуров.	13,75	шпаклевк а
47	Санузел для МГН	—	—	34,0	штукатурка по сетке	20,6	плитка глазуров.	1,6	шпаклевк а
48	Санузел	—	—	13,7	штукатурка по сетке	8,3	плитка глазуров.	—	—
49	Душевая	—	—	11,5	штукатурка по сетке	7,0	плитка глазуров.	—	—
50	Комната для трениров	—	—	15,5	штукатурка по сетке	9,4	штукатурка "Барокко"	43,7	шпаклевк а
51	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—					81,6	шпаклевк а
52	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудования							44,9	шпаклевк а
53	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—					70,8	шпаклевк а
54	Комната для трениров	—	—	14,5	штукатурка по сетке	8,6	штукатурка "Барокко"	43,7	шпаклевк а
55	Санузел	—	—	24,5	штукатурка по сетке	14,9	плитка глазуров.	—	—
56	Душевая	—	—	22,6	штукатурка по сетке	13,7	плитка глазуров.	—	—
57	Санузел для МГН	—	—	28,7	штукатурка по сетке	17,4	плитка глазуров.	1,6	шпаклевк а
58	Санузел	—	—	50,47	штукатурка по сетке	30,7	плитка глазуров.	14	шпаклевк а
59	Раздевалка	—	—	1,1	штукатурка по	0,7	покраска в.э.	143,8	шпаклевк

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

162

					сетке		краской за 2раза.цветна я.		а
60	Массажная	—	—					93,6	шпаклевк а

№ П/П	Наименован ие помещения	Потолок				Стены,(монолитные)				Стены и перегородки (кирпичные)		
		Площ адь, м2	Подг отов ка пове рхно сти	Площа дь, м2	Вид отделки	Площа дь, м2	Подготов ка поверхно сти	Пло щадь , м2	Вид отделки	Пло щадь , м2	Подгото вка поверхн ости	Высот а (мм)
61	Зона подгонки кдюшек	—	—	7,2	кассета AP600 Line							150
62	Сушилка для формы	—	—	15,6	кассета AP600 Line							150
63	Сушилка для формы	—	—	15,7	кассета AP600 Line							150
64	Массажная	—	—	16,9	кассета AP600 Line							
65	Зона подгонки кдюшек	—	—	7,2	кассета AP600 Line					—	—	150
66	Раздевалка	—	—	81,4	кассета AP600 Line	41,7	шпаклевка	41,7	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.	48,3	штукатурка по сетке	150
67	Санузел	—	—	20,4	кассета AP600 Line	6,7	шпаклевка	10,4	плитка глазуров.	92,4	штукатурка по сетке	—
68	Санузел для МГН	—	—	6,4	кассета AP600 Line	7,3	шпаклевка	11,4	плитка глазуров.	23,1	штукатурка по сетке	
69	Душевая	—	—	1,6	кассета AP600 Line					18,2	штукатурка по сетке	—
70	Санузел	—	—	1,3	кассета AP600 Line					16,4	штукатурка по сетке	—
71	Комната для			8,3	кассета					15,5	штукатурка	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

163

	тренеров	–	–		AP600 Line						по сетке	
72	Подсобное помещение для хранения вещей	–	–	11,1	кассета AP600 Line							
73	Подсобное помещение для хранения вещей	–	–	10,9	кассета AP600 Line							
74	Комната для тренеров	–	–	8,1	кассета AP600 Line					14,2	штукатурка по сетке	
75	Санузел	–	–	1,3	кассета AP600 Line					24,5	штукатурка по сетке	–
76	Душевая	–	–	1,6	кассета AP600 Line					27,6	штукатурка по сетке	–
77	Санузел для МГН	–	–	6,3	кассета AP600 Line	7,2	шпаклевка	11,2	плитка глазури.	16,7	штукатурка по сетке	
78	Санузел	–	–	20,2	кассета AP600 Line	14,0	шпаклевка	20,9	плитка глазури.	81,7	штукатурка по сетке	–
79	Раздевалка	–	–	82,1	кассета AP600 Line	41,2	шпаклевка	41,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	47,6	штукатурка по сетке	150
80	Массажная	–	–	16,9	кассета AP600 Line							
81	Зона подгонки клюшек	–	–	7,2	кассета AP600 Line							150
82	Сушилка для формы	–	–	15,6	кассета AP600 Line							150
83	Сушилка для формы	–	–	15,6	кассета AP600 Line							150
84	Массажная	–	–	16,7	кассета AP600 Line							
85	Зона подгонки клюшек	–	–	7,2	кассета AP600 Line							150
86	Раздевалка	–	–	81,6	кассета AP600 Line	88,7	шпаклевка	88,7	покраска в.э.			150

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист  
164

									краской за 2 раза.цвет ная.			
87	Санузел	—	—	19,5	кассета AP600 Line	26,5	шпаклевка	39,7	плитка глазуров.	49,8	штукатурка по сетке	
88	Санузел для МГН	—	—	6,3	кассета AP600 Line	10,4	шпаклевка	16,1	плитка глазуров.	28,7	штукатурка по сетке	—
89	Душевая	—	—	1,5	кассета AP600 Line	2,3	шпаклевка	3,5	плитка глазуров.	21,4	штукатурка по сетке	—
90	Санузел	—	—	1,3	кассета AP600 Line					23,5	штукатурка по сетке	—
91	Комната для тренеров	—	—	8,3	кассета AP600 Line					13,9	штукатурка по сетке	
92	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—	11,6	кассета AP600 Line							
93	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудовани я			3,4	кассета AP600 Line							—
94	Подсобное помещение для хранения вещей	—	—	14,8	кассета AP600 Line							
95	Комната для тренеров	—	—	8,3	кассета AP600 Line					13,5	штукатурка по сетке	
96	Душевая	—	—	1,6	кассета AP600 Line					28,1	штукатурка по сетке	—
97	Санузел	—	—	1,3	кассета AP600 Line					23,5	штукатурка по сетке	—
98	Санузел для МГН	—	—	6,5	кассета AP600 Line	7,3	шпаклевка	11,4	плитка глазуров.	10,8	штукатурка по сетке	—
99	Санузел	—	—	20,4	кассета AP600 Line	14,3	шпаклевка	21,5	плитка глазуров.	83,8	штукатурка по сетке	—

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

165

100	Раздевалка	—	—	103,3	кассета AP600 Line	51,2	шпаклевка	51,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	59,8	штукатурка по сетке	150
101	Массажная	—	—	16,6	кассета AP600 Line							
102	Сушилка для формы	—	—	15,2	кассета AP600 Line							150
103	Зона подгонки клюшек	—	—	7,1	кассета AP600 Line							150
104	Сушилка для формы	—	—	15,9	кассета AP600 Line	14,3	шпаклевка	14,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	7,7	штукатурка по сетке	150
105	Массажная	—	—	16,7	кассета AP600 Line	13,2	шпаклевка	13,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.			
106	Зона подгонки клюшек	—	—	7,4	кассета AP600 Line							150
107	Раздевалка	—	—	81,2	кассета AP600 Line	94,6	шпаклевка	94,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	54,2	штукатурка по сетке	150
108	Склад переносного спортивного инвентаря	—	—	94,3	кассета AP600 Line							150
109	Санузел	—	—	20,8	кассета AP600 Line	4,4	шпаклевка	17,3	плитка глазуров.	85,4	штукатурка по сетке	
110	Санузел для МГН	—	—	6,6	кассета AP600 Line	7,3	шпаклевка	11,4	плитка глазуров.	19,4	штукатурка по сетке	—
111	Душевая	—	—	1,6	кассета AP600 Line					27,6	штукатурка по сетке	—
112	Санузел	—	—	1,2	кассета AP600 Line					20,8	штукатурка по	—

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

166

											сетке
113	Комната для тренеров			8,3	кассета AP600 Line					14,9	штукатурка по сетке
114	Подсобное помещение для хранения вещей			11,1	кассета AP600 Line						
115	Подсобное помещение для хранения вещей			10,1	кассета AP600 Line					11,8	штукатурка по сетке
116	Комната для тренеров			8,3	кассета AP600 Line					14,7	штукатурка по сетке
117	Санузел			1,2	кассета AP600 Line					20,8	штукатурка по сетке
118	Душевая			1,6	кассета AP600 Line					27,2	штукатурка по сетке
119	Санузел для МГН			6,6	кассета AP600 Line	7,3	шпаклевка	11,4	плитка глазури.	37,2	штукатурка по сетке
120	Санузел			20,8	кассета AP600 Line	14,5	шпаклевка	21,7	плитка глазури.	85,0	штукатурка по сетке

№ П/П	Наименование помещения	Стены и перегородки (КНАУФ)			
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки
61	Зона подгонки клюшек	36,5	шпаклевка	36,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
62	Сушилка для формы	83,3	шпаклевка	83,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
63	Сушилка для формы	85,7	шпаклевка	85,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
64	Массажная	94,6	шпаклевка	57,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
65	Зона подгонки клюшек	35,4	шпаклевка	21,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
66	Раздевалка	146,2	шпаклевка	146,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
67	Санузел	13,75	шпаклевка	8,25	плитка глазури.
68	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	плитка глазури.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

167

69	Душевая				
70	Санузел				
71	Комната для тренеров	43,7	шпаклевка	26,5	штукатурка "Барокко"
72	Подсобное помещение для хранения вещей	71,7	шпаклевка	71,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
73	Подсобное помещение для хранения вещей	71,1	шпаклевка	71,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
74	Комната для тренеров	43,35	шпаклевка	26,0	штукатурка "Барокко"
75	Санузел				
76	Душевая				
77	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	плитка глазу ров.
78	Санузел	5,5	шпаклевка	8,3	плитка глазу ров.
79	Раздевалка	144,5	шпаклевка	144,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
80	Массажная	94,6	шпаклевка	94,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
81	Зона подгонки клюшек	39,5	шпаклевка	39,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
82	Сушилка для формы	85,8	шпаклевка	85,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
83	Сушилка для формы	83,3	шпаклевка	83,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
84	Массажная	89,0	шпаклевка	89,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
85	Зона подгонки клюшек	37,3	шпаклевка	37,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
86	Раздевалка	145,6	шпаклевка	145,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
87	Санузел	5,5	шпаклевка	8,3	плитка глазу ров.
88	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	плитка глазу ров.
89	Душевая				
90	Санузел				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

168

91	Комната для тренеров	43,7	шпаклевка	26,5	штукатурка "Барокко"
92	Подсобное помещение для хранения вещей	72,7	шпаклевка	72,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
93	Помещение под размещения кроссовых и активного оборудования	47,7	шпаклевка	47,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
94	Подсобное помещение для хранения вещей	85,2	шпаклевка	85,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
95	Комната для тренеров	43,3	шпаклевка	26,0	штукатурка "Барокко"
96	Душевая				
97	Санузел				
98	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	плитка глазу ров.
99	Санузел	5,5	шпаклевка	8,3	плитка глазу ров.
100	Раздевалка	138,8	шпаклевка	138,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
101	Массажная	90,1	шпаклевка	90,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
102	Сушилка для формы	75,8	шпаклевка	75,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
103	Зона подгонки клюшек	37,2	шпаклевка	37,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
104	Сушилка для формы	61	шпаклевка	61	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
105	Массажная	69,7	шпаклевка	69,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
106	Зона подгонки клюшек	38,5	шпаклевка	38,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
107	Раздевалка	77,3	шпаклевка	77,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
108	Склад переносного спортивного инвентаря	65,5	шпаклевка	65,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
109	Санузел	5,5	шпаклевка	8,3	плитка глазу ров.
					плитка

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

169



110	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	глазуров.
111	Душевая				
112	Санузел				
113	Комната для тренеров	43,7	шпаклевка	26,5	штукатурка "Барокко"
114	Подсобное помещение для хранения вещей	68,6	шпаклевка	68,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
115	Подсобное помещение для хранения вещей	56,7	шпаклевка	56,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
116	Комната для тренеров	43,7	шпаклевка	26,5	штукатурка "Барокко"
117	Санузел				
118	Душевая				
119	Санузел для МГН	0,6	шпаклевка	1,0	плитка глазуров.
120	Санузел	5,5	шпаклевка	8,3	плитка глазуров.

№ П/П	Наименование помещения	Потолок		Стены,(монолитные) пеноблоки				Стены и перегородки (кирпичные)			
		Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки
121	Инвентарная	52,2	кассета AP600 Line	98,4	шпаклевка	98,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
122	Раздевалка	80,3	кассета AP600 Line	53,9	шпаклевка	53,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	53,6	штукатурка по сетке	27,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
123	Зона подготовки клюшек	7,2	кассета AP600 Line								
124	Массажная	16,3	кассета AP600 Line	13,2	шпаклевка	13,2	покраска в.э. краской за 2раза.цвет				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

170

							ная.				
125	Сушилка для формы	15,4	кассета AP600 Line	23,6	шпаклевка	23,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
126	Сушилка для формы	15,4	кассета AP600 Line					11,5	штукатурка по сетке	11,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
127	Массажная	16,9	кассета AP600 Line								
128	Зона подгонки клюшек	7,4	кассета AP600 Line					1,6	штукатурка по сетке	1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
129	Раздевалка	81,0	кассета AP600 Line					55,9	штукатурка по сетке	29	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
130	Зона заточки коньков	7,9	кассета AP600 Line								
131	зона заточки коньков	6,9	кассета AP600 Line	6,5	шпаклевка	6,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	11	штукатурка по сетке	6,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
132	комната контроля на входе	16,8	кассета AP600 Line	8,5	шпаклевка	8,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
133	Зона ожидания спортсменов на тестирование	31,5	кассета AP600 Line	26	шпаклевка	26	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	6,6	штукатурка по сетке	4,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
134	Комната для отбора биопробия документации	22,9	кассета AP600 Line	10,9	шпаклевка	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	28,8	штукатурка по сетке	10,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
135	Санузел для	5,6	кассета					50,5	штукатурка	28	плитка

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

171

	МГН		AP600 Line						по сетке		глазуров.
136	Санузел мужской	3,6	кассета AP600 Line					40,7	штукатурка по сетке	22,8	плитка глазуров.
137	Санузел женский	3,9	кассета AP600 Line					42,3	штукатурка по сетке	23,8	плитка глазуров.
138	Санузел	20,5	кассета AP600 Line	9,8	шпаклевка	10,2	плитка глазуров.	102,4	штукатурка по сетке	55,1	плитка глазуров.
139	Санузел для МГН	6,6	кассета AP600 Line	9,8	шпаклевка	10,2	плитка глазуров.	31,8	штукатурка по сетке	16,8	плитка глазуров.
140	Душевая	1,6	кассета AP600 Line					27,5	штукатурка по сетке	14,8	плитка глазуров.
141	Санузел	1,3	кассета AP600 Line					24,2	штукатурка по сетке	12,9	плитка глазуров.
142	Комната для тренеров	8,2	кассета AP600 Line					15,3	штукатурка по сетке	5,9	штукатурка "Барокко"
143	Подсобное помещение для хранения вещей	10,9	кассета AP600 Line								
144	Подсобное помещение для хранения вещей	10,1	кассета AP600 Line								
145	Комната для тренеров	7,9	кассета AP600 Line					14,2	штукатурка по сетке	5,3	штукатурка "Барокко"
146	Санузел	1,3	кассета AP600 Line					24,2	штукатурка по сетке	12,9	плитка глазуров.
147	Душевая	1,5	кассета AP600 Line					25,8	штукатурка по сетке	13,9	плитка глазуров.
148	Санузел для МГН	6,3	кассета AP600 Line	15,9	шпаклевка	10	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	31,8	штукатурка по сетке	16,8	плитка глазуров.
149	Санузел	19,6	кассета AP600 Line	15,9	шпаклевка	10	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	100,1	штукатурка по сетке	49,5	плитка глазуров.
150	Инвентарная спортивного инвентаря	35,6	кассета AP600 Line	12,9	шпаклевка	7,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	13,1	штукатурка по сетке	8,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

172

151	зона заточки коньков	7,4	кассета AP600 Line	7,8	шпаклевка	4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
152	Зона заточки коньков	7,9	кассета AP600 Line								
153	Раздевалка	83,8	кассета AP600 Line					53,7	штукатурка по сетке	27,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
154	Зона подгонки клюшек	7,4	кассета AP600 Line					1,6	штукатурка по сетке	1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
155	Сушилка для формы	15,6	кассета AP600 Line					11,5	штукатурка по сетке	6,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
156	Массажная	16,3	кассета AP600 Line								
157	Сушилка для формы	15,5	кассета AP600 Line	23,6	шпаклевка	23,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
158	Массажная	16,5	кассета AP600 Line	15,9	шпаклевка	9,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
159	Зона подгонки клюшек	7,4	кассета AP600 Line								
160	Раздевалка	81,2	кассета AP600 Line	53,3	шпаклевка	32	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	56,4	штукатурка по сетке	29,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
161	зона разминки для полевых судей	23,8	кассета AP600 Line	49,4	шпаклевка	29,4	штукатурка "Рококо"				
162	Комната сушки судейской	16,6	кассета AP600 Line	12,3	шпаклевка	12,3	покраска в.э. краской	7,1	штукатурка по сетке	4,3	покраска в.э. краской

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

173

	формы						за 2раза.цвет ная.				за 2раза.цвет ная.
163	Помещение для судей	28,7	кассета AP600 Line	22,6	шпаклевка	22,6	штукатурка а "Рококо"	46,3	штукатурка по сетке	27	штукатурка а "Рококо"
164	Санузел	3,2	кассета AP600 Line					26,4	штукатурка по сетке	14,2	плитка глазуров.
165	Тамбур	4,7	кассета AP600 Line					38,7	штукатурка по сетке	18,1	штукатурка "Рококо"
166	Душевая	6,1	кассета AP600 Line					42,3	штукатурка по сетке	23,8	плитка глазуров.
167	Санузел	20,3	кассета AP600 Line	6,6	шпаклевка	9,9	плитка глазуров.	100,7	штукатурка по сетке	61	плитка глазуров.
168	Санузел для МГН	6,5	кассета AP600 Line	6,6	шпаклевка	9,9	плитка глазуров.	36,2	штукатурка по сетке	19,5	плитка глазуров.
169	Санузел	1,2	кассета AP600 Line					21,4	штукатурка по сетке	11,2	плитка глазуров.
170	Душевая	1,6	кассета AP600 Line					26,9	штукатурка по сетке	14,5	плитка глазуров.
171	Комната для тренеров	8,1	кассета AP600 Line					14,8	штукатурка по сетке	5,6	штукатурка "Барокко"
172	Подсобное помещение для хранения вещей	10,9	кассета AP600 Line					1,6	штукатурка по сетке	1	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
173	Подсобное помещение для хранения вещей	10,5	кассета AP600 Line					9,9	штукатурка по сетке	5,9	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
174	Комната для тренеров	8,3	кассета AP600 Line					15,3	штукатурка по сетке	5,9	штукатурка "Барокко"
175	Душевая	1,6	кассета AP600 Line					27,5	штукатурка по сетке	14,8	плитка глазуров.
176	Санузел	1,2	кассета AP600 Line					21,4	штукатурка по сетке	11,2	плитка глазуров.
177	Санузел для МГН	6,6	кассета AP600 Line	6,8	шпаклевка	10,2	плитка глазуров.	36,2	штукатурка по	19,5	плитка глазуров.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

174

									сетке		
178	Санузел	20,6	кассета AP600 Line	6,8	шпаклевка	10,2	плитка глазуров.	94,6	штукатурка по сетке	52,5	плитка глазуров.
179	Душевая	6,3	кассета AP600 Line					42,9	штукатурка по сетке	24,1	плитка глазуров.
180	Санузел	2,7	кассета AP600 Line					24,2	штукатурка по сетке	12,9	плитка глазуров.

№ П/П	Наименование помещения	Стены и перегородки (КНАУФ)			
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки
121	Инвентарная	65,9	шпаклевка	37,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
122	Раздевалка	119,6	шпаклевка	65	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
123	Зона подготовки клюшек	33,9	шпаклевка	15,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
124	Массажная	68,6	шпаклевка	38,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
125	Сушилка для формы	56,9	шпаклевка	56,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
126	Сушилка для формы	74,1	шпаклевка	74,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
127	Массажная	90,6	шпаклевка	52,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
128	Зона подгонки клюшек	34,3	шпаклевка	13,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
129	Раздевалка	173	шпаклевка	99,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
130	Зона заточки коньков	57,6	шпаклевка	32,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
131	зона заточки коньков	38,5	шпаклевка	23,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
132	комната контроля на входе	83,5	шпаклевка	47,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
133	Зона ожидания спротсменов на тестирование	93,3	шпаклевка	51,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
134	Комната для отбора биопробия документации	80,7	шпаклевка	46,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
135	Санузел для МГН				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

175

136	Санузел мужской				
137	Санузел женский				
138	Санузел				
139	Санузел для МГН				
140	Душевая				
141	Санузел				
142	Комната для тренеров	43,3	шпаклевка	23,8	штукатурка "Барокко"
143	Подсобное помещение для хранения вещей	70,8	шпаклевка	40,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
144	Подсобное помещение для хранения вещей	62,6	шпаклевка	35,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
145	Комната для тренеров	42,8	шпаклевка	23,4	штукатурка "Барокко"
146	Санузел				
147	Душевая				
148	Санузел для МГН				
149	Санузел				
150	Инвентарная спортивного инвентаря	93	шпаклевка	55,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
151	зона заточки коньков	48,4	шпаклевка	29	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
152	Зона заточки коньков	58,2	шпаклевка	32,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
153	Раздевалка	173,6	шпаклевка	99,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
154	Зона подгонки клюшек	34,3	шпаклевка	13,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
155	Сушилка для формы	74,1	шпаклевка	42,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
156	Массажная	78,5	шпаклевка	44,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
157	Сушилка для формы	57	шпаклевка	57	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
158	Массажная	70,8	шпаклевка	40,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
159	Зона подгонки клюшек	37,2	шпаклевка	17,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
160	Раздевалка	120,1	шпаклевка	65,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
161	зона разминки для полевых судей	46,7	шпаклевка	28	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

176

162	Комната сушки судейской формы	49,5	шпаклевка	29,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
163	Помещение для судей	41,2	шпаклевка	24,7	штукатурка "Рококо"
164	Санузел				
165	Тамбур				
166	Душевая				
167	Санузел				
168	Санузел для МГН				
169	Санузел				
170	Душевая				
171	Комната для тренеров	42,8	шпаклевка	23,4	штукатурка "Барокко"
172	Подсобное помещение для хранения вещей	65,9	шпаклевка	37,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
173	Подсобное помещение для хранения вещей	59,3	шпаклевка	33,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
174	Комната для тренеров	43,3	шпаклевка	23,8	штукатурка "Барокко"
175	Душевая				
176	Санузел				
177	Санузел для МГН				
178	Санузел				
179	Душевая				
180	Санузел				

№ П/П	Наименование помещения	Потолок				Стены (монолитные) пеноблоки				Стены и перегородки (кирпичные)			
		Площадь м2	Подготовка поверхности	Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Подготовка поверхности	Площадь м2	Вид отделки	Площадь м2	Подготовка поверхности	Площадь м2	Вид отделки
181	Тамбур	-		3,6	кассета AP600 Line					36,5	штукатурка по сетке	16,8	плитка глазуров.
182	Помещение для судей	-	-	27,5	кассета AP600 Line	20	шпаклевка	9,6	штукатурка "Рококо"	13,5	штукатурка по сетке	6,3	штукатурка "Рококо"
183	Помещение для			20,4	кассета AP600	44,2	шпаклевка	24,1	штукатурка "Рококо"				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

177



	бригады хоккейных арбитров и оформления официального протокола матча				Line		вка						
184	Раздевалка	—	—	82,8	кассета AP600 Line	41,8	шпаклевка	25,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	63,6	штукатурка по сетке	33,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
185	Зона подгонки люшек	—	—	7,4	кассета AP600 Line								
186	Сушилка для формы	—	—	15,3	кассета AP600 Line	19,8	шпаклевка	19,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
187	Массажная	—	—	16,7	кассета AP600 Line	13,2	шпаклевка	7,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
188	Холл	—	—	257,7	кассета AP600 Line	379,2	шпаклевка	206,9	штукатурка "Рококо"				
189	Гардероб	—	—	15,0	кассета AP600 Line	47,3	шпаклевка	28,4	штукатурка "Рококо"				
190	Помещение охраны	—	—	5,7	кассета AP600 Line	24,2	шпаклевка	14,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
191	Тамбур	—	—	3,7	кассета AP600 Line	17	шпаклевка	17	штукатурка "Рококо"				
192	Лифтовой холл	31,9	шпаклевка	31,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	62,1	шпаклевка	37,3	штукатурка "Рококо"				
193	Лестница	28,0	шпа	28,0	покраска	131,9	шпаклевка	131,9	штукатурка				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

178

			кле вка		в.э. краской за 2 раза. цветная		вка		"Рококо"	—	—	—	—
194	Лестница	27,4	шпа кле вка	27,4	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	125,0	шпакле вка	125,0	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—
195	Помещени е ледоуборо чных машин	201,5	шпа кле вка	201,5	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	239,5	шпакле вка	239,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.				
196	ПУИ	6,3	шпа кле вка	6,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	18,1	шпакле вка	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.				
197	Зона хранения контейнер ов	59,7	шпа кле вка	59,7	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	62,7	шпакле вка	34	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.	20,9	штукатур ка по сетке	12,5	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
198	Зона учета ртутных ламп	—	—	7,3	кассета AP600 Line	14,9	шпакле вка	5,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.				
199	Зона хранения ртутных ламп	—	—	7,5	кассета AP600 Line								
200	Помещени е суши одежды	—	—	3,6	кассета AP600 Line	6	шпакле вка	6	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.				
201	Помещени			7,1	кассета	18,7	шпакле	7,6	покраска в.э.				

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

179

	е обогрева	—	—		AP600 Line		вка		краской за 2 раза.цветная.				
202	Помещение персонала	—	—	8,2	кассета AP600 Line								
203	Душевая	—	—	1,6	кассета AP600 Line								
204	Санузел	—	—	1,4	кассета AP600 Line								
205	Гримёрная 2	—	—	22,6	кассета AP600 Line					21,4	штукатурка по сетке	11,2	штукатурка "Рококо"
206	Санузел	—	—	3,7	кассета AP600 Line					41,2	штукатурка по сетке	23,1	плитка глазури.
207	Санузел	—	—	3,7	кассета AP600 Line					38,5	штукатурка по сетке	21,4	плитка глазури.
208	Гримёрная	—	—	22,4	кассета AP600 Line	21,4	шпаклевка	12,9	штукатурка "Рококо"	18,7	штукатурка по сетке	9,2	штукатурка "Рококо"
209	Гримёрная 3	—	—	19,4	кассета AP600 Line	19,2	шпаклевка	11,5	штукатурка "Рококо"	31,9	штукатурка по сетке	17,2	штукатурка "Рококо"
210	Санузел	—	—	3,7	кассета AP600 Line					41,2	штукатурка по сетке	22,8	плитка глазури.
211	Санузел	—	—	3,3	кассета AP600 Line					35,2	штукатурка по сетке	16,5	плитка глазури.
212	Коридор	—	—	55,7	кассета AP600 Line	17,2	шпаклевка	3	штукатурка "Рококо"	19,8	штукатурка по сетке	11,9	штукатурка "Рококо"
213	Гримёрная 4	—	—	17,2	кассета AP600 Line					44	штукатурка по сетке	24,4	штукатурка "Рококо"
214	Тамбур	—	—	3,5	кассета AP600 Line	14,9	шпаклевка	1	штукатурка "Рококо"				
215	Офис протокольной службы	—	—	22,0	Isofon Aria E	24,7	шпаклевка	14,8	штукатурка "Рококо"	17	штукатурка по сетке	10,2	штукатурка "Рококо"
216	Подсобно			44,1	Isofon					26,9	штукатур	16,2	покраска

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

180

	е помещени е протоколь ной службы	—	—		Aria E	—	—	—	—		ка по сетке		в.э. краской за 2раза.цвет ная.
217	Санузел женский	—	—	31,0	кассета AP600 Line					61,2	штукатур ка по сетке	32	плитка глазуров.
218	Помещени е под размещен ие кроссовых и активного оборудова ния			6,4	кассета AP600 Line	23,1	шпакле вка	13,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.	31,1	штукатур ка по сетке	16,8	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
219	Аппаратна я ПСТТП	—	—	9,3	кассета AP600 Line	28,6	шпакле вка	17,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.	18,1	штукатур ка по сетке	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
220	Тамбур	—	—	2,2	кассета AP600 Line	5,9	шпакле вка	5,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.				
221	Помещени е охраны	—	—	12,5	кассета AP600 Line	8,5	шпакле вка	5,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветн ая.	19,2	штукатур ка по сетке	11,7	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
222	ПУИ	—	—	2,8	кассета AP600 Line					37,9	штукатур ка по сетке	37,9	покраска в.э. краской за 2раза.цвет ная.
223	Санузел для МГН	—	—	5,3	кассета AP600 Line					45,5	штукатур ка по сетке	27,3	плитка глазуров.
224	Зона досмотра посетител ей	—	—	26,1	кассета AP600 Line	20,9	шпакле вка	12,5	плитка глазуров.	13,8	штукатур ка по сетке	8,4	штукатурк а "Рококо"
225	Тамбур	—	—	9,2	кассета AP600 Line	9,8	шпакле вка	9,8	штукатурка "Рококо"				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

181

226	Лестница	18,9	шпаклевка	18,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	120,7	шпаклевка	120,7	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—
227	Лестница №6	19,0	шпаклевка	19,0	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	120,7	шпаклевка	120,7	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—
228	Холл	—	—	470,9	кассета AP600 Line	190,3	шпаклевка	114,2	штукатурка "Рококо"	75,6	штукатурка по сетке	45,9	штукатурка "Рококо"
229	Гардероб	—	—	161,3	кассета AP600 Line	103,3	шпаклевка	71,7	штукатурка "Рококо"				
230	Помещение для статической службы	—	—	37,8	Isofon Aria E	18,6	шпаклевка	11,2	штукатурка "Рококо"				
231	Помещение охраны	—	—	30,7	кассета AP600 Line								
232	Зона досмотра посетителей	—	—	156,9	кассета AP600 Line								
233	Тамбур	—	—	49,9	кассета AP600 Line	42,1	шпаклевка	42,1	штукатурка "Рококо"				
234	Холл	—	—	470,2	кассета AP600 Line	51,4	шпаклевка	51,4	штукатурка "Рококо"	4,3	штукатурка по сетке	4,3	штукатурка "Рококо"
235	Гардероб	—	—	161,2	кассета AP600 Line	145,8	шпаклевка	101,2	штукатурка "Рококо"				
236	Лестница №7	19,8	шпаклевка	19,8	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	111,5	шпаклевка	111,5	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—

Изм.	Кол.уч	Лист	№, док	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

237	Лестница	19,8	шпаклевка	19,8	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная	111,5	шпаклевка	111,5	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—
238	Тамбур	—	—	9,2	кассета AP600 Line	8,5	шпаклевка	8,5	штукатурка "Рококо"	2,5	штукатурка по сетке	2,5	штукатурка "Рококо"
239	Помещение охраны	—	—	12,5	кассета AP600 Line	15,9	шпаклевка	9,6	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	17,5	штукатурка по сетке	10,6	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
240	Диспетчерская	—	—	22,1	Isofon Aria E	43,4	шпаклевка	26,1	штукатурка "Рококо"	12,2	штукатурка по сетке	7,4	штукатурка "Рококо"

№ П/П	Наименование помещения	Стены и перегородки (КНАУФ)			
		Площадь м2	Подготовка поверхности	Площадь м2	Вид отделки
181	Тамбур	—	—	—	—
182	Помещение для судей	77,5	шпаклевка	46,5	штукатурка "Рококо"
183	Помещение для бригады хоккейных арбитров и оформления официального протокола матча	53,9	шпаклевка	32,3	штукатурка "Рококо"
184	Раздевалка	124,5	шпаклевка	68	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
185	Зона подгонки люшек	37,7	шпаклевка	18,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
186	Сушилка для формы	61,5	шпаклевка	61,5	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
187	Массажная	69,7	шпаклевка	39,6	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
188	Холл	16,1	шпаклевка	6,6	штукатурка "Рококо"
189	Гардероб	12,6	шпаклевка	7,6	штукатурка "Рококо"
190	Помещение	25,6	шпаклевка	13,5	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	охраны				
191	Тамбур	18,2	шпаклевка	18,2	штукатурка "Рококо"
192	Лифтовой холл	29	шпаклевка	9	штукатурка "Рококо"
193	Лестница				
194	Лестница				
195	Помещение ледоуборочных машин				
196	ПУИ	35,5	шпаклевка	19,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
197	Зона хранения контейнеров	102	шпаклевка	60,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
198	Зона учета ртутных ламп	39,4	шпаклевка	21,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
199	Зона хранения ртутных ламп	55,3	шпаклевка	31,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
200	Помещение сушилки одежды	42,7	шпаклевка	42,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
201	Помещение обогрева	28,2	шпаклевка	12,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
202	Помещение персонала	40,9	шпаклевка	19,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
203	Душевая	27,1	шпаклевка	14,8	плитка глазу ров.
204	Санузел	24,4	шпаклевка	13,2	плитка глазу ров.
205	Гримёрная 2	65,3	шпаклевка	37	штукатурка "Рококо"
206	Санузел				
207	Санузел				
208	Гримёрная	64,8	шпаклевка	36,6	штукатурка "Рококо"
209	Гримёрная 3	40	шпаклевка	21,8	штукатурка "Рококо"
210	Санузел				
211	Санузел				
212	Коридор	181	шпаклевка	90,4	штукатурка "Рококо"
213	Гримёрная 4	55,4	шпаклевка	31	штукатурка "Рококо"
214	Тамбур	18,1	шпаклевка	10,9	штукатурка "Рококо"

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

184

215	Офис протокольной службы	60,9	шпаклевка	34,3	штукатурка "Рококо"
216	Подсобное помещение протокольной службы	114,7	шпаклевка	65,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
217	Санузел женский				
218	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования				
219	Аппаратная ПСТТП	27,9	шпаклевка	14,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
220	Тамбур	21,9	шпаклевка	21,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
221	Помещение охраны	18,1	шпаклевка	11,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
222	ПУИ				
223	Санузел для МГН				
224	Зона досмотра посетителей	37,4	шпаклевка	22,7	штукатурка "Рококо"
225	Тамбур	33,8	шпаклевка	33,8	штукатурка "Рококо"
226	Лестница				
227	Лестница №6				
228	Холл	36,2	шпаклевка	35,0	штукатурка "Рококо"
229	Гардероб	147,6	шпаклевка	102,5	штукатурка "Рококо"
230	Помещение для статической службы	103,4	шпаклевка	62	штукатурка "Рококо"
231	Помещение охраны	113,6	шпаклевка	69,0	штукатурка "Рококо"
232	Зона досмотра посетителей	64	шпаклевка	38,4	штукатурка "Рококо"
233	Тамбур				
234	Холл				
235	Гардероб	103	шпаклевка	71,5	штукатурка "Рококо"
236	Лестница №7				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

185



237	Лестница				
238	Тамбур	32,5	шпаклевка	32,5	штукатурка "Рококо"
239	Помещение охраны	41,5	шпаклевка	25,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
240	Диспетчерская	39,8	шпаклевка	24,2	штукатурка "Рококо"

№ П/П	Наименование помещения	Потолок				Стены,(монолитные)				Стены и перегородки (кирпичные)			
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки
241	Санузел для МГН	—	—	5,0	кассета AP600 Line					46,1	штукатурка по сетке	28,0	плитка глазу ров.
242	Зона досмотра посетителей	—		25,9	кассета AP600 Line	19,8	шпаклевка	11,9	штукатурка "Рококо"	10,5	штукатурка по сетке	6,3	штукатурка "Рококо"
243	Санузел мужской	—	—	27,1	кассета AP600 Line	20,9	шпаклевка	12,5	плитка глазу ров.	73,7	штукатурка по сетке	44,7	плитка глазу ров.
244	Санузел для МГН	—	—	4,5	кассета AP600 Line					21,4	штукатурка по сетке	13,0	плитка глазу ров.
245	Ожидальная	—	—	14,1	кассета AP600 Line					23,7	штукатурка по сетке	14,4	плитка глазу ров.
246	Мастерская заточки коньковод гонки клюшек	—	—	9,0	кассета AP600 Line								
247	Помещение проката	—	—	28,4	кассета AP600 Line					12,7	штукатурка по сетке	7,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
248	Кабинет врача	—	—	17,9	кассета AP600 Line	15,0	шпаклевка	9,1	плитка глазу ров.	27,0	штукатурка по	16,4	плитка глазу ров

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

186

											сетке		
249	Процедурная	—	—	18,7	кассета AP600 Line	8,6	шпаклевка	5,2	плитка глазури.				
250	Помещение сушки коньков	12,1	шпаклевка	12,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.								
251	кладовая мебели	15,2	шпаклевка	15,2	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.								
252	Санузел	—	—	5,0	кассета AP600 Line								
253	Детская комната	—	—	111,7	Isofon Aria E	6,8	шпаклевка	6,8	штукатурка "Рококо"				
254	Коридор	—	—	58,5	кассета AP600 Line								
255	Коридор	—	—	10,3	кассета AP600 Line								
256	Кассы	—	—	8,1	кассета AP600 Line								
257	Кассы	—	—	8,7	кассета AP600 Line								
258	Кассы	—	—	8,7	кассета AP600 Line								
259	Заведующий билетным и кассами	—	—	9,5	кассета AP600 Line	2,0	шпаклевка	2,0	штукатурка "Рококо"				
260	Кассовый вестибюль	—	—	58,4	кассета AP600 Line	1,2	шпаклевка	1,2	штукатурка "Рококо"				
261	Тамбур	—	—	5,0	кассета AP600 Line	1,5	шпаклевка	1,5	штукатурка "Рококо"				
262	Инвентарная	—	—	159,4	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	102,2	шпаклевка	102,2	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.				
263	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	6,2	шпаклевка	6,2	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	5,8	шпаклевка	5,8	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

187

264	Холл	—	—	389,9	кассета AP600 Line	464,1	шпаклевка	278,5	штукатурка "Рококо"				
265	Лестница	27,0	шпаклевка	27,0	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	138,4	шпаклевка	138,4	штукатурка "Рококо"	—	—	—	—
266	Лестница №9	28,0	шпаклевка	28,0	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	133,6	шпаклевка	133,6	штукатурка "Рококо"				
267	Лестница №10	26,1	шпаклевка	26,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	124,1	шпаклевка	124,1	штукатурка "Рококо"				
268	Тамбур	—	—	6,6	кассета AP600 Line	22,9	шпаклевка	22,9	штукатурка "Рококо"				
269	Тамбур	—	—	10,3	кассета AP600 Line	26,2	шпаклевка	15,7	штукатурка "Рококо"				
270	Холл ВИП	—	—	30,0	Isofon Aria E	101,4	шпаклевка	60,8	штукатурка "Рококо"				
271	Лестница №11	21,6	шпаклевка	21,6	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	105,9	шпаклевка	105,9	штукатурка "Рококо"				
272	Тамбур	—	—	10,7	кассета AP600 Line	30,0	шпаклевка	30,0	штукатурка "Рококо"				
273	Холл	—	—	22,9	кассета AP600 Line	17,9	шпаклевка	10,7	штукатурка "Рококо"	40,1	штукатурка по сетке	24,1	штукатурка "Рококо"
274	Гардероб	—	—	8,7	кассета AP600 Line	2,0	шпаклевка	2,0	штукатурка "Рококо"				
275	Санузел для МГН	—	—	5,8	кассета AP600 Line	11,9	шпаклевка	7,2	плитка глазури.	39,3	штукатурка по сетке	23,6	плитка глазури.
276	Коридор	—	—	5,9	кассета AP600 Line					56,2	штукатурка по сетке	34,1	плитка глазури.
277	Санузел	—	—	4,4	кассета AP600 Line	8,8	шпаклевка	8,8	плитка глазури.	35,2	штукатурка по сетке	21,1	плитка глазури.
278	Санузел	—	—	9,4	кассета AP600 Line	21,5	шпаклевка	12,9	плитка глазури.	54,9	штукатурка по сетке	32,9	плитка глазури.
279	Санузел для МГН	—	—	5,1	кассета AP600 Line					47,5	штукатурка по сетке	28,5	плитка глазури.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

188

280	Узел специальной связи	—	—	9,8	кассета AP600 Line					22,3	штукатурка по сетке	13,5	штукатурка "Рококо"
281	Узел специальной связи	—	—	10,3	кассета AP600 Line								
282	Помещение для размещения оборудования ФСО			11,8	кассета AP600 Line								
283	Помещение дежурной службы ФСО	—	—	32,5	кассета AP600 Line	3,0	шпаклевка	3,0	штукатурка "Рококо"				
284	Разминочный зал	—	—	153,3	кассета AP600 Line	6,5	шпаклевка	6,5	штукатурка "Рококо"				
285	Лифтовой холл	14,9	шпаклевка	14,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	48,5	шпаклевка	29,0	штукатурка "Рококо"				
286	Лифтовой холл	2,3	шпаклевка	2,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	5,0	шпаклевка	3,0	штукатурка "Рококо"				
287	Инвентарная	17,9	шпаклевка	17,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	38,4	шпаклевка	38,4	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	12,1	штукатурка по сетке	12,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
288	ПУИ	5,9	шпаклевка	5,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	15,7	шпаклевка	9,5	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	40,2	штукатурка по сетке	24,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
289	Инвентарная	86,3	шпаклевка	86,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	59,3	шпаклевка	59,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.				
290	Санузел	—	—	14,3	кассета AP600 Line	16,5	шпаклевка	9,9	плитка глазури.	59,7	штукатурка по	35,8	плитка глазури

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

189

	мужской										сетке		.
291	Санузел женский	—	—	17,1	кассета AP600 Line	46,8	шпаклевка	28,1	плитка глазу ров.	16,6	штукатурка по сетке	10,1	плитка глазу ров.
292	ПУИ	3,9	шпаклевка	3,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	9,9	шпаклевка	5,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	31,9	штукатурка по сетке	19,4	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
293	Гардероб	—	—	29,0	кассета AP600 Line	38,5	шпаклевка	23,1	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	25,9	штукатурка по сетке	15,5	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
294	Санузел для МГН	—	—	5,2	кассета AP600 Line					45,3	штукатурка по сетке	27,2	плитка глазу ров.
295	охрана	—	—	10,1	кассета AP600 Line	0,9	шпаклевка	0,9	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	10,5	штукатурка по сетке	6,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.
296	Тамбур	—	—	9,4	кассета AP600 Line	3,3	шпаклевка	3,3	штукатурка "Рококо"				
297	Холл	—	—	106,3	кассета AP600 Line	47,4	шпаклевка	28,4	штукатурка "Рококо"	99,0	штукатурка по сетке	59,4	штукатурка "Рококо"
298	Лестница №12	18,3	шпаклевка	18,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	155,8	шпаклевка	155,8	штукатурка "Рококо"				
299	Лестница №1	18,3	шпаклевка	18,3	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	155,8	шпаклевка	155,8	штукатурка "Рококо"				
300	Склад запасных кресел	38,6	шпаклевка	38,6	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.	68,2	шпаклевка	68,2	покраска в.э. краской за 2 раза. цветная.				

№ П/П	Наименование помещения	Стены и перегородки (КНАУФ)			
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

241	Санузел для МГН				
242	Зона досмотра посетителей	26,6	шпаклевка	15,9	штукатурка "Рококо"
243	Санузел мужской				
244	Санузел для МГН	21,8	шпаклевка	13,2	плитка глазугов.
245	Ожидальная	40,2	шпаклевка	24,1	плитка глазугов.
246	Мастерская заточки коньководгонки клюшек	42,2	шпаклевка	25,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
247	Помещение проката	93,8	шпаклевка	56,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
248	Кабинет врача	49,1	шпаклевка	29,8	плитка глазугов.
249	Процедурная	74,5	шпаклевка	45,2	плитка глазугов.
250	Помещение сушки коньков	74,0	шпаклевка	74,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
251	кладовая мебели	85,8	шпаклевка	85,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
252	Санузел	47,7	шпаклевка	29,0	плитка глазугов.
253	Детская комната	186,2	шпаклевка	111,7	штукатурка "Рококо"
254	Коридор	85,9	шпаклевка	52,1	штукатурка "Рококо"
255	Коридор	94,8	шпаклевка	57,5	штукатурка "Рококо"
256	Кассы	59,5	шпаклевка	36,1	штукатурка "Рококо"
257	Кассы	59,1	шпаклевка	35,9	штукатурка "Рококо"
258	Кассы	61,9	шпаклевка	37,6	штукатурка "Рококо"
259	Заведующий билетными кассами	43,5	шпаклевка	26,4	штукатурка "Рококо"
260	Кассовый вестибюль	160,1	шпаклевка	97,2	штукатурка "Рококо"
261	Тамбур	30,7	шпаклевка	30,7	штукатурка "Рококо"
262	Инвентарная	65,5	шпаклевка	65,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
263	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	49,8	шпаклевка	49,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
264	Холл	53,8	шпаклевка	32,3	штукатурка "Рококо"
265	Лестница				
266	Лестница №9				
267	Лестница №10				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

191

268	Тамбур	12,8	шпаклевка	12,8	штукатурка "Рококо"
269	Тамбур	22,1	шпаклевка	13,3	штукатурка "Рококо"
270	Холл ВИП	22,1	шпаклевка	13,3	штукатурка "Рококо"
271	Лестница №11				
272	Тамбур				
273	Холл	66,7	шпаклевка	40,5	штукатурка "Рококо"
274	Гардероб	9,7	шпаклевка	5,9	штукатурка "Рококо"
275	Санузел для МГН				
276	Коридор				
277	Санузел				
278	Санузел				
279	Санузел для МГН				
280	Узел специальной связи	41,0	шпаклевка	24,6	штукатурка "Рококо"
281	Узел специальной связи	70,9	шпаклевка	43,0	штукатурка "Рококо"
282	Помещение для размещения оборудования ФСО	77,3	шпаклевка	46,4	штукатурка "Рококо"
283	Помещение дежурной службы ФСО	90,5	шпаклевка	54,3	штукатурка "Рококо"
284	Разминочный зал	181,8	шпаклевка	109,1	штукатурка "Рококо"
285	Лифтовой холл	33,8	шпаклевка	20,5	штукатурка "Рококо"
286	Лифтовой холл	23,4	шпаклевка	14,0	штукатурка "Рококо"
287	Инвентарная	49,2	шпаклевка	49,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
288	ПУИ				
289	Инвентарная	111,6	шпаклевка	111,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
290	Санузел мужской				
291	Санузел женский				
292	ПУИ				
293	Гардероб	23,7	шпаклевка	14,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
294	Санузел для МГН				
295	охрана	47	шпаклевка	28,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

192

296	Тамбур	32,3	шпаклевка	32,3	штукатурка "Рококо"
297	Холл	130,1	шпаклевка	78,1	штукатурка "Рококо"
298	Лестница №12				
299	Лестница №1				
300	Склад запасных кресел	62,8	шпаклевка	62,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.

№ П/П	Наименование помещения	Потолок				Стены,(монолитные) пеноблоки				Стены и перегородки (кирпичные)			
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки	Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки
301	СКУД	-	-	20,7	кассета AP600 Line	71	шпаклевка	71	штукатурка "Барокко"	18,3	штукатурка по сетке	18,3	штукатурка "Барокко"
302	Техподдержка	24,8	шпаклевка	24,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	63,9	шпаклевка	63,9	штукатурка "Барокко"	29,9	штукатурка по сетке	29,9	штукатурка "Барокко"
303	ЗИП	-	-	4,0	кассета AP600 Line	1,7	шпаклевка	1,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	32,5	штукатурка по сетке	32,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
304	С/У	-	-	2,7	кассета AP600 Line	8,8	шпаклевка	5,3	плитка глазури.	20,8	штукатурка по сетке	12,5	плитка глазури.
305	Серверная	-	-	15,2	кассета AP600 Line	29,1	шпаклевка	29,1	штукатурка "Барокко"	40,8	штукатурка по сетке	40,8	штукатурка "Барокко"
306	Аппаратная спецсвязь	-	-	10,8	кассета AP600 Line	33,5	шпаклевка	33,5	штукатурка "Барокко"	37,1	штукатурка по сетке	37,1	штукатурка "Барокко"
307	Санузел	-	-	3,8	кассета AP600 Line	4,1	шпаклевка	2,5	плитка глазури.	33,8	штукатурка по сетке	20,3	плитка глазури.
308	Помещение под	4,7	шпаклевка	4,7	покраска в.э.	6,0	шпаклевка	6,0	покраска в.э. краской за	17,0	штукатурка по	17,0	покраска в.э. краской за

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

193



	размещен ие кроссовых и активного оборудова ния		ка		краской за 2раза.ц ветная.				2раза.цветная		сетке		2раза.цветн ая.
309	Коридор	-	-	13, 7	кассета AP600 Line	38,9	шпаклевк а	38,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная	33,8	штукатурка по сетке	33,8	покраска в.э краской за 2раза.цветн ая.
310	ХОЛЛ (МВД ФСБ ФСО МЧС)	-	-	16, 9	кассета AP600 Line	13,2	шпаклевк а	13,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная	4,2	штукатурка по сетке	4,2	покраска в.э краской за 2раза.цветн ая.
311	Тамбур	-	-	6,9	кассета AP600 Line								
312	Коридор	-	-	21, 4	кассета AP600 Line	9,4	шпаклевк а	9,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная	16,0	штукатурка по сетке	16,0	покраска в.э краской за 2раза.цветн ая.
313	Комната работы исполните лей (МВД)	-	-	10, 6	кассета AP600 Line	9,3	шпаклевк а	9,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная	61,1	штукатурка по сетке	61,1	покраска в.э краской за 2раза.цветн ая.
314	Помещени е для задержанн ых (МВД)	10, 0	шпа клев ка	10 0	покраск а в.э. краской за 2раза.ц ветная.	13,2	шпаклевк а	13,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная				
315	Помещени е для задержанн ых (МВД)	10, 0	шпа клев ка	10 0	покраск а в.э. краской за 2раза.ц ветная.	20,3	шпаклевк а	20,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная				
316	Помещени е дежурного (МВД)	-	-	21 5	кассета AP600 Line	57,2	шпаклевк а	57,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная				
317	Помещени е для задержанн ых (МВД)	10, 2	шпа клев ка	10 2	покраск а в.э. краской за 2раза.ц	17,6	шпаклевк а	17,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная	14,8	штукатурка по сетке	14,8	покраска в.э краской за 2раза.цветн ая.

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

194

					ветная.								
320	Лестница	29,6	шпаклевка	29,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	160,2	шпаклевка	160,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
321	Коридор	—	—	213	кассета AP600 Line	57,4	шпаклевка	57,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	65,3	штукатурка по сетке	65,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
322	Коридор	—	—	80,7	кассета AP600 Line	193,6	шпаклевка	193,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	22,3	штукатурка по сетке	22,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
323	пониженная часть холла	10,9	шпаклевка	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	9,2	шпаклевка	9,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
324	пониженная часть коридора	60,8	шпаклевка	60,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	34,5	шпаклевка	34,5	штукатурка "Рококо"				
325	пониженная часть холла	18,4	шпаклевка	18,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	12,3	шпаклевка	12,3	штукатурка "Рококо"				
326	Пониженная часть холла	61,2	шпаклевка	61,2	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	34,6	шпаклевка	34,6	штукатурка "Рококо"				
327	Пониженная часть холла	73,8	шпаклевка	73,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	39,8	шпаклевка	39,8	штукатурка "Рококо"				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

195

328	Пониженная часть холла	69,7	шпаклевка	69,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	38,1	шпаклевка	38,1	штукатурка "Рококо"				
329	пониженная зона обогрева (201)	3,3	шпаклевка	3,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	4,3	шпаклевка	4,3	штукатурка "Рококо"				
330	пониженная зона обогрева персонала (202)	11,6	шпаклевка	11,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	4,8	шпаклевка	4,8	штукатурка "Рококо"				
331	пониженная зона примерной 2 (205)	14,9	шпаклевка	14,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	10,9	шпаклевка	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
332	пониженная часть коридора	34,7	шпаклевка	34,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	20,1	шпаклевка	20,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.				
333	пониженная часть холла	10,9	шпаклевка	10,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	4,5	шпаклевка	4,5	штукатурка "Рококо"				
334	пониженная часть гардероба	89,0	шпаклевка	89,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	41,4	шпаклевка	41,4	штукатурка "Рококо"				
335	пониженная часть гардероба	89,0	шпаклевка	89,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	41,4	шпаклевка	41,4	штукатурка "Рококо"				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

196

					ветная.												
336	Главная арена	—	—	500,8	Sonapray	321,6	шпаклевка	195,2	Унипрок-Акустика	—	—	—	—				
337	Технический въезд для ледоуборочной техники	86,5	шпаклевка	86,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	141,3	шпаклевка	141,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная								
338	Тренировочная арена	—	—	2369,9	Sonapray	1718,4	шпаклевка	380,6	Унипрок-Акустика								
339	Трибуна тренировочной арены	—	—	—	—	462,0	шпаклевка	277,2	Унипрок-Акустика								
340	Помещение хранения уборочной техники	29,9	шпаклевка	29,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.	45,1	шпаклевка	45,1	покраска в.э. краской за 2раза.цветная								
341	Коридор	—	—	97,1	кассета AP600 Line	10,9	шпаклевка	6,8	штукатурка "Рококо"								
342	Коридор	—	—	44,0	кассета AP600 Line	136,3	шпаклевка	81,8	штукатурка "Рококо"								
343	Коридор	—	—	44,1	кассета AP600 Line	136,3	шпаклевка	81,8	штукатурка "Рококо"								
344	Коридор	—	—	122,0	кассета AP600 Line	10,2	шпаклевка	6,1	штукатурка "Рококо"								
345	Коридор	—	—	108,3	кассета AP600 Line	22,2	шпаклевка	13,3	штукатурка "Рококо"	35,6	штукатурка по сетке	21,6	штукатурка "Рококо"				
346	Помещение охраны	—	—	12,0	кассета AP600 Line												
№ П/П	Наименование помещения	Стены и перегородки (КНАУФ)															
		Площадь, м2	Подготовка поверхности	Площадь, м2	Вид отделки												
	301	СКУД															
302	Тех поддержка																

303	ЗИП				
304	С/У				
305	Серверная				
306	Аппаратная спецсвязь				
307	Санузел				
308	Помещение под размещение кроссовых и активного оборудования	22,3	шпаклевка	22,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
309	Коридор	6,9	шпаклевка	6,9	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
310	ХОЛЛ (МВД ФСБ ФСО МЧС)	38,7	шпаклевка	38,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
311	Тамбур	34,5	шпаклевка	34,5	штукатурка "Рококо"
312	Коридор	117,5	шпаклевка	117,5	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
313	Комната работы исполнителей (МВД)				
314	Помещение для задержанных (МВД)	49,8	шпаклевка	49,8	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
315	Помещение для задержанных (МВД)	47,6	шпаклевка	47,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
316	Помещение дежурного (МВД)	66,0	шпаклевка	66,0	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
317	Помещение для задержанных (МВД)	34,4	шпаклевка	34,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
320	Лестница				
321	Коридор				
322	Коридор				
323	пониженная часть холла	9,4	шпаклевка	9,4	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
324	пониженная часть коридора	9,4	шпаклевка	9,4	штукатурка "Рококо"
325	пониженная часть холла	4,7	шпаклевка	4,7	штукатурка "Рококо"
326	Пониженная часть холла				
327	Пониженная часть холла				

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

198

328	Пониженная часть холла				
329	пониженная зона пом обогрева (201)	4,7	шпаклевка	4,7	штукатурка "Рококо"
330	пониженная зона пом персонала(202)	9,4	шпаклевка	9,4	штукатурка "Рококо"
331	пониженная зона гримерной 2 (205)	4,7	шпаклевка	4,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
332	пониженная часть коридора	4,7	шпаклевка	4,7	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
333	пониженная часть холла	4,7	шпаклевка	4,7	штукатурка "Рококо"
334	пониженная часть гардероба	4,7	шпаклевка	4,7	штукатурка "Рококо"
335	пониженная часть гардероба	4,7	шпаклевка	4,7	штукатурка "Рококо"
336	Главная арена				
337	Технический въезд для ледоуб техники				
338	Тренировочная арена				
339	Трибуна тренировочной арены				
340	Помещение хранения уборочной техники	71,6	шпаклевка	71,6	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.
341	Коридор	505,6	шпаклевка	303,4	штукатурка "Рококо"
342	Коридор	143,8	шпаклевка	86,3	штукатурка "Рококо"
343	Коридор	135,0	шпаклевка	81,0	штукатурка "Рококо"
344	Коридор	598,7	шпаклевка	359,2	штукатурка "Рококо"
345	Коридор	315,5	шпаклевка	191,5	штукатурка "Рококо"
346	Помещение охраны	66,4	шпаклевка	40,3	покраска в.э. краской за 2раза.цветная.






**ПРИЛОЖЕНИЕ В Экспликация полов**  
Экспликация полов Таблица В.1

Тип пола	Схема пола или тип	Данные элементов пола (наименование, толщина,	Площадь м2
-------------	-----------------------	--	------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист  
199




	пола по серии	основание и др.)мм.	
П1		4-Керамогранитная плитка Italon Urban, матовая на клее геркулес GM 35 (M100) -15мм 3-Фибростяжка по уклону - 50-77мм 2-Пенополон Вибро - 8мм 1-Монолитная плита перекрытия	12 220,0
П1''		5-Керамогранитная плитка Italon Basic, матовая на клее геркулес GM 35 (M100) -15мм 4-Фибростяжка по уклону - 50-77мм 3-Пенолон Вибро - 8мм 2-МАРЕPRIM 1К 1-Монолитная плита перекрытия	1123,0
П2		8-Резиновое покрытие EcoStep Fitnes 15 - 8мм 7-Клей Adesilex G19 - 1мм 6-Грунтовка Праймер G 5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм 4-Грунтовка Eco Prim T 3-Фибростяжка по уклону- 50-63мм 2-Пенолон Вибро - 8мм 1—Монолитная плита перекрытия	3760,0
П2*		7-Резиновое покрытие EcoStep Fitnes 15 - 8мм 6-Клей Adesilex G19 - 1мм 5—Грунтовка Праймер G 4-Фибростяжка по уклону - 60мм 3-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С 2-Шумостоп С2(К2)-20мм 1-Монолитная плита перекрытия	155,0
П2*''		7-Резиновое покрытие EcoStep Fitnes 15 – 8мм 6-Клей Adesilex G19 - 1мм 5-Грунтовка Праймер G 4-Фибростяжка по уклону- 60-71мм	1795,0

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

200

		<p>3-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-2X20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	
ПЗ		<p>8- Резиновое покрытие EcoStep Fitness 15- 8 мм</p> <p>7-Клей Adesilex G19 - 1мм</p> <p>6-Грунтовка Праймер G</p> <p>5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20- 6мм</p> <p>4-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>3-Фибростяжка по уклону- 50- 67,5мм</p> <p>2-Пенолон Вибро - 8мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	3 910,0
П4		<p>8-Линолеум бытовой "Комплекс Лин" - 2,5 мм</p> <p>7-Клей AQUACOL T - 1мм</p> <p>6-Грунтовка Праймер G</p> <p>5— Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20- 6мм</p> <p>4-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>3-Фибростяжка по уклону - 50- 68,5мм</p> <p>2-Пенолон Вибро - 8мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	675,0
П4*		<p>9-Линолеум бытовой "Комплекс Лин" - 2,5 мм</p> <p>8-Клей AQUACOL T - 1мм</p> <p>7-Грунтовка Праймер G</p> <p>6-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20- 6мм</p> <p>5-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>4-Фибростяжка - 60мм</p> <p>3-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	255,0





Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ




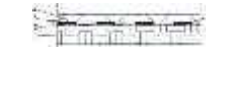

Лист

201



П5		<p>7 -Керамическая плитка KERAMA MARAZZI, 420x420 мм на Клей Adesilex G19 - 2,5 мм</p> <p>6-Грунтовка Праймер G</p> <p>5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм</p> <p>4-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>3-Фибростяжка по уклону - 50-68,5мм</p> <p>2-Пенолон Вибро - 8мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	1650,0
П5*		<p>8 -Керамическая плитка KERAMA MARAZZI, 420x420 мм на Клей Adesilex G19 - 2,5 мм</p> <p>7-Грунтовка Праймер G</p> <p>6-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм</p> <p>5-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>4-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>3-Фибростяжка по уклону- 60мм</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	405,0
П6		<p>8- Резиновое покрытие EcoStep Fitness 15- 8 мм</p> <p>7-Клей Adesilex G19 - 1мм</p> <p>6-Грунтовка Праймер G</p> <p>5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм</p> <p>4-Грунтовка Eco Prim T</p> <p>3-Фибростяжка по уклону - 50-65мм</p> <p>2-Пенолон Вибро - 8мм</p>	1 085,0
П6"		<p>7- Плитка резиновая 500x500 - 40 мм б-Клей Adesilex G19 - 1мм</p> <p>5-Грунтовка Праймер G</p> <p>4-Фибростяжка по уклону - 60-87мм</p> <p>3-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	790,0

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

П7		8-Антистатический линолеум Tarkett - 2,5 мм 7-Клей AQUACOL T - 1мм 6-Грунтовка Праймер G 5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм 4-Грунтовка Eco Prim T 3-Фибростяжка по уклону- 50-68,5мм 2-Пенолон Вибро - 8мм 1-Монолитная плита перекрытия	290,0
П7*		8-Антистатический линолеум Tarkett - 2,5 мм 7-Клей AQUACOL T - 1мм 6-Грунтовка Праймер G 5-Нивелирующая смесь Ultraplan Eco 20-6мм 4-Грунтовка Eco Prim T 3-Фибростяжка по уклону 50-56,5мм 3-Гидроизоляционная пленка Изоспан С 2-Шумостоп С2(К2)-20мм 1-Монолитная плита перекрытия	50,0
П8		5-Финишный слой Taikor UF-2K 4-Песок кварцевый, фракция 04,-0,6 мм (для лестниц) 3-Основной слой Taikor KM-plus 2-Пропитка Taikor Base/Taikor KM 1-Монолитная плита перекрытия	2 860,0
П11		4.Ц.п. стяжка с железнением -30 мм. 3.Гидроизоляция "Технозласт" 2 слоя 2.Грунтовка праймером 1.Фундаментная плита (ростверк)	1440,0
П14		2. Искусственный лед 1.Фундаментная плита (ростверк)	60,0

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

203

П15'''		<p>5 - Глазурованная плитка на клее геркулес GM 35 (M100) - 15 мм</p> <p>4—Фибростяжка - 65мм</p> <p>3-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	810,0
П15*'		<p>5 - Глазурованная плитка на клее геркулес GM 35 (M100) - 15 мм</p> <p>4.Ц.п. стяжка с железнением -30 мм.</p> <p>3.Гидроизоляция "Техноаласт" 2 слоя</p> <p>2.Грунтовка праймером</p> <p>1.Фундаментная плита (ростверк)</p>	25,0
П16		<p>7- Паркет спортивный - 19 мм</p> <p>6-Клей Adesilex G19 - 1мм</p> <p>5-Гидроизоляционная пленка Изоспан-С</p> <p>4-Фибростяжка - 65мм</p> <p>3-Гидроизоляционная я пленка Изоспан-С</p> <p>2-Шумостоп С2(К2)-20мм</p> <p>1-Монолитная плита перекрытия</p>	190,0

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата





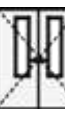
**ПРИЛОЖЕНИЕ Г Спецификация элементов заполнения проемов**  
**Спецификация элементов заполнения проемов Таблица Г**

Марка двери	Размеры проема в стене	Размер прохода в свету ШхВ не менее	Кол-чество	Места установки	Примечания	Схема изделия
ДМ-1/30	1200x2100	1000x2000	13	Лестницы	Внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI30	
ДМ-1/30-л	1200x2100	1000x2000	17	Лестницы	Внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI30	
ДМ-1/60	1200x2100	1000x2000	7	Деление на пожарные отсеки	Внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-1/60-л	1200x2100	900x2000	22	Лифтовой холл, пожаробезопасная зона.	Внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-2	1100x2100	900x2000	2	Размин.зал, раздевалки, каб врача, прачечная, ПУИ, санузлы	Внутренняя, металлическая, глухая	
ДМ-2-л	1100x2100	900x2000	1	Размин.зал, раздевалки, каб.врача, прачечная, ПУИ, санузлы	Внутренняя, металлическая, глухая	
ДМ-2/30	1100x2100	900x2000	13	Лифтовые холлы, тамбур-шлюзы, венткамеры, тех. помещения	Дверь внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI30	
ДМ-2/30-л	1100x2100	900x2000	7	лифтовые холлы, тамбур-шлюзы, венткамеры, тех. помещения	Дверь внутренняя металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI30	
ДМ-2/60	1100x2100	900x2000	8	Деление на пожарные отсеки	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-2/60-л	1100x2100	900x2000	9	Деление на пожарные отсеки	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-3/60-л	1700x2100	1500x2000	2	Деление на пожарные отсеки, лифтовой холл	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-4/60	2000x2100	1800x2000	15	Деление на пожарные отсеки, лифтовой холл	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-6/60	1350x2100	1200x2000	1	Лестница	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-7/30	1800x2100	1600x2000	3	Зона хранения контейнеров	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	
ДМ-7/60	1800x2100	1600x2000	4	Главная арена	Металлическая, дымогазонепроницаемая, с притвором, противопожарная EI60	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист  
205

ДМО-2/30-Л	1 100х2 100	900х2 000	1	Коридор	Металлическая, дымогазонепроницаемая, индивидуальная, остекленная (не более 25% от площади проема) с армированием, с уплотнением в притворах, самозакрывающаяся, противопожарная EI60	
ДМО-3/60-Л	1700х2 100	1 500х2 000	2	Коридор	Металлическая, дымогазонепроницаемая, индивидуальная, остекленная (не более 25% от площади проема) с армированием, с уплотнением в притворах, самозакрывающаяся, противопожарная EI60	
ДМО-4/60	2000х2 100	1 800х2 000	5	зона спортивных залов, рекреация для зрителей,	дымогазонепроницаемая, с притвором, металлическая, индивидуальная, остекленная (не более 25% от площади проема) с армированием, с уплотнением в притворах, самозакрывающаяся, противопожарная EI60	
ДМО-7/60	1800х2 100	1 600х2 000	2	Коридор раздевальных	Противопожарная металлическая, дымогазонепроницаемая, индивидуальная, остекленная (не более 25% от площади проема) с армированием, с уплотнением в притворах, самозакрывающаяся, EI60	
ДМО-8/30	1800х2 100	1 600х2 000	9	Раздевалки	Противопожарная металлическая, дымогазонепроницаемая, индивидуальная, остекленная (не более 25% от площади проема) с армированием, с уплотнением в притворах, самозакрывающаяся, EI30	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

206

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д Ведомость заполнения дверных проемов  
ВЕДОМОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ ДВЕРНЫХ ПРОЕМОВ ВО ВНУТРЕННИХ СТЕНАХ**

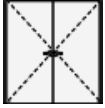






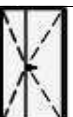




Марка двери	Размеры проема в стене	Размер прохода в свету ШхВ не менее	Схема изделия	Количество	Места установки	Примечания
Д-1	800х2100			24	Санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-1-л	800х2100	—		29	Санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-2	1100х2100	900х2000		157	Бытовые пом, пом. центра управления	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-2-л	1100х2100	900х2000		188	Бытовые помещения	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
ДО-2	1100х2100	900х2000		2	Коридор	Деревянная, полнотелая, остекленная
ДО-2-л	1100х2100	900х2000		3	тамбур для научно-методического центра	деревянная, полнотелая, остекленная
Д-3	1700х2100	1500х2000		6	Бытовые помещения	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-3-л	1700х2100	1500х2000		4	Центр управления, Вип ложа	Деревянная, полнотелая, глухая
ДО-3	1700х2100	1500х2000		2	Коридор	Деревянная, полнотелая, остекленная
ДО-3-л	1700х2100	1500х2000		1	Коридор	Деревянная, полнотелая, остекленная

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ



Лист

207

Д-4	2 000х 2 100	1 800х 2 000		6	инвентарная, подсобные пом. актового зала	деревянная, полнотелая, глухая
Д-5	1400х 2 100	1200х 2 000		4	коридор администрац ии	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-5-л	1400х 2 100	1 200х 2 000		4	конференц зал, батутный зал, зал единоборств	деревянная, полнотелая, глухая
ДО-5	1400х 2 100	1 200х 2 000		4	Тренажерный зал, зал единоборств, коридор адм.	деревянная, полно телая, остекленная
ДО-5-л	1400х 2 100	1 200х 2 000		2	тренажерный зал	деревянная, полнотелая, остекленная
Д-6	900х 2100	—		25	санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-6-л	900х2 100	—		27	санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-7	1 500х 2100	1 300х 2 000		4	Склад запас. кресел, инвентарная	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
ДО-7	1 500х 2 100	1 300х 2 000		1	Коридор	Деревянная, внутренняя, полнотелая, остекленная
Д-8	700х 2 100	—		3	Санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
Д-8-л	700х 2 100	—		3	Санузлы	Деревянная, внутренняя, полнотелая, глухая
ДО-9	1 200х 2 100	1 000х 2 000		1	рекреация	деревянная, полнотелая, остекленная

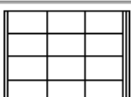
Изм.	Кол.уч	Лист	№, док	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

### Ведомость заполнения дверных проемов в наружных стенах

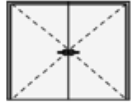
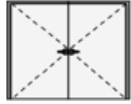
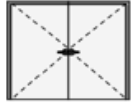
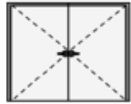
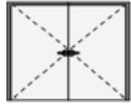
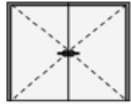
Марка двери	Размеры проема в стене	Размер прохода в свету ШхВ не менее	Схема изделия	Количество	Места установки	Примечания
ДН-1/30	1 100х2 100	900х2 000		4	выход на козырек	техническая, утепленная, с притвором по верху и по бокам, и резиновым фартуком по низу, порошковая окраска, противопожарная EI 30
ДН-1/30-л	1 100х 2 100	900х 2 000		4	выход на козырек	техническая, утепленная, с притвором по верху и по бокам, и резиновым фартуком по низу, порошковая окраска, противопожарная EI 30



ВЕДОМОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОЕМОВ НА ОТМ. +0,000

Марка ворот	Размеры проема в стене, мм	Схема изделия	Количество	Примечания
ВП-1	3 000x2 500(н)		2	Подъемно-поворотные
ВП-3	4 000x2 500(н)		1	Подъемно-поворотные
ВП-4	4 000x3 500(н)		3	Подъемно-поворотные
ВП-5/60	4 000x4 500(н)		1	Подъемно-поворотные. Противопожарные EI 60

ВЕДОМОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОЕМОВ НА ОТМ. +0,000

ВР-1/60	3 000x2 500(н)		1	Распашные. Противопожарные EI 60
ВР-1	3 000x2 500(н)		3	Распашные
ВР-2	3 500x3 000(н)		1	Распашные, утепленные
ВР-4/60	4 000x3 500(н)		1	Распашные. Противопожарные EI 60
ВР-4	4 000x3 500(н)		1	Распашные
ВР-5	4 000x4 500(н)		1	Распашные, утепленные

Изм.	Кол.уч	Лист	№, док	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

210



Таблица А.2 – Характеристика ограждающей конструкции

Наименование слоя	Толщина слоя, мм	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>	Расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м <sup>2</sup> °С)
Железобетонная стена	300	2500	1,92
Теплоизоляционные плиты из каменной ваты Rockwool «БАТТС ОПТИМА»	определяется по теплотехническому расчету	110	0,037
Ветро-влажностная паропроницаемая мембрана «Изоспан А»	1	-	0,045
Воздушный зазор	50	-	-
Стемалит Краспан	8	-	-

Градусо-сутки отопительного периода следует определять по формуле (А.1)

$$ГСОП = (t_g - t_{om})z_{om},$$

где  $t_w$  – расчетная температура внутреннего воздуха, согласно требованиям [6], [8];

$t_{от}$  – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, согласно требованиям [1];

$z_{от}$  – продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

Принимаем:  $t_w = 20$  °С,  $t_{от} = -6,7$  °С,  $z_{от} = 233$  сут.

Подставим в формулу (А.1), получим

$$ГСОП = (20 - (-6,7)) \cdot 233 = 6221,1^0 C \cdot сут / год.$$

По [9, табл. 3] принимаем базовые значения требуемого сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции  $R_{тр0}$ , м<sup>2</sup>°С/Вт. Тогда посредством интерполяции согласно полученному значению ГСОП определяем требуемое сопротивление  $R_{тр0}$  для стен, равное 3,07 м<sup>2</sup>°С/Вт.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции  $R_o$ , м<sup>2</sup>°С/Вт, определяется по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + R_k + \frac{1}{\alpha_n},$$

(А.2)

где  $\alpha_n$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих

конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>°С), для стен αв = 8,7 Вт/(м<sup>2</sup>°С) согласно с требованиями [9];

Кк – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>°С/Вт;

αн – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>°С), αн = 23 Вт/(м<sup>2</sup>°С) согласно с требованиями [9].

Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n,$$

(А.3)

где R1, R2, ..., Rn – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>°С/Вт.

Термическое сопротивление R, м<sup>2</sup>°С/Вт, слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda},$$

(А.4)

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м<sup>2</sup>°С).

Определим термическое сопротивление железобетон R жб., м<sup>2</sup>°С/Вт, по формуле (А.4).

Принимаем: δ = 0,30 м, λ = 1,92 Вт/(м<sup>2</sup>°С).

Подставим в формулу (А.4), получим

$$R_{жб} = \frac{0,30}{1,92} = 0,156 \text{ м}^2\text{°С / Вт}.$$

Определим термическое сопротивление ветро-влажностной паропроницаемой мембраны «Изоспан А» Ru, м<sup>2</sup>°С/Вт, по формуле (А.4).

Принимаем: δ = 0,001 м, λ = 0,045 Вт/(м<sup>2</sup>°С).

Подставим в формулу (А.4), получим

$$R_u = \frac{0,001}{0,045} = 0,022 \text{ м}^2\text{°С / Вт}.$$

Термическим сопротивлением стемалита пренебрегаем.

Тогда, толщину утеплителя δ<sub>ут, м</sub>, определяем по формуле

$$\delta_{ym} = (R_0^{mp} - (\frac{1}{\alpha_g} + R_{жб.} + R_u + R_g + \frac{1}{\alpha_n})) \cdot \lambda_{ym}, \quad (\text{А.5})$$

где αв – то же что и в (А.2);

αн – то же что и в (А.2);

Rтр0 – требуемое термическое сопротивление для стен, м<sup>2</sup>°С/Вт;

$R_{жб.}$  – термическое сопротивление железобетона,  $m^2C/Вт$ ;

$R_{и}$  – термическое сопротивление ветро-влагозащитной паропроницаемой мембраны «Изоспан А»,  $m^2C/Вт$ ;

$R_{в}$  – термическое сопротивление воздушной прослойки,  $m^2C/Вт$ ;

$\lambda_{ут}$  – расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционных плит,  $Вт/(m^2C)$ .

Принимаем:  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(m^2C)$ ,  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(m^2C)$ ,  $R_{тр0} = 3,07 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ;  $R_{жб.} = 0,156 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ;  $R_{и} = 0,022 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ;  $R_{в} = 0,17 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ ;  $\lambda_{ут} = 0,037 \text{ Вт}/(m^2C)$ .

Подставим в формулу (А.5), получим

$$\delta_{ум} = (3,07 - (\frac{1}{8,7} + 0,156 + 0,022 + 0,17 + \frac{1}{23})) \cdot 0,037 = 0,096 \text{ м.}$$

Полученное значение толщины основного утепляющего слоя приводим к унифицированному размеру, принимаем теплоизоляционные плиты из каменной ваты «ROCKWOOL БАТТС ОПТИМА», толщиной 200 мм.

### Теплотехнический расчет светопрозрачных ограждающих конструкций

По формуле (Г.1) определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи

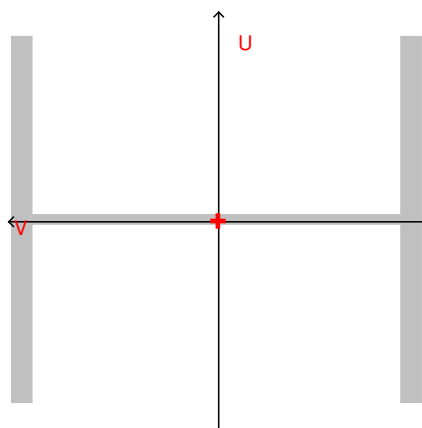
$$R_{онорм} = 0,00005 \cdot 7872,5 + 0,2 = 0,594 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт.}$$

По ГОСТ 30674-99 принимается заполнение светопроемов – двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием (4М1-8-4М1-8-И4) в одинарном ПВХ переплете из обычного стекла  $R_{0ПР} = 0,61 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$ . По показателю приведенного сопротивления теплопередаче класс – В2 (ГОСТ 23166).

										Лист
										214
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е Результаты расчета сечений

### Сечение колонны (жесткость 1)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 360 x 20	90 град	-
Лист 360 x 10	0 град	-
Лист 360 x 20	90 град	-

Габариты 400 x 360 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	180	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	90	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	15555	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	55920	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	191,668	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	9,296	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	17,626	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2796	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2796	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	864,167	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	864,167	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3060	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1303,2	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	55920	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	15555	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	17,626	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	9,296	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси	4,801	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

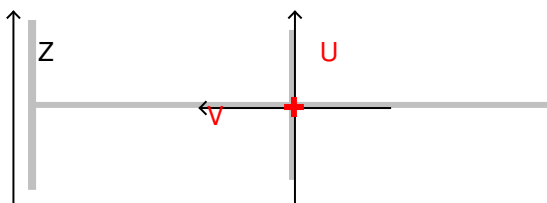
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

215

	Y(U)		
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,801	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	15,533	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	15,533	см
y <sub>m</sub>	Координата центра масс по оси Y	23	см
z <sub>m</sub>	Координата центра масс по оси Z	56,3	см
I <sub>1</sub>	Момент инерции относительно глобальной оси Y	110775	см <sup>4</sup>
I <sub>2</sub>	Момент инерции относительно глобальной оси Z	626464,2	см <sup>4</sup>
I <sub>p</sub>	Полярный момент инерции	71475	см <sup>4</sup>
i <sub>p</sub>	Полярный радиус инерции	19,927	см
W <sub>p</sub>	Полярный момент сопротивления	2656,347	см <sup>3</sup>

### Сечение гуттой рамы (жесткость 5)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 280 x 12	90 град	-
Лист 850 x 8	0 град	-
Лист 280 x 12	90 град	-
Лист 120 x 12	90 град	-
Лист 120 x 12	90 град	-

Габариты 874 x 280 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	164	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	5919,275	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	165784,579	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	57,002	см <sup>4</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,008	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	31,794	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

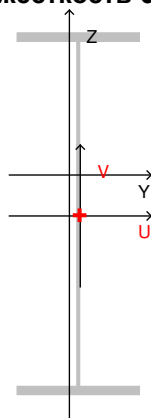
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

216

$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3793,697	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3793,697	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	422,805	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	422,805	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	4326,835	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	668,311	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	165784,579	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	5919,275	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	31,794	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,008	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,578	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,578	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	23,132	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	23,132	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	46,7	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	363585,235	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	406354,539	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	171703,853	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	32,357	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	3741,819	см <sup>3</sup>

**Балки покрытия продольные (середина) (жесткость 6)**



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 1000 x 10	90 град	-
Лист 360 x 25	0 град	-
Лист 360 x 25	0 град	-

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

217

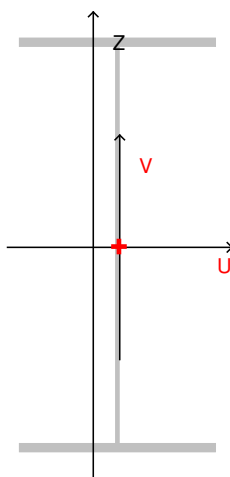


Габариты 360 x 1050 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	280	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	556208,333	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	19448,333	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	383,707	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	44,57	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	8,334	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	10594,444	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	10594,444	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	1080,463	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	1080,463	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	11725	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1640,77	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	556208,333	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	19448,333	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	44,57	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	8,334	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,859	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,859	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	37,837	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	37,837	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	-11,7	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	558728,333	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	57777,533	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	575656,667	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	45,342	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	10372,192	см <sup>3</sup>

**Балки покрытия поперек (жесткость 7)**

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							218



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 485 x 6	90 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-

Габариты 240 x 505 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	77,1	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	35111,206	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2304,873	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	18,332	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	21,34	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	5,468	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1390,543	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1390,543	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	192,073	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	192,073	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1539,572	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	292,364	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	35111,206	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2304,873	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	21,34	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,468	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,491	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль	2,491	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

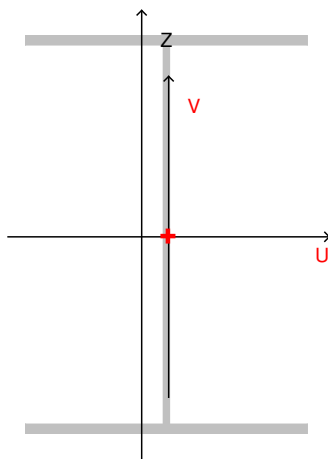
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

219

	отрицательного направления оси $Y(U)$		
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	18,036	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	18,036	см
$y_m$	Координата центра масс по оси $Y$	3,3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси $Z$	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси $Y$	35950,825	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси $Z$	115402,092	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	37416,079	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	22,029	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1338,371	см <sup>3</sup>

### Колонны слева (жесткость 9)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 485 x 8	90 град	-
Лист 360 x 12	0 град	-
Лист 360 x 12	0 град	-

Габариты 360 x 509 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A$	Площадь поперечного сечения	125,2	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси $Y1$ параллельной оси $Y$	60969,92	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси $Z1$ параллельной оси $Z$	9333,269	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	46,79	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси $Y1$	22,068	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси $Z1$	8,634	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

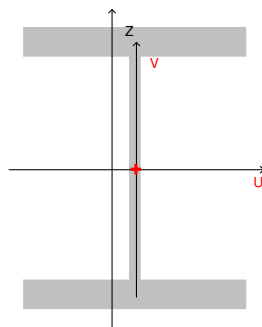
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

220

$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2395,675	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2395,675	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	518,515	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	518,515	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2634,558	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	788,598	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	60969,92	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	9333,269	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	22,068	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	8,634	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,141	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,141	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	19,135	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	19,135	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,4	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	62417,232	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	192987,897	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	70303,19	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	23,697	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	2255,321	см <sup>3</sup>

### Верхний и нижний пояса ферм слева (жесткость 10)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 280 x 36	0 град	-
Лист 280 x 14	90 град	-
Лист 280 x 36	0 град	-

Габариты 280 x 352 мм

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

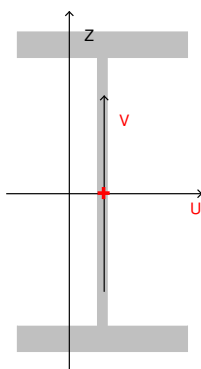
Лист

221

<b>Геометрические характеристики</b>			
	<b>Параметр</b>	<b>Значение</b>	<b>Единицы измерения</b>
A	Площадь поперечного сечения	240,8	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	53106,219	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	13177,603	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	823,851	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	14,851	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	7,398	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3467,125	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1426,876	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	53106,219	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	13177,603	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	14,851	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	7,398	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,909	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,909	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,531	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,531	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	20,7	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	55273,419	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	116357,995	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	66283,821	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	16,591	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	2947,374	см <sup>3</sup>

#### Раскосы ферм слева (жесткость 11)

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 280 x 12	90 град	-
Лист 180 x 28	0 град	-
Лист 180 x 28	0 град	-

Габариты 180 x 336 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	134,4	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	26166,784	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2725,632	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	252,803	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	13,953	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,503	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1557,547	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1557,547	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	302,848	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	302,848	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1785,56	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	464,157	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	26166,784	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2725,632	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,953	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,503	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,253	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,253	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси	11,589	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

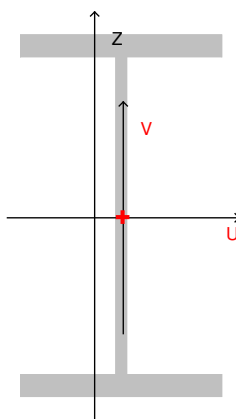
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

223

	Z(V)		
$a_v$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,589	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,6	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	27908,608	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	199875,648	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	28892,416	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	14,662	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1515,957	см <sup>3</sup>

### Стойки ферм слева (жесткость 12)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 280 x 10	90 град	-
Лист 180 x 20	0 град	-
Лист 180 x 20	0 град	-

Габариты 180 x 320 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	98,054	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент	216,259	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

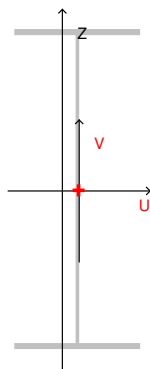
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

224

	сопротивления относительно оси V		
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1277,96	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331,81	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,436	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,412	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	2,5	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	18678,333	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	148635,333	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	19999,667	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	14,142	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1089,451	см <sup>3</sup>

Элементы покрытия, перевязывающие верхний пояс ферм слева (жесткость 14)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 590 x 6	90 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-

Габариты 240 x 614 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	93	см <sup>2</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

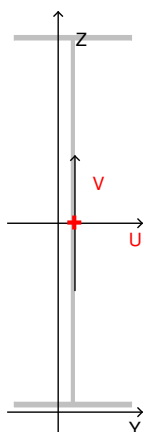
Лист

225



$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	62462,038	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2765,862	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	29,99	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	25,916	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	5,453	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2034,594	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2034,594	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	230,488	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	230,488	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2254,258	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	350,91	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	62462,038	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2765,862	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	25,916	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,453	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,478	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,478	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	21,877	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	21,877	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	67,8	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	63474,808	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	430271,982	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	65227,9	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	26,483	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1978,885	см <sup>3</sup>

**Наклонные балки покрытия слева (жесткость 15)**



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 735 x 8	90 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-

Габариты 240 x 755 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	106,8	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	93078,025	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2307,136	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	26,879	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	29,521	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,648	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2465,643	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2465,643	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	192,261	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	192,261	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2866,637	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	299,758	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	93078,025	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2307,136	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	29,521	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,648	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,8	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,8	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

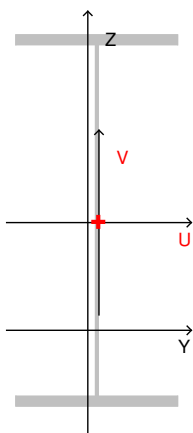
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

227

$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	23,087	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	23,087	см
$y_m$	Координата центра масс по оси $Y$	3,4	см
$z_m$	Координата центра масс по оси $Z$	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси $Y$	94312,633	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси $Z$	158970,988	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	95385,161	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	29,885	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	2408,023	см <sup>3</sup>

### Балки покрытия продольные посередине (жесткость 16)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 1240 x 16	90 град	-
Лист 580 x 40	0 град	-
Лист 580 x 40	0 град	-

Габариты 580 x 1320 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	662,4	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси $Y1$ параллельной оси $Y$	2155379,2	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси $Z1$ параллельной оси $Z$	130116,992	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	2484,053	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси $Y1$	57,043	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси $Z1$	14,015	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси $U$	32657,261	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси $U$	32657,261	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

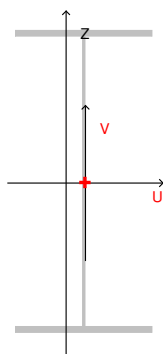
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

228

$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	4486,793	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	4486,793	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	35841,28	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	6802,721	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	2155379,2	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	130116,992	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	57,043	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	14,015	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	6,774	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	6,774	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	49,301	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	49,301	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,8	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	2164944,256	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	1101784,928	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	2285496,192	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	58,739	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	31703,276	см <sup>3</sup>

**Балки покрытия поперечные посередине (жесткость 17)**



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 508 x 6	90 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-

Габариты 240 x 532 мм

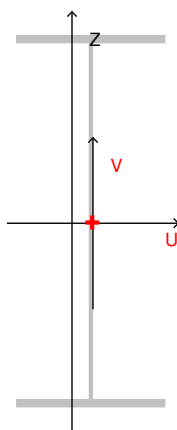
Геометрические характеристики			
Параметр	Значение	Единицы измерения	

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

A	Площадь поперечного сечения	88,08	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	45499,338	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2765,714	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	29,429	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	22,728	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	5,604	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1710,501	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1710,501	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	230,476	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	230,476	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1884,072	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	350,172	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	45499,338	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2765,714	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	22,728	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,604	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,617	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,617	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	19,42	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	19,42	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	46458,529	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	131969,386	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	48265,052	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	23,409	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1653,961	см <sup>3</sup>

**Балки покрытия в месте деформационных швов (жесткость 18)**



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 575 x 6	90 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-
Лист 240 x 12	0 град	-

Габариты 240 x 599 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	92,1	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	59130,317	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2765,835	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	29,887	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	25,338	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	5,48	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1974,301	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1974,301	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	230,486	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	230,486	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2185,793	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	350,776	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	59130,317	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2765,835	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	25,338	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,48	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,503	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,503	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

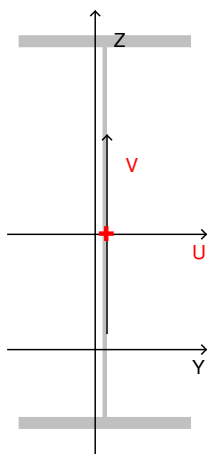
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

231

$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	21,436	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	21,436	см
$y_m$	Координата центра масс по оси $Y$	3,3	см
$z_m$	Координата центра масс по оси $Z$	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси $Y$	60133,286	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси $Z$	137866,404	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	61896,152	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	25,924	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	1918,394	см <sup>3</sup>

### Рамные конструкции справа (жесткость 21)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 1230 x 16	90 град	-
Лист 580 x 40	0 град	-
Лист 580 x 40	0 град	-

Габариты 580 x 1310 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	660,8	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси $Y1$ параллельной оси $Y$	2119698,267	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси $Z1$ параллельной оси $Z$	130116,651	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	2482,759	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси $Y1$	56,637	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси $Z1$	14,032	см
$W_{u+}$	Максимальный момент	32361,806	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

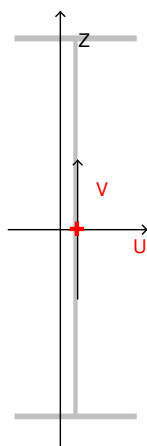
Лист

232

	сопротивления относительно оси U		
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	32361,806	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	4486,781	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	4486,781	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	35510,52	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	6802,081	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	2119698,267	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	130116,651	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	56,637	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	14,032	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	6,79	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	6,79	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	48,974	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	48,974	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,8	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	2129240,219	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	1099437,563	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	2249814,917	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	58,35	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	31407,633	см <sup>3</sup>

**Балка покрытия справа (жесткость 22)**





Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 735 x 8	90 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-
Лист 240 x 10	0 град	-

Габариты 240 x 755 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	106,8	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	93078,025	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	2307,136	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	26,879	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	29,521	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,648	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2465,643	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2465,643	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	192,261	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	192,261	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2866,637	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	299,76	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	93078,025	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	2307,136	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	29,521	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,648	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,8	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси	1,8	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

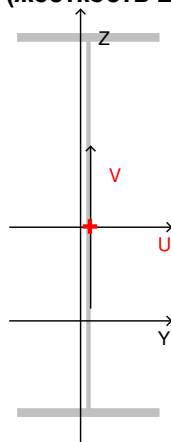
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

234

	Y(U)		
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	23,087	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	23,087	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,4	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	75,05	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	94312,633	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	603858,403	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	95385,161	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	29,885	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	2408,023	см <sup>3</sup>

### Наклонные арочные элементы покрытия (жесткость 23)



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 1490 x 18	90 град	-
Лист 580 x 36	0 град	-
Лист 580 x 36	0 град	-

Габариты 580 x 1562 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	685,8	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2927781,102	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	117139,614	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	1967,919	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	65,339	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	13,069	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	37487,594	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	37487,594	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

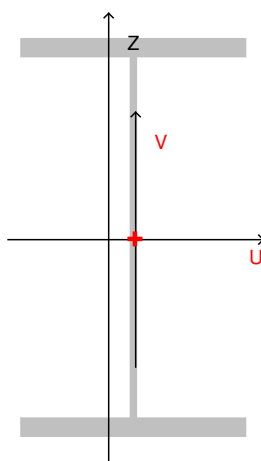
ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

235

$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	4039,297	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	4039,297	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	41847,836	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	6171,715	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	2927781,102	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	117139,614	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	65,339	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	13,069	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	5,89	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	5,89	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	54,663	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	54,663	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,9	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	2938212,12	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	1123132,776	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	3044920,716	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	66,633	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	36549,14	см <sup>3</sup>

**Наклонные арочные элементы дополнительные слева и справа (жесткость 24)**



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 480 x 10	90 град	-
Лист 300 x 25	0 град	-
Лист 300 x 25	0 град	-

Габариты 300 x 530 мм

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

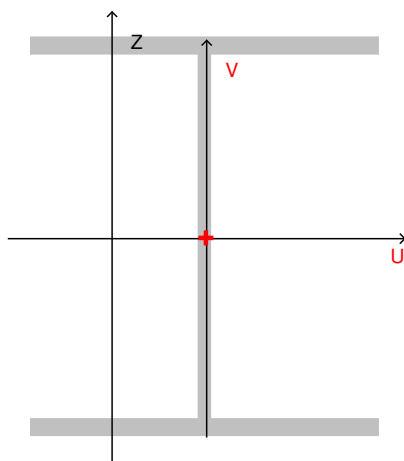
Лист

236

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	198	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	104928,5	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	11254	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	308,536	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	23,02	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	7,539	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3959,566	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3959,566	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	750,267	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	750,267	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	4347,603	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1134,27	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	104928,5	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	11254	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	23,02	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	7,539	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,789	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,789	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	19,998	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	19,998	см
$y_m$	Координата центра масс по оси Y	3,5	см
$z_m$	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
$I_1$	Момент инерции относительно глобальной оси Y	107354	см <sup>4</sup>
$I_2$	Момент инерции относительно глобальной оси Z	301698,22	см <sup>4</sup>
$I_p$	Полярный момент инерции	116182,5	см <sup>4</sup>
$i_p$	Полярный радиус инерции	24,224	см
$W_p$	Полярный момент сопротивления	3815,42	см <sup>3</sup>

**Наклонные арочные элементы дополнительные спереди и сзади (жесткость 26)**

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Лист 125 x 5	90 град	-
Лист 120 x 6	0 град	-
Лист 120 x 6	0 град	-

Габариты 120 x 137 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	20,65	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	0	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	699,608	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	172,93	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	2,113	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	5,821	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	2,894	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	102,133	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	102,133	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	28,822	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	28,822	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	113,773	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	43,981	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	699,608	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	172,93	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	5,821	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	2,894	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,396	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси	1,396	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

238

	Y(U)		
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,946	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,946	см
y <sub>m</sub>	Координата центра масс по оси Y	3,25	см
z <sub>m</sub>	Координата центра масс по оси Z	38,3	см
I <sub>1</sub>	Момент инерции относительно глобальной оси Y	917,724	см <sup>4</sup>
I <sub>2</sub>	Момент инерции относительно глобальной оси Z	30464,209	см <sup>4</sup>
I <sub>p</sub>	Полярный момент инерции	872,538	см <sup>4</sup>
i <sub>p</sub>	Полярный радиус инерции	6,5	см
W <sub>p</sub>	Полярный момент сопротивления	95,818	см <sup>3</sup>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Расчет элементов фермы

### Приложение Результаты расчета элементов ферм

#### Ферма Ф1

**Сталь:** С345 категория 3

Группа конструкций по таблице 50\* СНиП II-23-81\* 1

Коэффициент надежности по ответственности 1,15

Коэффициент условий работы 1

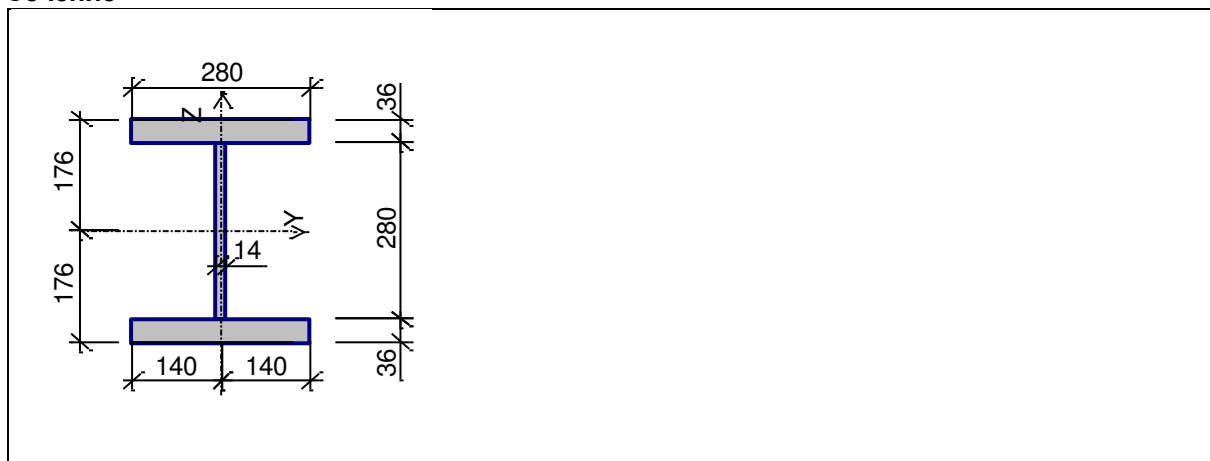
Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

#### Отправочный элемент Ф1-1

#### Верхний пояс

#### Сечение



#### Геометрические характеристики

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

239

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	240,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	141,542	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	42,98	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	13177,603	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	896,523	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	3286460,783	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	14,851	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	7,398	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3459,68	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1424,92	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	13177,603	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	14,851	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,398	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,909	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,909	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,531	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,531	см
P	Периметр	179,6	см
S <sub>y</sub>	Статический момент полусечения относительно оси Y	1729,84	см <sup>3</sup>
S <sub>u</sub>	Статический момент верхнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>
S <sub>d</sub>	Статический момент нижнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,2 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

N = -415 Т

M<sub>y</sub> = 5 Т\*м

Q<sub>z</sub> = 0 Т

M<sub>z</sub> = 0 Т\*м

Q<sub>y</sub> = 0 Т

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

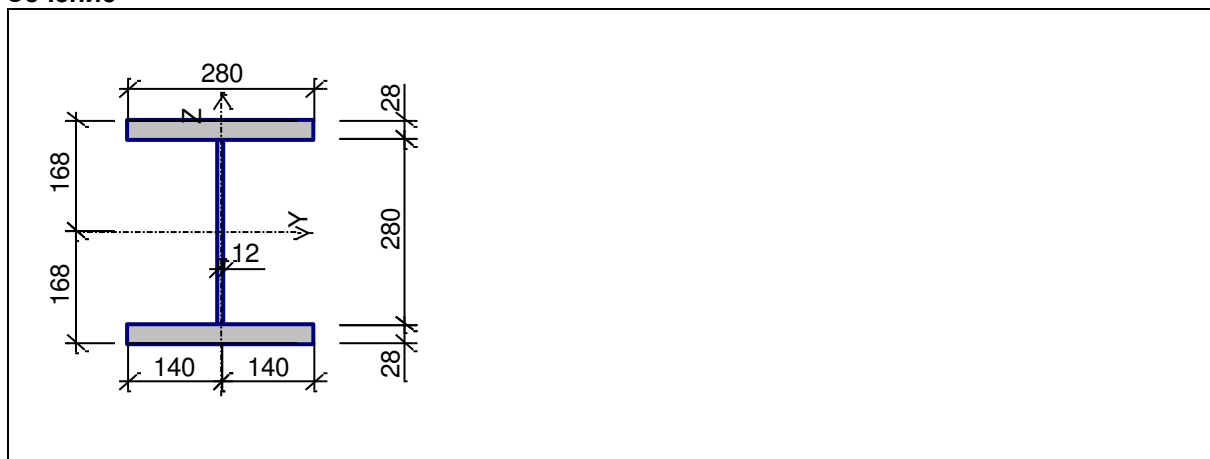
240

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_u$	0,062
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,71
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,681
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,659
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,687
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,727
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,12
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,727 - Устойчивость из плоскости действия момента  $M_u$  при внецентренном сжатии

## Нижний пояс

### Сечение



### Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
A	Площадь поперечного сечения	190,4	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	109,257	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	35,76	см <sup>2</sup>
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39484,331	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	10248,299	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	425,899	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	2428574,43	см <sup>6</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------



	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	14,401	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	7,337	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2649,92	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1107,68	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	39484,331	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	10248,299	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	14,401	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	7,337	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,845	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,845	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,344	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,344	см
P	Периметр	176,8	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	1324,96	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,06 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = 400 \text{ Т}$

$M_y = 3,5 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,056
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,756
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,07
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,035

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

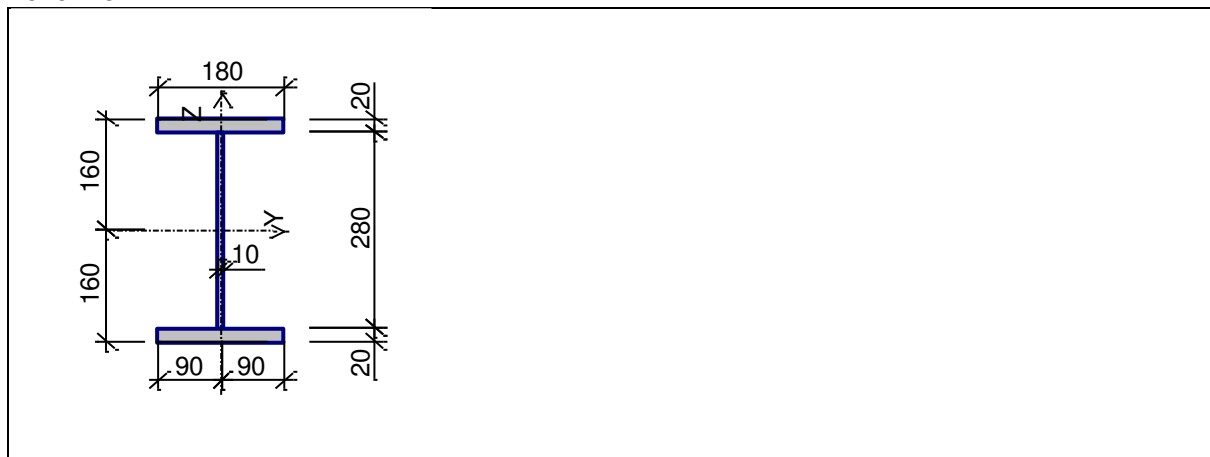
Лист

242

Коэффициент использования 0,756 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики

## Раскос

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	13,436	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	4,412	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
P	Периметр	134	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	638	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,6 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузений

$N = 20 \text{ Т}$   
 $M_y = 2 \text{ Т*м}$   
 $Q_z = 0 \text{ Т}$   
 $M_z = 0 \text{ Т*м}$   
 $Q_y = 0 \text{ Т}$

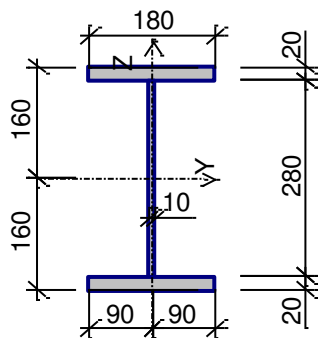
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,063
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,135
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,136
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,045

**Коэффициент использования 0,136 - Предельная гибкость в плоскости XOY**

### Стойка

#### Сечение

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							244



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	13,436	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	4,412	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
P	Периметр	134	см
S <sub>y</sub>	Статический момент полусечения относительно оси Y	638	см <sup>3</sup>
S <sub>u</sub>	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
S <sub>d</sub>	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 1,25 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1 м

### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -10 \text{ Т}$

$M_y = 0,5 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

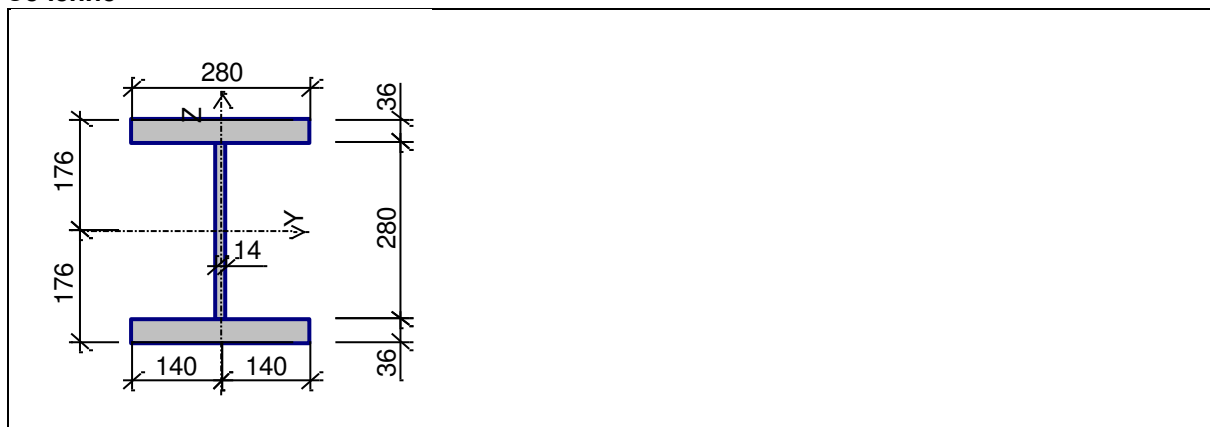
$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,016
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,052
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,037
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,036
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,047
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,048
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,079
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,026

Коэффициент использования 0,079 - Предельная гибкость в плоскости XOY

## Отправочный элемент Ф1-2 Верхний пояс

Сечение



Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

246

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	240,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	141,542	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	42,98	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	13177,603	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	896,523	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	3286460,783	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	14,851	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	7,398	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3459,68	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1424,92	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	13177,603	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	14,851	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,398	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,909	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,909	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,531	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,531	см
P	Периметр	179,6	см
S <sub>y</sub>	Статический момент полусечения относительно оси Y	1729,84	см <sup>3</sup>
S <sub>u</sub>	Статический момент верхнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>
S <sub>d</sub>	Статический момент нижнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,026 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

**Результаты расчета по комбинациям нагрузок**

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист 247
------	--------	------	-------	-------	------	----------------	-------------

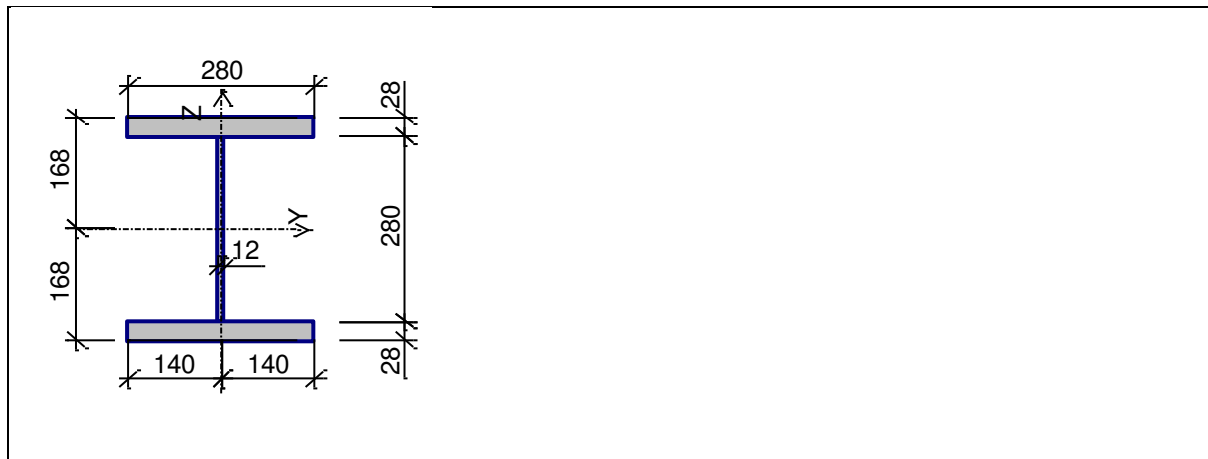
$N = -365 \text{ T}$   
 $M_y = 3 \text{ T} \cdot \text{м}$   
 $Q_z = 0 \text{ T}$   
 $M_z = 0 \text{ T} \cdot \text{м}$   
 $Q_y = 0 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,037
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,607
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,597
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,579
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,593
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,624
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,114
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,057

**Коэффициент использования 0,624 - Устойчивость из плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

## Нижний пояс

### Сечение



### Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
A	Площадь поперечного сечения	190,4	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	109,257	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	35,76	см <sup>2</sup>
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39484,331	см <sup>4</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

248

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	10248,299	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	425,899	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	2428574,43	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	14,401	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	7,337	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2649,92	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1107,68	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	39484,331	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	10248,299	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	14,401	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	7,337	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,845	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,845	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,344	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,344	см
P	Периметр	176,8	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	1324,96	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,01 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = 345 \text{ Т}$

$M_y = 1,5 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,024
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии	0,586

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

249

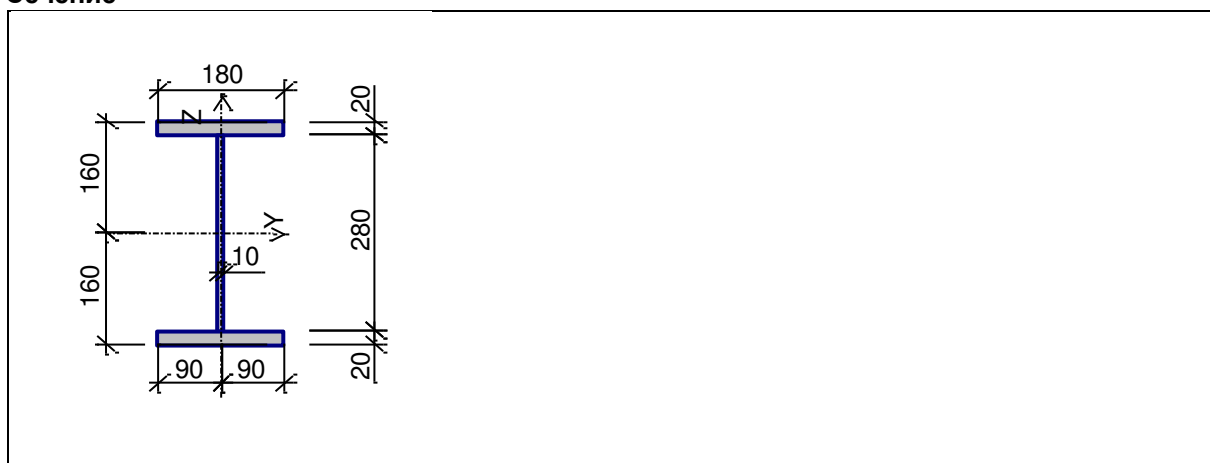


Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,068
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,035

**Коэффициент использования 0,586 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики**

## Раскос

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

250

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,436	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,412	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	2,163	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	2,163	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	11,283	см
$P$	Периметр	134	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси $Y$	638	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,8 м



Расчетная длина в плоскости  $XOY$  0,5



Расчетная длина в плоскости  $XOZ$  0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

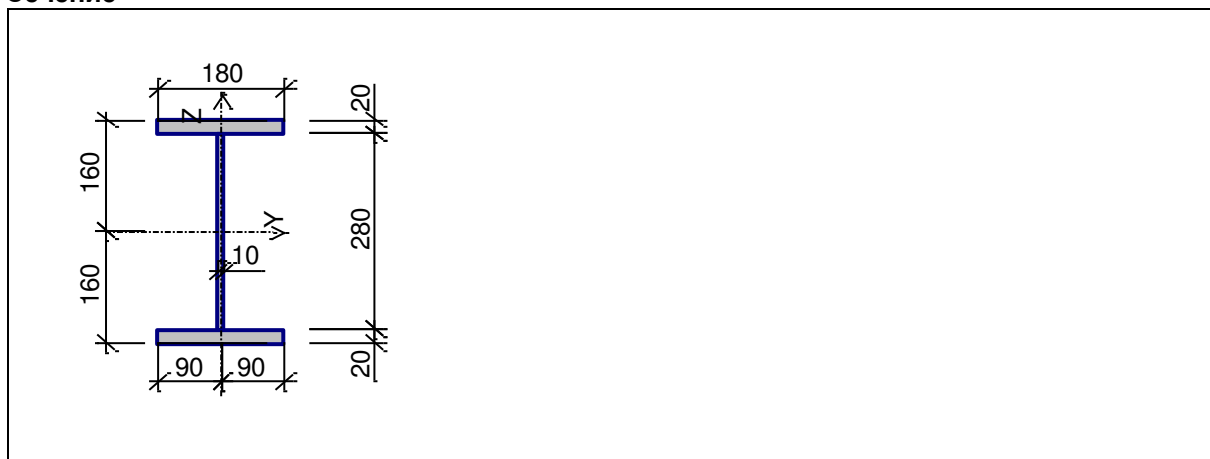
$N = 20 \text{ Т}$   
 $M_y = 1 \text{ Т*м}$   
 $Q_z = 0 \text{ Т}$   
 $M_z = 0 \text{ Т*м}$   
 $Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,032
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,103
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,144
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,047

Коэффициент использования 0,144 - Предельная гибкость в плоскости XOY

### Стойка

#### Сечение



Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,436	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,412	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
P	Периметр	134	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	638	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Длина элемента 2,6 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -10 \text{ Т}$

$M_y = 0,5 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,016
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,052
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,039
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,036
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,047
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,051
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,164

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

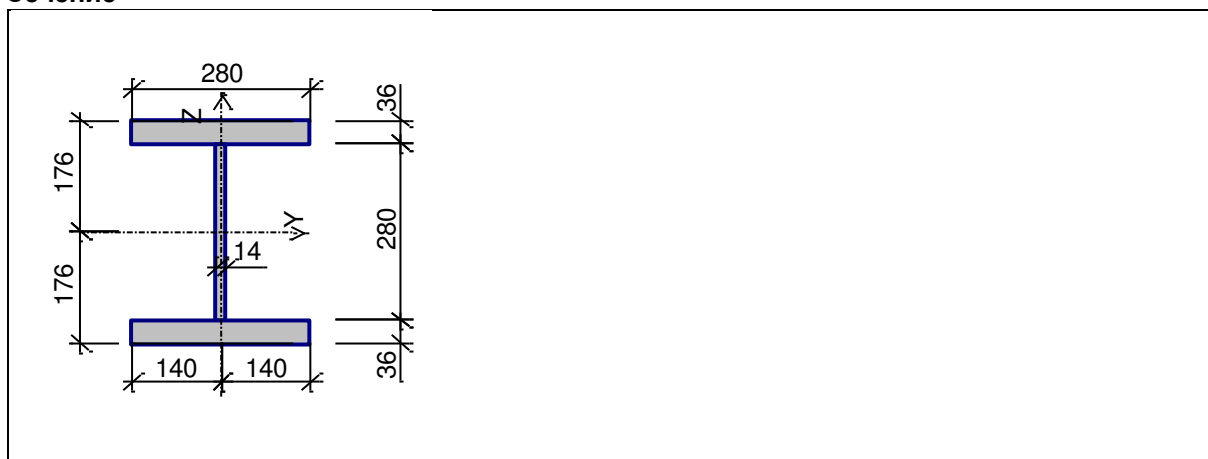
253

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,054

Коэффициент использования 0,164 - Предельная гибкость в плоскости XOY

## Отправочный элемент Ф1-3 Верхний пояс

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	240,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	141,542	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	42,98	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	13177,603	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	896,523	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	3286460,783	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	14,851	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	7,398	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	3017,399	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	941,257	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	3459,68	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1424,92	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	53106,219	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	13177,603	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	14,851	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,398	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,909	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,909	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

254

	Параметр	Значение	Единицы измерения
	Y(U)		
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,531	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,531	см
P	Периметр	179,6	см
S <sub>y</sub>	Статический момент полусечения относительно оси Y	1729,84	см <sup>3</sup>
S <sub>u</sub>	Статический момент верхнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>
S <sub>d</sub>	Статический момент нижнего пояса	181,44	см <sup>3</sup>

Длина элемента 3,002 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$$N = -225 \text{ Т}$$

$$M_y = 2 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

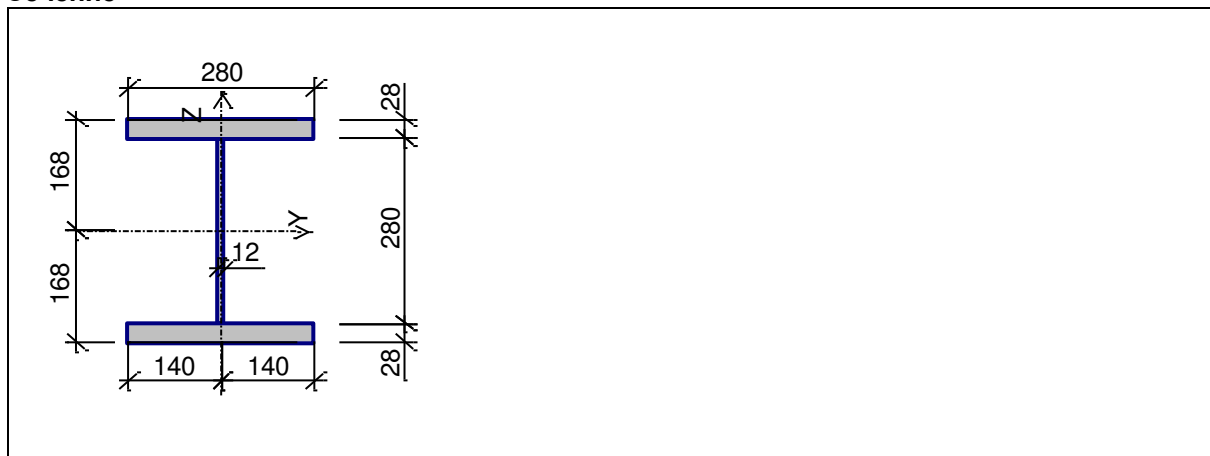
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,025
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,376
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,368
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,357
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,367
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,386
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,113
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,056

**Коэффициент использования 0,386 - Устойчивость из плоскости действия момента  $M_y$  при внецентренном сжатии**

#### Нижний пояс

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							255

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	190,4	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	109,257	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	35,76	см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	39484,331	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	10248,299	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	425,899	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	2428574,43	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	14,401	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	7,337	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2350,258	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	732,021	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2649,92	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	1107,68	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	39484,331	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	10248,299	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	14,401	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,337	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,845	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,845	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	12,344	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	12,344	см
P	Периметр	176,8	см
S <sub>y</sub>	Статический момент полусечения относительно оси Y	1324,96	см <sup>3</sup>
S <sub>u</sub>	Статический момент верхнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>
S <sub>d</sub>	Статический момент нижнего пояса	109,76	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 6,004 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

										Лист
										257
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					



### Результаты расчета по комбинациям нагрузений

$N = 165 \text{ Т}$

$M_y = 1,5 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

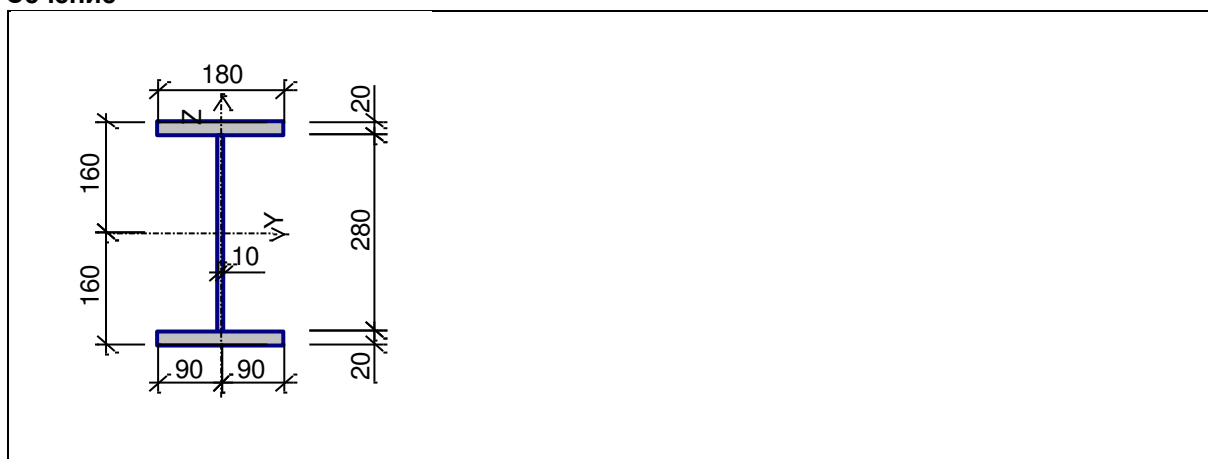
$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,024
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,209
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,136
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,069

Коэффициент использования 0,209 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики

### Раскос

#### Сечение



#### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

258

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,436	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,412	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
P	Периметр	134	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	638	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Длина элемента 4,05 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -70 \text{ Т}$

$M_y = 1 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,032
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,282
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,297
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ	0,258

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

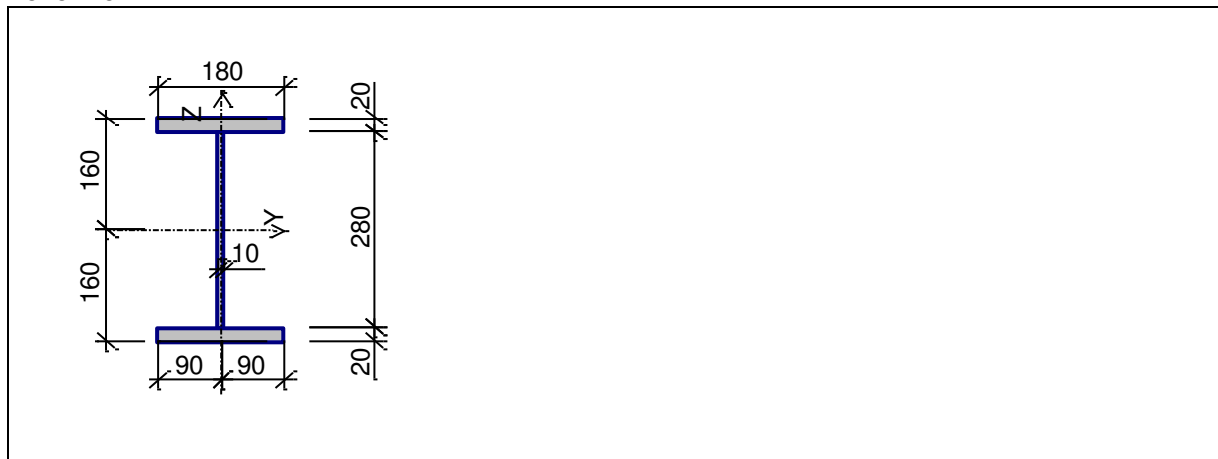
259

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	(XOY )	
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,274
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_u$ при внецентренном сжатии	0,323
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,255
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,084

**Коэффициент использования 0,323 - Устойчивость из плоскости действия момента  $M_u$  при внецентренном сжатии**

## Стойка

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	100	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	50,885	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	28,297	см <sup>2</sup>
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1946,333	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	105,333	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	436875,629	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	13,436	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	4,412	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1128,333	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	216,259	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1276	см <sup>3</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	331	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	18053,333	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1946,333	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	13,436	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	4,412	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,163	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,283	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,283	см
P	Периметр	134	см
$S_y$	Статический момент полусечения относительно оси Y	638	см <sup>3</sup>
$S_u$	Статический момент верхнего пояса	36	см <sup>3</sup>
$S_d$	Статический момент нижнего пояса	36	см <sup>3</sup>

Длина элемента 2,9 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -10$  Т

$M_y = 0,5$  Т\*м

$Q_z = 0$  Т

$M_z = 0$  Т\*м

$Q_y = 0$  Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента $M_y$	0,016
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,052
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,04
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,036
п.5.27	Устойчивость в плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,047
пп.5.30-5.32	Устойчивость из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,052
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,183

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

261

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,06

Коэффициент использования 0,183 - Предельная гибкость в плоскости XOY

## Ферма-Раскос ФР6

**Сталь:** С345 категория 3

Группа конструкций по таблице 50\* СНиП II-23-81\* 1

Коэффициент надежности по ответственности 1,15

Коэффициент условий работы 1

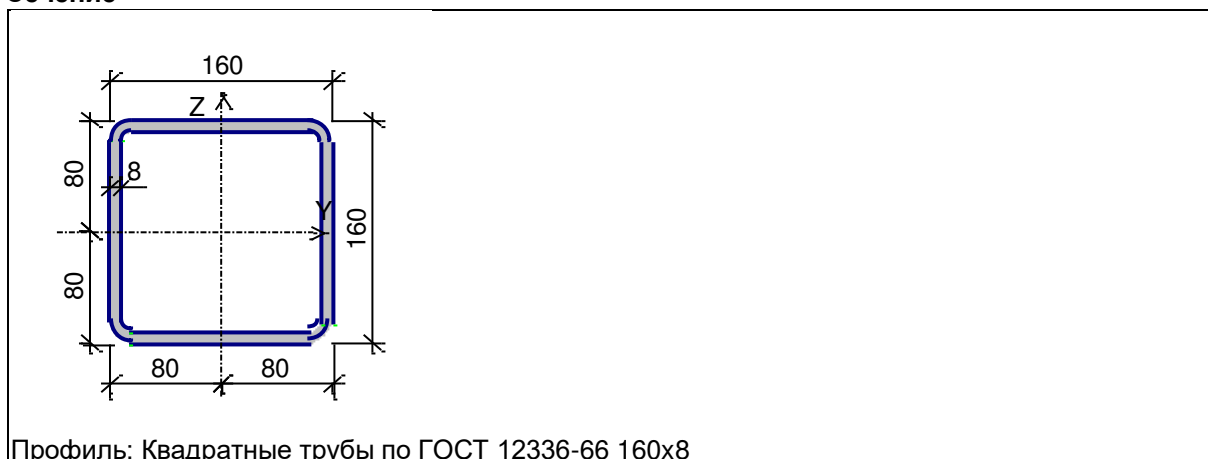
Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

### Отправочный элемент ФР6

#### Верхний пояс

#### Сечение



#### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

262

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	6,095	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 2,33 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -40$  Т

$M_y = 0$  Т\*м

$Q_z = 0$  Т

$M_z = 0$  Т\*м

$Q_y = 0$  Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,293
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,307
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,307
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух	0,307

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

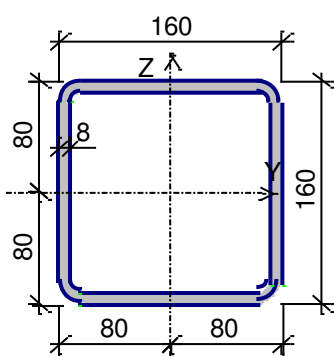
263

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	плоскостях	
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,293
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,106
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,106

Коэффициент использования 0,307 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

## Нижний пояс

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

264

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$I_v$	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	6,095	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 1,221 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,22 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -40$  Т

$M_y = 0$  Т\*м

$Q_z = 0$  Т

$M_z = 0$  Т\*м

$Q_y = 0$  Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,293
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,298
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,298
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,298
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,293
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,056
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,056

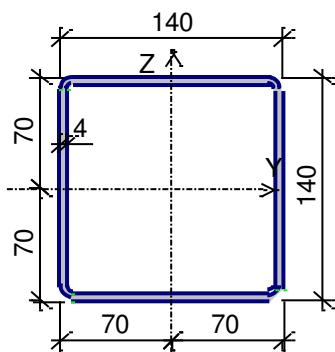
**Коэффициент использования 0,298 - Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях**

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							265



# Раскос

## Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 140x4

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	21,1	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	9,196	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	9,196	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	638	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	638	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	1006,182	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	5,499	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	5,499	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	111,008	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	111,008	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	5,499	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	5,499	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,32	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,32	см
P	Периметр	108,34	см
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	53,713	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	54,627	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 1,246 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,246 м

**Результаты расчета по комбинациям загрузений**

$N = -20 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

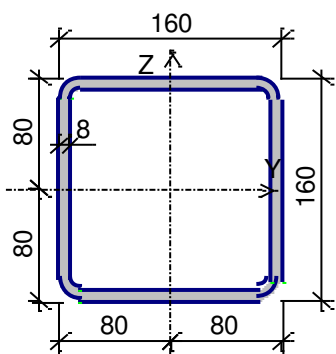
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,319
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,326
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,326
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,326
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,319
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,063
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,063

**Коэффициент использования 0,326 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)**

**Отправочный элемент ФР6-1  
Верхний пояс**

**Сечение**

										Лист
										267
Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата					



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	6,095	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	6,095	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	59,427	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	61,253	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 2,796 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2,796 м

**Результаты расчета по комбинациям нагрузок**

$N = -50 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

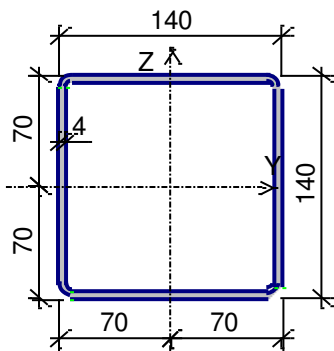
$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,367
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,389
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV )	0,389
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,389
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,367
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,127
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,127

**Коэффициент использования 0,389 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)**

**Раскос**

**Сечение**



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 140x4

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	21,1	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	9,196	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	9,196	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	638	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	638	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	1006,182	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	5,499	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	5,499	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	111,008	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	111,008	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	5,499	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	5,499	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,32	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,32	см
P	Периметр	108,34	см
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	53,713	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	54,627	см

Длина элемента 1,345 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,345 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$$N = -20 \text{ Т}$$

$$M_y = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

270

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

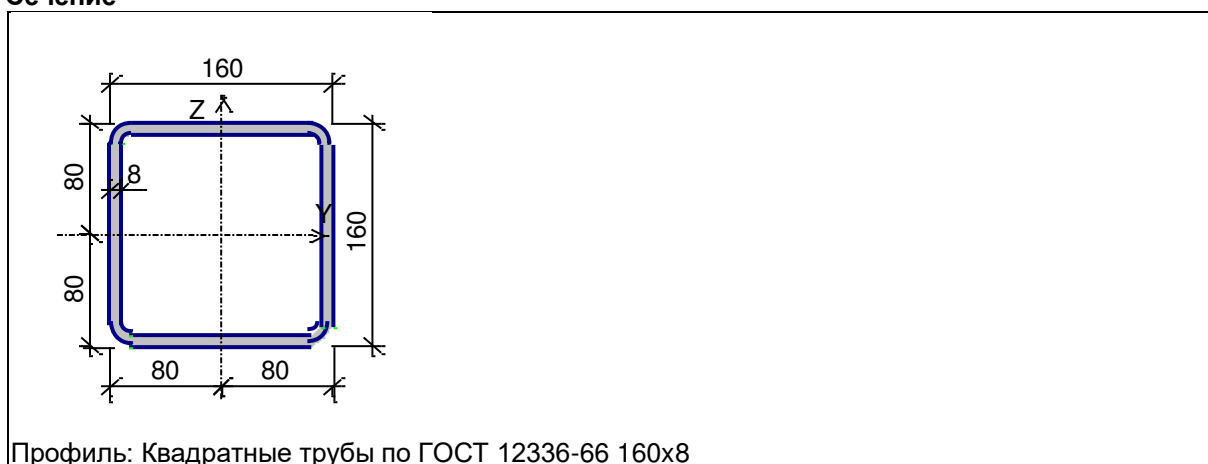
$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,319
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,326
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,326
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,326
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,319
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,068
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,068

Коэффициент использования 0,326 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

## Отправочный элемент ФР6-2 Верхний пояс

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1	1705	см <sup>4</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

271

	Параметр	Значение	Единицы измерения
	параллельной оси Z		
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	6,095	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 2,65 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2,65 м

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

272

### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -120 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

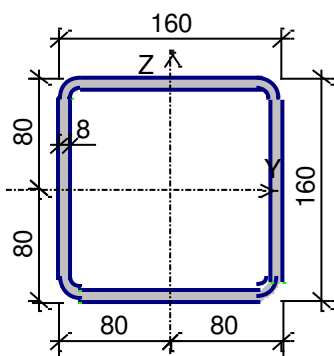
$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,88
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,929
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,929
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,929
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,88
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,121
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,121

Коэффициент использования 0,929 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

### Нижний пояс

#### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

#### Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения	
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1	1705	см <sup>4</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

273



	Параметр	Значение	Единицы измерения
	параллельной оси Y		
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	6,095	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 1,094 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,094 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = 135 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,986

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

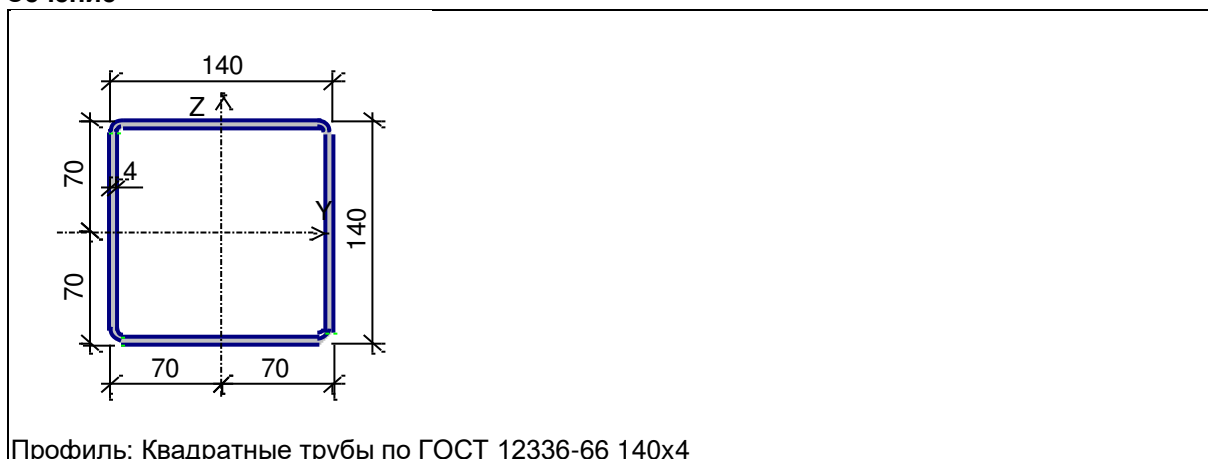
274

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,99
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,03
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,03

Коэффициент использования 0,99 - Прочность при центральном сжатии/растяжении

## Раскос

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 140x4

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	21,1	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	9,196	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	9,196	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	638	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	638	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	1006,182	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	5,499	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	5,499	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	111,008	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	111,008	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	5,499	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

275

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,499	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	4,32	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	4,32	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	4,32	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	4,32	см
$P$	Периметр	108,34	см
$P_i$	Внутренний периметр	53,713	см
$P_e$	Внешний периметр	54,627	см

Длина элемента 1,54 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,54 м

#### Результаты расчета по комбинациям загружений

$$N = -60 \text{ Т}$$

$$M_y = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,958
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,984
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,984
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,984
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,958
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,078
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,078

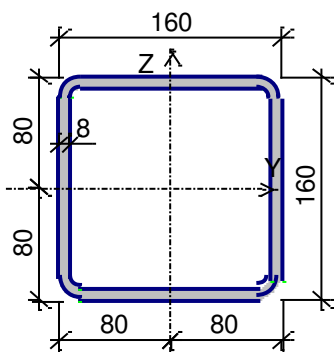
**Коэффициент использования 0,984 - Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях**

#### Отправочный элемент ФР6-3

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							276

## Верхний пояс

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	6,095	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	6,095	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

	Параметр	Значение	Единицы измерения
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	59,427	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 2,644 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2,644 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

N = -120 Т

M<sub>y</sub> = 0 Т\*м

Q<sub>z</sub> = 0 Т

M<sub>z</sub> = 0 Т\*м

Q<sub>y</sub> = 0 Т

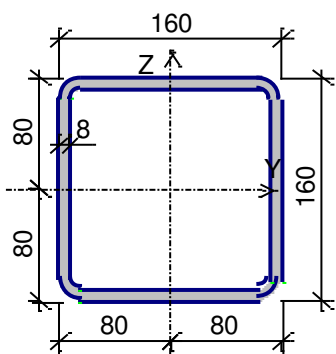
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,88
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,929
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,929
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,929
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,88
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,121
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,121

Коэффициент использования 0,929 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

### Нижний пояс

Сечение

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата	ДП-08.05.01 ПЗ	Лист
							278



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	6,095	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	6,095	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	59,427	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	61,253	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 1,092 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,092 м

### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = 135 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

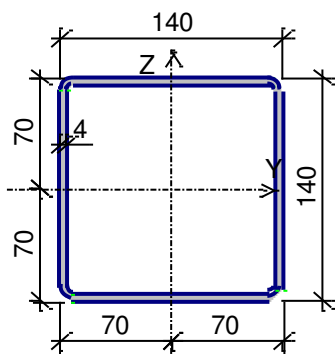
$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,986
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,99
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,03
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,03

Коэффициент использования 0,99 - Прочность при центральном сжатии/растяжении

## Раскос

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 140x4

### Геометрические характеристики

Параметр	Значение	Единицы измерения
A Площадь поперечного сечения	21,1	см <sup>2</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

280

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	9,196	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	9,196	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	638	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	638	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	1006,182	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	5,499	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	5,499	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	111,008	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	111,008	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	5,499	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	5,499	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,32	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,32	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,32	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,32	см
P	Периметр	108,34	см
$P_i$	Внутренний периметр	53,713	см
$P_e$	Внешний периметр	54,627	см

Длина элемента 1,707 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,707 м

**Результаты расчета по комбинациям нагрузок**

$N = -60 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

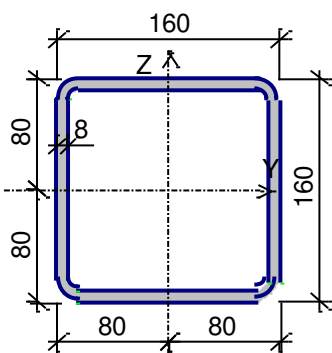


Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,958
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,989
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,989
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,989
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,958
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,086
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,086

Коэффициент использования 0,989 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

## Отправочный элемент ФР6-4 Верхний пояс

### Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 160x8

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

282

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	6,095	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,643	см
P	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 2,642 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 2,642 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

$N = -120$  Т

$M_y = 0$  Т\*м

$Q_z = 0$  Т

$M_z = 0$  Т\*м

$Q_y = 0$  Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,88
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,929
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,929
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух	0,929

Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

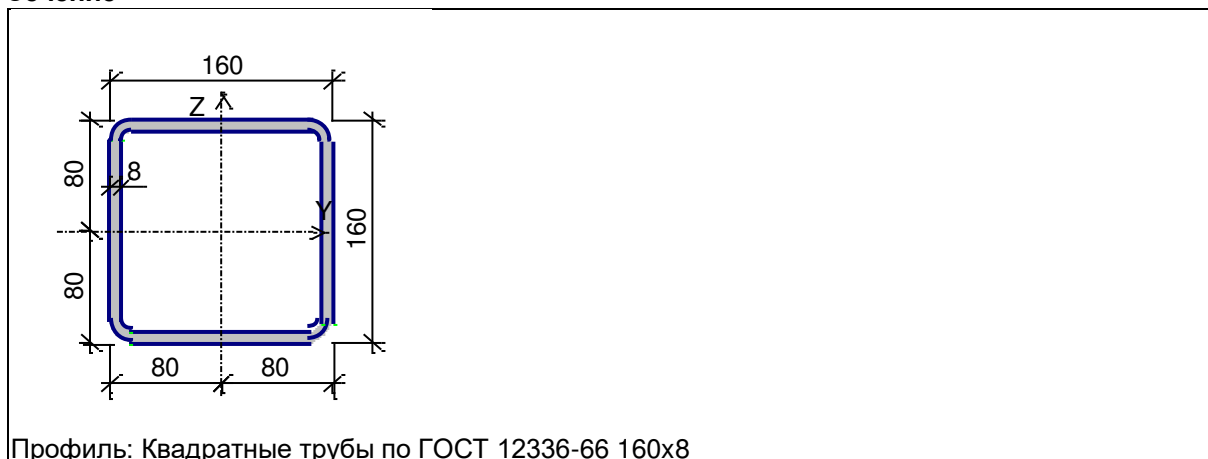
283

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
	плоскостях	
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,88
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,12
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,12

Коэффициент использования 0,929 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)

## Нижний пояс

### Сечение



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	45,9	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	19,661	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	19,661	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	2809,446	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	6,095	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	6,095	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	213,125	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	277,504	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	277,504	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	1705	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	6,095	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ДП-08.05.01 ПЗ

Лист

284

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$i_v$	Минимальный радиус инерции	6,095	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Y(U)$	4,643	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	4,643	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	4,643	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	4,643	см
$P$	Периметр	120,68	см
$P_i$	Внутренний периметр	59,427	см
$P_e$	Внешний периметр	61,253	см

Длина элемента 1,092 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,092 м

#### Результаты расчета по комбинациям нагрузений

$$N = 135 \text{ Т}$$

$$M_y = 0 \text{ Т*м}$$

$$Q_z = 0 \text{ Т}$$

$$M_z = 0 \text{ Т*м}$$

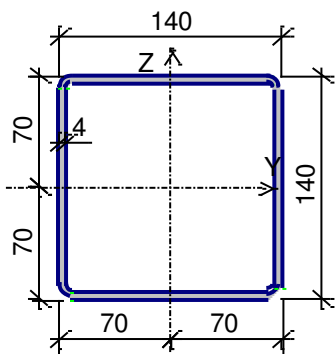
$$Q_y = 0 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,986
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,99
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,03
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,03

Коэффициент использования 0,99 - Прочность при центральном сжатии/растяжении

### Раскос

Сечение



Профиль: Квадратные трубы по ГОСТ 12336-66 140x4

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	21,1	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	9,196	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	9,196	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	638	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	638	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	1006,182	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	5,499	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	5,499	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	91,143	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	111,008	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	111,008	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	638	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	5,499	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	5,499	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,32	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	4,32	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	4,32	см
P	Периметр	108,34	см
P <sub>i</sub>	Внутренний периметр	53,713	см
P <sub>e</sub>	Внешний периметр	54,627	см

Изм.	Кол.уч	Лист	№.док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Длина элемента 1,878 м



Расчетная длина в плоскости XOY 0,5



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,5

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,878 м

**Результаты расчета по комбинациям нагрузок**

$N = -60 \text{ Т}$

$M_y = 0 \text{ Т*м}$

$Q_z = 0 \text{ Т}$

$M_z = 0 \text{ Т*м}$

$Q_y = 0 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,958
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,994
п.5.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,994
п. 5.34	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,994
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,958
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,095
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,095

**Коэффициент использования 0,994 - Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Локальный сметный расчет**

										Лист
										287
Изм.	Кол.уч	Лист	№,док	Подп.	Дата					

ДП-08.05.01 ПЗ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

\_\_\_\_\_

подпись

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_ 2020 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

Ледовый дворец „Кристалл арена“ в г. Красноярске

тема

Пояснительная записка

Руководитель

Трещетовская Анна Сергеевна, к.т.н.

подпись, дата должность, ученая степень

А.В. Трещетовская

инициалы, фамилия

Выпускник

ЕФ

подпись, дата

ЕФ Ефимовский

инициалы, фамилия

Красноярск 2020 г.

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме \_\_\_\_\_

Ледовый дворец „ Кристалл арена” в  
г. Красноярске

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование  
наименование раздела

Мешер  
подпись, дата

А.В.Тимофеева  
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный  
включая фундаменты  
наименование раздела

Мешер 06.07.10  
подпись, дата

А.В.Тимофеева  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Организация строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Технология строительного  
производства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Экономика строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Мешер 06.07.10  
подпись, дата

А.В.Тимофеева  
инициалы, фамилия

подпись, дата

инициалы, фамилия



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт  
институт  
Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме \_\_\_\_\_ дипломного проекта \_\_\_\_\_

Красноярск 2020 г.

Студенту Сидяшевскому Антону Сергеевичу

фамилия, имя, отчество

Группа СВ 14-11 Направление (профиль) 08.05.01  
(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы

следовой двери «Красная армия»  
в 2-х этажном здании

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР А.В. Сидяшевский, доцент каф. СКИУС  
инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

### Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки

Интерьерно-художественное изысканное  
техническое задание.

### Задания по разделам ВКР в виде проекта

#### Вариантное проектирование (1 лист)

Рассмотреть два конструктивных решения конструкции  
покрытия.

#### Архитектурно-строительный раздел

Текстовая часть АР. Ведомость отделки, спецификация  
дверей, Эпикация полов, ТТР (стел).

- графический материал (2 листа) План 1 и 2 этажа, разрез,  
фасады, мал кровли, узлы.

Консультант ВКР \_\_\_\_\_

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

#### Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Расчет каркаса здания с учетом действующих  
нагрузок. Расчет и конструирование ст. элементов  
каркаса здания. Сбор  
нагрузок.

- графический материал (чертежи КЖ, КМ, КМД, КД)-6 листов: Классификация помещений помещений помещений, разрезы, узлы. Детализация 3х помещений

Консультант ВКР по конструкциям

Григорьев / А. В. Григорьев /  
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Фундаменты

Разработать фундамент под объект в вариантах: мелко заложения и в свайном фундаменте. Сделать ПЗВ вариантов

- графический материал (1 лист) Выполнить план свайного поля.

Консультант ВКР по фундаментам

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Технология строительного производства

Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания без стропил

- графический материал (1-2 листа) Узлы производства работ организационно-технологические схемы (металлический каркас)

Консультант ВКР

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Организация строительного производства

Объектный строительный план, на основной период строительства.

- графический материал (2 листа) объектный строительный, календарный графики.

Консультант ВКР

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

### Экономика строительства

Социально-экономическое обоснование строительства объекта локальный сметный расчет на устройство каркаса здания, ТЭП

Консультант ВКР

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

## Дополнительные разделы

---

---

---

Минимальное количество листов графического материала -13-14

### КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	3 февраля - 14 февраля
Архитектурно-строительный	17 февраля - 13 марта
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	16 марта - 17 апреля
Технология строительного производства	20 апреля - 1 мая
Организация строительного производства	4 мая - 15 мая
Экономика строительства	18 мая - 1 июня

Руководитель ВКР

  
(подпись)

Задание принял к исполнению

   
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 3 »  2020 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на дипломный проект (работу) студента(ки) строительного  
факультета  
ИСИ СФУ

*Енджиевского Антона Сергеевича.*  
(Ф.И.О. полностью)

**Тема: Ледовый дворец «Кристалл арена в г. Красноярске»**

Проанализировав материалы дипломного проекта (работы) отмечается:

**1. Актуальность темы**

*Актуальность данной работы обусловлена необходимостью возведения арены для популяризации и развития спорта в г. Красноярске.*

**2. Качество оформления пояснительной записки**

*Пояснительная записка выполнена на 288 страницах аккуратно и в полном объеме.*

**3. Качество оформления графического материала**

*Графическая часть проекта выполнена на 15 листах формата А1 грамотно, аккуратно в соответствии с существующими строительными нормами и ГОСТами*

**4. Общая характеристика проекта (работы)**

*Выпускная квалификационная работа представлена на рецензию на 288 страницах текстового документа и 15 листах графической части*

*Ледовый дворец представляет собой каркасное 3-этажное здание сложной формы с размерами в плане 142,62x102,4 м и высотой до низа несущих конструкций покрытия 22.65 м.*

*Каркас – металлический.*

**4. Практическая ценность (внедрение, использование в организации и т.д.)**

**5. Положительные стороны проекта (работы)**

*-проведен сравнительный анализ существующих методов расчета, конструктивных решений по конструктивной форме,*

- проведен сравнительный анализ 3 вариантов металлического каркаса здания (фермы, рамы и арки) и выбран оптимальный металлический вариант – ферма,
- проведен сравнительный анализ 2 вариантов фундаментов и выбран свайный фундамент из забивных свай
- разработаны конструкции каркаса,
- выполнены расчеты прочности,
- вся работа выполнена с применением средств вычислительной техники,
- тщательно выполнены статические и конструктивные расчеты каркаса.


6. Замечания по проекту (работе).

Существенных замечаний по проекту нет.

Дипломный проект (работа) оценивается на *отлично*, а его автор Енджиевский Антон Сергеевич заслуживает присвоения квалификации *инженера-строителя*

Рецензент (должность, место работы, Ф.И.О.)

Главный инженер ООО «Институт  
Красноярскипромгражданпроект» Матышкин А. Г

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

«09» июля 2020 г

**Отзыв руководителя  
на выпускную квалификационную работу**

Тема Ледовый дворец «Кристалл арена в г.Красноярске»

Автор Енджиевский Антон Сергеевич

Институт Инженерно-строительный

Выпускающая кафедра СКиУС

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Руководитель к.т.н., доцент кафедры СКиУС, ИСИ СФУ А.В.Фроловская

Актуальность темы ВКР Актуальность данной темы обусловлена большим проявлением интереса жителей города и края к спорту в последнее время, что приводит к необходимости строительства новых спортивных сооружений.

Логическая последовательность структуры работы Работа выполнена последовательно, начиная от вариантного проектирования покрытия, проработки архитектурно-строительных решений, разработки конструктивных решений покрытия и фундаментов до технологии и организации строительства, а также экономики строительства. Цели и задачи, поставленные в проекте достигнуты.

Аргументированность и конкретность выводов и предложений Все решения, принятые в проекте основаны на расчетах, обоснованиях конструктивных решений.

Содержание работы соответствует заданиям, выданным руководителем и консультантами проекта.

Уровень самостоятельности и ответственности при работе над темой ВКР Работа Енджиевского А.С. является самостоятельной, целостной. Антон Сергеевич в ходе написания выпускной квалификационной работы показал достаточный уровень знаний и практических навыков, самостоятельность, инициативность в принятии решений.

Достоинства работы Выпускная квалификационная работа соответствует предъявленным требованиям. Все этапы работы проработаны с использованием современных вычислительных и чертежных программ.

Недостатки работы Замечаний, снижающих оценку, не отмечено.

В целом работа оценена на отлично, а ее автор

выпускник Енджиевский Антон Сергеевич заслуживает присвоения

ему квалификации инженер-строитель по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_



А.В.Фроловская

# Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: Енджиевский Антон Сергеевич  
 Проверяющий: Захаров Павел Алексеевич ([bik@sfu-kras.ru](mailto:bik@sfu-kras.ru) / ID: 256)  
 Организация: Сибирский федеральный университет  
 Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» - <http://sfukras.antiplagiat.ru>

## ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 96730  
 Начало загрузки: 07.07.2020 03:58:17  
 Длительность загрузки: 00:02:07  
 Имя исходного файла: Неизвестно  
 Название документа: Ледовый дворец "Кристалл арена" в г. Красноярске  
 Размер текста: 1 кБ  
 Тип документа: Выпускная квалификационная работа  
 Символов в тексте: 368795  
 Слов в тексте: 42278  
 Число предложений: 4078

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
 Начало проверки: 07.07.2020 04:00:24  
 Длительность проверки: 00:02:47  
 Комментарии: не указано  
 Модули поиска: Модуль поиска ИПС "Адилет", Модуль выделения библиографических записей, Сводная коллекция ЭБС, Модуль поиска "Интернет Плюс", Коллекция РГБ, Цитирование, Модуль поиска переводных заимствований, Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu), Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu), Коллекция eLIBRARY.RU, Коллекция ГАРАНТ, Коллекция Медицина, Диссертации и авторефераты НББ, Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU, Модуль поиска перефразирований Интернет, Коллекция Патенты, Модуль поиска "СФУ", Модуль поиска общепотребительных выражений, Кольцо вузов



### ЗАИМСТВОВАНИЯ

9,48% ■

### САМОЦИТИРОВАНИЯ

0% ■

### ЦИТИРОВАНИЯ

13,4% ■

### ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

77,12% ■

## ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЙ ДОКУМЕНТ

Есть подозрения на следующие группы обходов: ВСТАВКА на страницах: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10... еще на 215 стр.

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
 Самоцитирования — доля фрагментов текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника, автором или соавтором которого является автор проверяемого документа, по отношению к общему объему документа.  
 Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.  
 Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.  
 Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.  
 Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.  
 Заимствования, самоцитирования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.  
 Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	3,69%	3,69%	не указано	не указано	раньше 2011	Модуль выделения библиографических записей	11	11
[02]	0,43%	2,59%	Пособие Методическое пособие по ра..	<a href="http://znaytovar.ru">http://znaytovar.ru</a>	13 Апр 2014	Модуль поиска "Интернет Плюс"	9	21
[03]	0,16%	2,58%	4547	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	09 Мар 2016	Сводная коллекция ЭБС	19	85
[04]	0,25%	2,56%	Пособие Методическое пособие по ра..	<a href="http://znaytovar.ru">http://znaytovar.ru</a>	01 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	2	17
[05]	0,64%	2,5%	Пособие Методическое пособие по ра..	<a href="http://znaytovar.ru">http://znaytovar.ru</a>	28 Янв 2017	Модуль поиска перефразирований Интернет	9	16
[06]	0,33%	2,38%	ВКР_Дурнов.doc	не указано	06 Июн 2016	Кольцо вузов	5	27
[07]	0,98%	2,37%	Методическое пособие по проведению	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	04 Мар 2019	Коллекция ГАРАНТ	33	109
[08]	1,35%	2,2%	Требования в области промышленной..	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>	22 Ноя 2017	Коллекция ГАРАНТ	38	65
[09]	0,02%	2,19%	СмолаОА 10-ЗС-ПгЗ	не указано	11 Июн 2016	Кольцо вузов	3	24
[10]	0,18%	2,19%	ЯшнаяАА 10-ЗС-эу1	не указано	11 Июн 2016	Кольцо вузов	2	24
[11]	0%	2,09%	СанинК	не указано	21 Июн 2016	Кольцо вузов	0	18
[12]	0%	2,08%	ВолковинскийЮА 10-ЗС-ЭУ1	не указано	11 Июн 2016	Кольцо вузов	0	19
[13]	0%	2,08%	КатышковВВ 10-ЗС-ЭУ1	не указано	11 Июн 2016	Кольцо вузов	0	19