

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская  
*подпись*      *инициалы, фамилия*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

«Физкультурно-спортивный центр по ул.Юшкова в с.Новосёлово»  
*тема*

Руководитель \_\_\_\_\_ ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман  
*подпись, дата*      *должность, ученая степень*      *инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_ С.И Крикун  
*подпись, дата*      *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

## Содержание

Реферат .....	11
Введение.....	12
1 Архитектурно-строительный раздел.....	13
1.1 Общие данные .....	13
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект .....	
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	13
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	14
1.2. Схема планировочной организации земельного участка:	
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства (для объектов непромышленного назначения).....	15
1.3 Архитектурные решения .....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	15
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства.....	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	16
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	16
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	22
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	25
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения).....	25

						БР - 08.03.01-2021 ПЗ			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись.	Дата				
Разработал		Крикун				«Физкультурно-спортивный центр по ул. Юшкова в с. Новоселово»	Стадия	Лист	Листов
							Д	7	
Руковод.		Гофман					Кафедра СМиТС		
Зав. Каф.		Енджиевская							

1.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	25
1.4.1 Описание и обоснование противопожарной защиты.....	25
1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	26
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	28
2.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	28
2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	28
2.3 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	31
2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.	31
2.5 Статический расчет конструктивной схемы здания.....	33
2.5.1 Исходные данные.....	33
2.5.2 Основные расчетные положения.....	34
2.5.3 Сбор нагрузок.....	35
2.6 Расчет стального каркаса.....	36
2.6.1 Расчет конструкции стального каркаса в программе «SCAD».....	36
2.7 Расчет стальной колонны в осях Г/6.....	41
3 Проектирование фундаментов.....	45
3.1 Расчет свайного фундамента из забивных свай.....	45
3.1.1 Исходные данные и анализ грунтовых условий.....	45
3.1.2 Выбор высоты ростверка и длины свай.....	48
3.1.3 Сбор нагрузок от колонны на фундамент.....	49
3.1.4 Несущая способность сваи по грунту.....	50
3.1.5 Определение числа свай в фундаменте.....	51
3.1.6 Определение нагрузок на каждую сваю.....	52
3.1.7 Расчет на горизонтальную нагрузку.....	53
3.1.8 Армирование сваи.....	53
3.1.9 Расчет и конструирование ростверка Rcm1 под колонну по оси Г.....	53
3.1.10 Армирование ростверка.....	55
3.1.11 Подбор сваебойного оборудования.....	58
3.1.12 Техничко-экономические показатели для забивных свай.....	59
3.2 Расчет свайного фундамента из буронабивных свай.....	59
3.2.1 Определение несущей способности сваи.....	59
3.2.2 Определение количества свай в кусте.....	61

3.2.3 Техничко-экономические показатели для буронабивных свай.....	62
3.3 Выбор свай.....	63
4 Технология и организация строительного производства .....	64
4.1 Технология строительного производства .....	64
4.1.1 Область применения технологической карты и условия осуществления строительства.....	64
4.1.2 Организация и технология выполнения работ.....	65
4.1.3 Подготовительные работы .....	66
4.1.4 Основные работы .....	68
4.1.5 Расчет объемов работ.....	76
4.1.6 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ .....	76
4.1.7 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.....	79
4.1.8 Техничко-экономические показатели устройства металлического каркаса здания .....	80
4.2 Организация строительного производства.....	81
4.2.1 Область применения строительного генерального плана .....	81
4.2.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения .....	81
4.2.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию .....	83
4.2.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях .....	83
4.2.5 Проектирование временных дорог и проездов .....	85
4.2.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки.....	85
4.2.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	87
4.2.7.1 Потребность строительства в кадрах .....	87
4.2.7.2 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	87
4.2.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки	89
4.2.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки.....	90
4.2.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности .....	91
4.2.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	94

4.2.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана .....	97
4.2.13 Определение продолжительности строительства.....	97
5 Экономика строительства .....	98
5.1 Краткое социально-экономическое обоснование выбора темы.....	98
5.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства УНЦС.....	99
5.3 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по технологической карте раздела ТСП ВКР путем составления локальной сметы с анализом по составным элементам .....	104
5.4 Техничко-экономические показатели .....	107
Заключение .....	109
Список использованных источников .....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ А «Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций»	116
ПРИЛОЖЕНИЕ Б" Локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса здания" .....	120

## Реферат

Бакалаврская работа по теме «Физкультурно-спортивный центр по ул.Юшкова в с.Новоселово» содержит 127 страниц текстового документа, 2 приложения, 7 листов графического материала, 70 использованных источника.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.

Проектируемый объект – физкультурно-спортивный центр на металлическом каркасе.

Цели проекта:

- решения по технологии основного производства проектируемого объекта;
- условия осуществления строительства;
- архитектурные планы и разрезы здания, его конструктивные решения, основные технико-экономические показатели;
- решения по технологии строительно-монтажных работ;
- типовые технологические карты на ведущие строительные процессы;
- локальная смета.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

В итоге был разработан проект строительства физкультурно-спортивный центр по ул.Юшкова в с.Новоселово.

## **Введение**

Актуальность темы обоснована тем, что в настоящий момент в России готовится реализация новой Федеральной программы по развитию спорта, которая будет действовать в период времени с 2020 по 2025 гг. Изначально на реализацию задач планировалось потратить около 75 миллиардов рублей, но нет никаких сомнений, что эта сумма будет увеличена.

Коммерческие объекты, несмотря на свою дороговизну, также могут быть окупаемыми и перспективными. Ещё один важный показатель – это интерес к собственному здоровью среди населения. Если 10 лет назад количество людей, постоянно занимающихся спортом, исчислялось несколькими миллионами, то за последнее время оно значительно выросло.

Выпускная бакалаврская работа выполняется на примере объекта «Физкультурно-спортивный центр в с. Новоселово по ул. Юшкова, с. Новоселово».

Цель ВКР – разработать следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- проектирование фундаментов;
- технология и организация строительного производства;
- экономика строительства.

При выполнении ВКР были использованы основные нормативные документы по проектированию – СП, СНиП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета, расчеты конструкций произведены с помощью вычислительной программы SCAD.

Дипломная работа включает пояснительную записку, графическую часть – 7 листов формата А1, 70 использованных источников, 2 приложения А, Б.

## **1. Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Общие данные**

#### **1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства**

Выпускная квалификационная работа на тему «Физкультурно-спортивный центр в с. Новоселово по ул. Юшкова, с. Новоселово» разработан на основании:

- задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- геологического разреза грунтового основания.
- места расположения объекта.

#### **1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства**

Физкультурно-спортивный центр представляет собой единый спортивный корпус, который обеспечит ряд потребностей населения в спортивных кружках, проведения соревнований общегородского и районного масштаба, относящиеся к зданиям спортивным, согласно Классификации по ОКОФ (ОК 013-94 «Общероссийский классификатор основных фондов»).

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности» проектируемые объекты:

Здание физкультурно-спортивного центра:

Степень огнестойкости. табл. 21, ФЗ-123 – III;

Категория по СП 12.13130.2009 – В;

Класс конструктивной пожарной опасности табл. 22, ФЗ-123 - СО;

Класс функциональной пожарной опасности Ст. 32, ФЗ- 123 - ФЗ.6.

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»: Уровень ответственности - Нормальный.

В здании имеются помещения с постоянным пребыванием людей.

В целом, здание представляет собой одно- и двухэтажный объем.

На первом этаже расположены: администрация, спортзал (баскетбол, волейбол), раздевальные и с/у для инвалидов, инвентарные, мед. кабинет, раздевальные, душевые, с/у, комната уборочного инвентаря.

На втором этаже – тренерская, инструкторская, методический кабинет, с/у, помещение персонала.

Главный вход в здание обращен на юго-запад.



Вертикальной связью служат две внутренние лестницы со световыми проемами на каждом этаже.

Помимо основных помещений на первом этаже размещается тепловой узел, а на втором этаже – электрощитовая и венткамера.

### **1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства**

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели

Наименование	Единицы измерения	Значение
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	1833,0
Полезная площадь здания	м <sup>2</sup>	1788,5
Расчетная площадь здания	м <sup>2</sup>	1457,23
Площадь застройки здания	м <sup>2</sup>	1597,80
Этажность здания	эт.	2
Количество этажей	эт.	2
Строительный объем	м <sup>3</sup>	18530,0

## **1.2. Схема планировочной организации земельного участка**

### **1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Площадка, отведенная под строительство, расположена в с. Новоселово Красноярского края по ул. Юшкова.

Источником водоснабжения физкультурно-спортивного центра являются существующие сети.

Здание спорткомплекса оборудуется следующими системами водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой и пожарный водопровод;
- Т3, Т4, – горячее водоснабжение.

В проекте принята объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Система хозяйственно-питьевого-противопожарного водопровода тупиковая.

Отвод сточных вод от проектируемого объекта, предусматривается в проектируемый водонепроницаемый резервуар емкостью V=100м<sup>3</sup>, с установкой канализационной насосной станции и с последующим вывозом стоков на поселковые очистные сооружения.

Источник теплоснабжения – Котельная №2.

## **1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства**

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью по средством примыкания главных улиц города к проездам физкультурно-спортивного центра. Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к физкультурно-спортивному центру происходит по внутренним проездам территории. Перед физкультурно-спортивным центром предусматривается парковка. Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон. Проезжая часть оснащена дорожными бордюрами. Возвышение бордюра над проезжей частью составляет 0,15 м.

## **1.3. Архитектурные решения**

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

Расположение объекта в структуре поселка предполагает высокие требования к архитектурному образу здания.

Идея проекта - создать динамичный объем в рядовой застройке жилого массива, образ которого соответствовал бы масштабу, впитав в себя все особенности участка.

Внешний облик здания непосредственно связан с функциональной организацией внутреннего пространства здания и рельефом местности.

Проектируемое здание физкультурно-спортивного центра представляет собой 2-х этажный объем, вытянутый в плане с размерами в осях 48,00х32,60м. Высота этажа 3,9 м., высота спортзала – 8,8 м до низа несущих конструкций. Максимальная высотная отметка по парапету – 14,0м.

Главный вход в здание обращен в сторону ул. Строительной и оформлен в виде легкой стеклянной конструкции.

Вертикальной связью этажей служат две внутренние лестницы типа 1 (по СНиП 21-01-97\* \*) со световыми проемами на каждом этаже. На 1-ом и 2-ом этажах предусмотрены комнаты уборочного инвентаря

Помимо основных помещений на первом этаже размещается тепловой узел, а на втором - электрощитовая и венткамера.

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

Все помещения в здании запроектированы в соответствии требованиями пожарной безопасности, доступности для МГН, виброшумоизоляции, теплозащите, инсоляции, освещению.

Помимо нормативных требований проект учитывает и эстетические особенности объемно-планировочных решений.

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

В наружной отделке фасадов здания проектом предусмотрена конструкция из сэндвич-панелей на металлическом каркасе, навесные панели из окрашенного профлиста белого, серого и оранжевого цветов и фасадное остекление. Цветовое решение фасадов представлено на листе БР-08.03.01-2021 АР-1, графической части.

Оконные блоки, наружные двери и витражи -тройное остекление в алюминиевом переплете, цвет по RAL9006.

Наружные лестницы здания облицованы керамогранитом, обработанным пескоструем, во избежании скольжения, оснащены грязеотбойниками.

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

Внутренняя отделка здания предполагает:

- облицовку потолка системой КНАУФ с последующей окраской; в вестибюле и гардеробной -подвесной потолок типа Грильято;
- высококачественную штукатурку стен с окраской вододисперсионной акриловой краской; в санузлах, КУИ, душевых - керамическую плитку на высоту 2,1м;
- полы в спортзале с наливным полиуретановым покрытием REGUPOL PU толщ. 2 мм;
- в электрощитовой, венткамере и тепловом узле -бетонные с последующей окраской краской типа Тексил;
- в коридорах, холлах, вестибюле, лестничной клетке, ожидальной, инвентарной -наливное полимерное покрытие ПРАСПАН СТАНДАРТ;

- в санузлах, КУИ, душевых, преддушевых - керамогранит с затиркой швов по цементно-песчаной стяжке; в кабинетах врача, медсестры и охраны, раздевальных, тренерской и инструкторской - линолеум гомогенный.

Внутренняя отделка помещений выполнена из современных высококачественных материалов в соответствии с гигиеническими требованиями. Подробное описание отделки помещений приведено в ведомости отделки помещений в таблице 1.3.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, за исключением помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек.

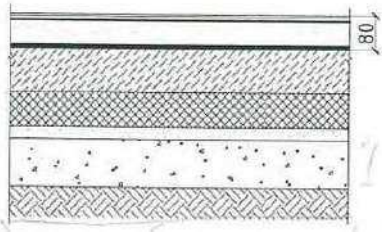
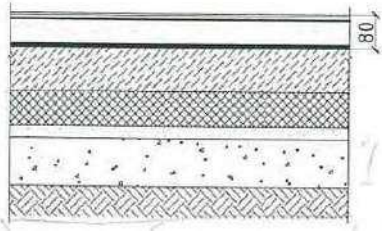
Двери лестничных клеток оборудуются устройствами для самозакрывания и уплотнения в притворах, в открытом положении не препятствуют свободной эвакуации людей по ним.

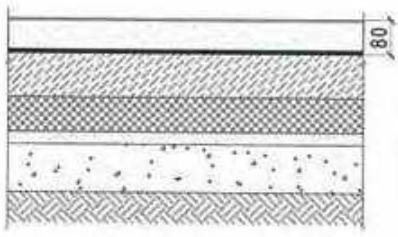
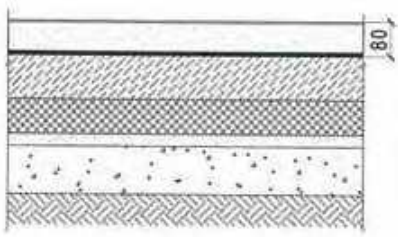
Таблица 1.3 - Ведомость отделки помещений

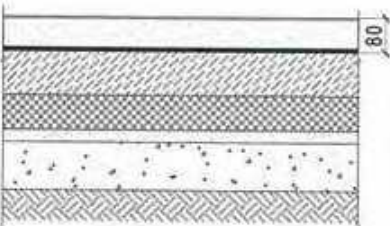
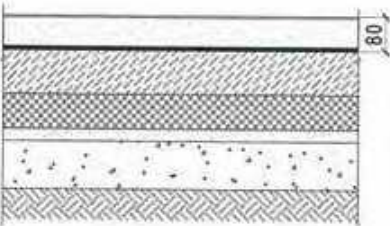

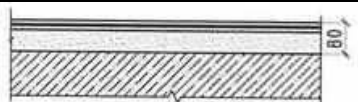
Наименование помещения	Потолок		Стены и перегородки		Низ стены		Примечание
	Отделка	Sm2	Отделка	Sm2	Отделка	Sm2	
Вестибюль, гардеробная	Подвесной потолок ГРИЛЬЯТО	65,17	Штукатурка, окраска акрилолатексной эмульсией	318,48	-	-	
Помещение охраны, коридоры	Подвесной потолок из ГК/1, шпаклевка, окраска КЧ	64,01					
Спортзал (баскетбол, Волейбол)	Грунтовка без доп. отделки	-	Штукатурка, окраска КЧ	912,75	Обшивка защитными фанерными щитами толщин. 10мм, h=2.0 м	263,5	

Сан. узлы, душевые, сан. узлы для инвалидов, комнаты уборочного инвентаря	Затирка, окраска КЧ/ Грунтовка без доп.отделки	55,8/-	Штукатурка , окраска КЧ	313.79	Облицовка глазуруб. керамической плиткой, h=2.1 м	228.37	
Раздевальные, лестничные клетки	Шпатлевка, окраска КЧ	132.86	Штукатурка, окраска КЧ	376.36	-	-	
Инвентарная	Грунтовка без доп.отделки	-	Штукатурка, окраска масляной краской	82.70	-	-	
Кабинет Врача, кабинет медсестры, Ожидальная	Подвесной ГКЛВ, затирка, окраска КЧ	48.78	Штукатурка , окраска акрилолалатексной эмульсией	163.18	Облицовка глазуруб. керамической плиткой, h=1.6 м	8	
Тамбуры Входов	Подвесной реечный	19.13	Шпатлевка по ГКЛВ, окраска мор/стойкой краской	84.27	-	-	-
Тепловой узел	Шпаклевка, окраска КЧ	15.97	Штукатурка , окраска масляной краской	55.67	-	-	


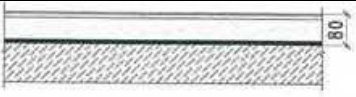
Таблица 1.4 – Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и толщина, мм	Площадь 2 пола, м
План на отм. 0.000				
Спортзал	1		<p>Покрытие-наливное полиуретановое REGUPOL PU = 2 мм</p> <p>Акустическая подложка = 4 мм</p> <p>Грунтовый слой. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой 63 мм.</p> <p>Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 = 1 мм.</p> <p>- Ж/бет.плита основания = 150 мм</p> <p>Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм</p> <p>Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм</p> <p>Песок крупный = 25 мм</p> <p>Отсыпка из гравия, фрак. 40-70 мм с послед. уплотнением и расклиновкой щебнем фрак. 5-20 мм = 250 мм</p> <p>Уплотненный грунт основания</p>	995.74
Вестибюль, гардеробная, коридоры, лестничные площадки, инвентарные, ожидальная	2		<p>Покрытие-наливное полимерное «ПРАСПАН СТАНДАРТ»</p> <p>Грунтовочный слой стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой</p> <p>Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 = 1 мм</p> <p>Ж/бет.плита основания - 150 мм. Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Песок крупный = 25 мм. Отсыпка из гравия, фрак. 40-70мм с послед.уплотнением и расклиновкой щебнем фрак. 5-20мм = 250 мм. Уплотненный грунт основания</p>	184.39

Помещение	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и толщина, мм	Площадь 2 пола, м
Раздевальные, кабинет медсестры, кабинет врача, кабинет охраны	3		Покрытие пола - линолеум гомогенный = 3 мм. Универсальный дисперсионный клей = 2 мм. Грунтовочный слой самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 = 1 мм. Ж/бет.плита основания = 150 мм. Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Песок крупный = 25 мм. Отсыпка из гравия, фрак. 40-70мм с послед.уплотнением и расклиновкой щебнем фракцией 5-20мм - 250 мм. Уплотненный грунт основания	118,73
Сан. узлы, КУИ, душевые, преддушевые	4		Покрытие-плитка из керамогранита с затиркой швов материалом на эпоксидной основе = 10 мм. Клеящий состав для керамогранита = 10 мм. Грунтовочный слой. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 - 1 мм. Ж/бет.плита основания = 150 мм. Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Песок крупный - 25 мм. Отсыпка из гравия, фрак. 40-70 мм с послед.уплотнением и расклиновкой щебнем фракцией 5-20 мм - 250 мм. Уплотненный грунт основания	64.39

Помещение	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и толщина, мм	Площадь 2 пола, м
Гамбуры	5		Покрытие-наливное полимерное «ПРАСПАН СТАНДАРТ» Грунтовочный слой. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 = 1 мм. Ж/бет.плита основания = 150 мм Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Песок крупный - 25 мм. Отсыпка из гравия, фрак. 40-70мм с послед.уплотнением и расклиновкой щебнем фрак. 5-20мм - 250 мм Уплотненный грунт основания	20,24
Тепловой узел	6		Краска для бетона - типа Тексил. Полимерная пропитка - типа Протексил. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Обмазочная гидроизоляция АКВАТРОН-6 = 1 мм Ж/бет.плита основания = 150 мм. Утеплитель-ПЕНОПЛЕКС 45 = 80 мм. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Песок крупный = 25 мм. Отсыпка из гравия, фрак. 40-70 мм с послед.уплотнением и расклиновкой щебнем фракцией 5-20 мм - 250 мм Уплотненный грунт основания	15.97
План на отм. +3,900				
Коридоры, холл, лестничные клетки, помещения отдыха занимающихся.	7		Покрытие-наливное полимерное ПРАСПАН СТАНДАРТ Грунтовочный слой. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Железобетонная плита перекрытия = 120 мм	127.04
Методический кабинет, тренажерная, и н стр укто	8		Покрытие пола - линолеум гомотогенный - 3 мм. Универсальный дисперсионный клей = 2	200,65



Помещение	Тип пола	Схема пола	Элементы пола и толщина, мм	Площадь 2 пола, м
рская я, помеще- ния персонала			мм. Грунтовочный слой. Самонивелирующаяся стяжка = 10 мм. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Железобетонная плита перекрытия = 120 мм	
Сан. узлы, КУИ,9 душевые, пред- душевые			Покрытие-плитка из керамогранита с затиркой швов материалом на эпоксидной основе = 10 мм. Клеящий состав для керамогранита = 10 мм. Грунтовочный слой. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Железобетонная плита перекрытия = 120 мм	25,31
Электрощитовая, камера	10		Краска для бетона - типа Тексил. Полимерная пропитка - типа Протексил. Самонивелирующаяся стяжка - 10 мм. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150, армированная сеткой. Железобетонная плита перекрытия = 120 мм	50,37

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

В целях обеспечения нормального естественного освещения помещений с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проемы в наружных стенах здания в виде окон ПВХ и витражей.

В помещениях обеспечен нормируемый коэффициент естественного освещения с учетом санитарных правил и норм СанПин 2.2.12.1.1.1076-01

«Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

Таблица 1.5 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж	Всего шт	Примечание
Дверные проемы					
1	Индивидуальное изготовление	ДВ 2370-1510 1 -	1	-	
1*		ДВ 2370-1510	1	-	
1*		ДНО 2370-1510	1	-	
2		ДГ 2370-1360	2	2	
2*		ДГ 2370-1360		1	
3		ДГ 2070-1020/ ДГ 2070-1020л	4/3	1/2	
3*		ДГ 2070-1020л	2	-	
3**		ДГ 2070-1020	-	3	
3***		ДГ 2070-1020п/ДГ 2070-1020пл	3/2	-	
3****		ДГ 2070-1020п	1		
4		ДГ 2070-920п/ ДГ 2070-920лп	4/6	5/5	
4*		ДГ 2070-920лп	-	1	
5		ДГ 2070-1320/ДГ 2070-1320л	1/1		
6		ДН 2370-1020	1		
Витражи					
В1/В1*	Индивидуальное изготовление	Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 2500 x 7200	1/1	2	
В2/В2*		Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 2000 X 2400	-/5/5	10	
В3/В3*		Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 2000 x 1200	9/7-	16	
В 4/В 4*		Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 2220 x 6080	1/1	2	
В5		Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете.	2	2	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж	Всего ед. шт	Примечание
		Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 5200 x 2400			
В6		Тройное остекление стеклопакет и стекло в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 5700 x 2400	5	5	
В7		Одинарное остекление в пластиковом переплете 5460 x 2400	-2	2	
В8		Одинарное остекление в пластиковом переплете 3300 x 800	1-	1	
В9		Одинарное остекление в пластиковом переплете 5840 X 800	1-	1	
В10		Одинарное остекление в пластиковом переплете 5340 x 800	1-	1	
В11		Двойное остекление стеклопакет в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт, 2375x2920	1	1	
В12		Одинарное остекление в пластиковом переплете 2375x2900	1	1	
В13		Одинарное остекление в пластиковом переплете 2370x2900	1	1	
В14		Двойное остекление стеклопакет в алюминиевом переплете. Приведенное сопротивление теплопередаче 0.72 С/Вт 2170x2900	1	1	
В15		Одинарное остекление в пластиковом переплете 2795 x 800	1	1	

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

Защита помещений от шума, пыли, температурных воздействий обеспечивается многослойной конструкцией стен с расчетным утеплением и заполнением оконных проемов переплетами из ПВХ со стеклопакетами.

Уровень звукового давления не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003".

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)**

Требования к интерьерам по заданию на проектирование не предъявляются.

## **1.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

### **1.4.1 Описание и обоснование противопожарной защиты**

Здание спортивного центра двухэтажное, III степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности СО, класса функциональной пожарной опасности Ф3.6.

Обеспечена возможность подъезда пожарной техники с трех сторон.

Проезды для пожарных автомобилей выполнены шириной 6 м.

Противопожарные расстояния от проектируемого здания до близлежащих зданий и сооружений соответствуют требованиям Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Наружное пожаротушение предусмотрено от одного проектируемого и одного существующего пожарных гидрантов, расположенных на расстоянии 145 м от объекта. Расход воды на наружное пожаротушение принимается 15 л/с.

Принятая площадь этажа в пределах пожарного отсека соответствует требованиям п. 6.8.1, таблицы 6.9 СП 2.13130.2009.

В проекте выполнена огнезащита металлических колонн, балок перекрытий, связей, ферм перекрытия над первым этажом здания. Все несущие элементы здания защищаются штукатуркой по сетке, слоем 4 см.

Фермы покрытия и связи в их уровне обрабатываются составом «Вермит» слоем 12 мм.

Вспомогательные помещения отделены от зального помещения противопожарными стенами 1 типа, с противопожарным заполнением проемов (противопожарные витражи).

Площадки перед выходами наружу, запроектированы глубиной более 1,5 ширины наружных дверей.

С первого этажа здания запроектировано 3 эвакуационных выхода, шириной 1,57 м.

Из спортивного зала запроектировано два эвакуационных выхода, размерами 1,57 м.

Эвакуация со второго этажа центра осуществляется через коридор, ведущий в две лестничные клетки типа Л1. Выход из одной лестничной клетки предусмотрен наружу, из второй лестничной клетки - через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров дверями.

В лестничных клетках предусмотрены окна площадью более 1,2 м<sup>2</sup>.

Марши лестниц выполнены шириной 1,2 м, промежуточные площадки запроектированы шириной равной ширине маршей лестниц. Между маршами лестниц и поручнями ограждений лестниц предусмотрены зазоры шириной 200 мм в свету. Уклон маршей лестниц 1:2.

Высота дверей эвакуационных выходов в свету, предусмотрена не менее 1,9 м.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации предусмотрены открывающимися по направлению выхода из здания, за исключением помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек, технических помещений и санитарных узлов.

Радиаторы отопления, расположенные в лестничных клетках и на путях эвакуации, установлены на высоте не менее 2,2 м от уровня пола.

### **1.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

При проектировании здания физкультурно-спортивного центра разработаны следующие проектные решения для доступа инвалидов, в том числе маломобильных групп населения:

- главный вход в здание запроектирован с пандусом;
- тамбур главного входа в здание запроектирован глубиной 1,80 м;
- лестницы входов запроектированы со ступенями 400x120(h) мм и ограждениями с поручнями на уровне 0,70 и 0,90 м;
- покрытие пандуса и ступеней крылец, предусмотрено керамогранитной плиткой с противоскользящей поверхностью;
- ширина пути движения (коридоров) составляет 2,52 м, дверные проемы

внутри здания не имеют перепадов высот порогов;

- ширина дверных проемов помещений не менее 900 мм; - предусмотрены сан. узлы и душевые для инвалидов.

Для передвижения маломобильных групп населения съезды с тротуара предусмотрены с уклоном 10%, высота бордюра - 0,04 м. Продольный уклон пути движения, для проезда инвалидов, не превышает 5%, поперечный уклон пути движения - 2%.

На автостоянке предусмотрено 1 машиноместо для личного транспорта маломобильных групп населения.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Климатические условия строительства:

- район строительства – с. Новоселово, Красноярский край. Климатический район IV.

Климатические параметры наиболее холодного времени года.

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98 – -40;

- нормативное значение ветрового давления -38 кгс/м<sup>2</sup> (0,38 кПа) по СП 20.13330.2016

- нормативный вес снегового покрова -180 кг/м<sup>2</sup> (1,53 кПа);

- район по толщине стенки гололеда – II;

- сейсмичность района согласно СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» – 6 баллов, опасные природные процессы на площадке отсутствуют, в соответствии со СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий».

- глубина сезонного промерзания – 2,3 м.

### **2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций**

Конструктивная схема здания – рамно-связевой металлический каркас.

Поперечные двухпролётные рамы в осях А-И, с пролетами 24 м и 8,6м, включают в себя колонны, жестко заземлённые в фундаменте, стропильные фермы и главные балки, шарнирно опирающиеся на колонны.

В части рамы, в осях А-Г, ригель (главная балка) запроектирован наклонным и опирается по оси А на отметке +7,200, по оси Г – на отметке +7,372.

В части рамы, в осях Г-И, ригель запроектирован наклонным сквозным (стропильная ферма), и опирается по оси Г на отметке +10,120, и по оси И - на отметке +8,720.

Устойчивость каркаса обеспечивается совместной работой поперечных рам, системы связей по покрытию и вертикальных связей по колоннам.

Примыкание прогонов покрытия к верхнему поясу стропильных ферм и к главным балкам – в одном уровне.

Горизонтальные связи по верхним поясам стропильных ферм спортзала запроектированы в торцах здания и включают в себя связевые пояса и треугольную решетку, работающую совместно с прогонами.

Горизонтальные связи покрытия по главным балкам на отметке +7,700 (в осях 2-3/Б-Г и 8-9/А-Ж) запроектированы из треугольной решетки, работающей совместно с прогонами.

Горизонтальные связи по нижним поясам стропильных ферм спортзала включают в себя распорки, с шагом 6 м, и раскосы, расположенные по контуру спортзала.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 215,25 м.

Фундаменты - свайные из сборных железобетонных забивных свай составного сплошного квадратного сечения 300х300 мм, С 80.30-6 и С 100.30-6 по серии 1.011.1-10 вып.8. Сваи выполнить из бетона кл. В15.

Ростверки - ленточные, шириной 600 мм, с уширением подошвы под колонны до 1500х1500, 1500х600 мм. Высота ростверка под стены - 600 мм, под колонны - 1200 мм. Ростверки запроектированы из бетона класса В15, F75, W2, армированные пространственными каркасами из арматурных стержней 12-А-III(А400), 16-А-III(А400) и 8-А-I (А240) по ГОСТ 5781-82\*, и сварными сетками по ГОСТ 23279-85 из арматурных стержней диаметром 12-А-III(А400), 8-А-III(А400). Анкерные болты приняты диаметром 30 и 24 мм по ГОСТ 24379.1-2012 (сталь 09Г2С). Под монолитные ростверки предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5.

Колонны - стальные, из горячекатаного двутавра 30К1, 25К2 по ГОСТ Р 57837-2017 и из гнутых замкнутых квадратных профилей 160х6 по ГОСТ 30245-2003 и из гнутых замкнутых прямоугольных профилей 200х160х6 по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345 по ГОСТ 27772-2015).

Стойки фахверка - стальные, из гнутых замкнутых квадратных профилей 120х4 по ГОСТ 30245-2003, из двух горячекатаных швеллеров № 12П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015).

Вертикальные связи - стальные, из стальных труб 120х4 по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345 по ГОСТ 27772-2015).

Распорки - стальные, из стальных труб 120х4 по ГОСТ 30245-2003 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015).

Стропильные фермы - стальные, из парных горячекатаных равнополочных уголков: верхний пояс - 125х8, нижний пояс - 100х8, раскосы - 100х8, раскосы - 90х6, 75х6, стойки - 75х6, 63х5 по ГОСТ 8509-93 (сталь С345-3 по ГОСТ 27772-2015).



Главные балки - стальные, из горячекатаных двутавров 50Б2, 40Б1, 35Б1 по ГОСТ Р 57837-2017 и из горячекатаных швеллеров № 27П по ГОСТ 8240-97 (сталь С345-3 по ГОСТ 27772-2015).

Второстепенные балки - стальные, из горячекатаных швеллеров № 27 П по ГОСТ 8240-97 (сталь С345-3 по ГОСТ 27772-2015).

Прогоны - стальные, из горячекатаных двутавров 30Б1 и 25Б1 по СТО АСЧМ 20-93 (сталь С345-3 по ГОСТ 27772-2015).

Горизонтальные связи - стальные, из гнутых замкнутых квадратных профилей 120х4, 80х3 по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345 по ГОСТ 27772-2015).

Настил покрытия здания - из стального листового гнутого профиля с трапециевидными гофрами Н75-750-0,8, Н57-750-0,8 по ГОСТ 24045-2016.

Наружные стены здания с отм. 0,000 - трехслойные стеновые сэндвич - панели по ТУ 5284-083-39124899-2005, с минераловатным утеплителем на базальтовой основе, толщиной 150мм.

Наружные монолитные железобетонные стены толщиной 200мм запроектированы с отм. -1,700 до -0,230 из бетона класса В20, F75, армированные сетками из арматурной стали 12-А-III, 8-А-I, 6-А-I по ГОСТ 5781-82\*.

Внутренние кирпичные стены и перегородки толщиной 380 и 120 мм соответственно, предусмотрено выполнить из кирпича марки КОРПо 1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2012, на растворе марки М50. Армирование перегородок предусмотрено сетками из проволоки 5 ВрI по ГОСТ 6727-80\*, с анкерровкой к плитам перекрытий клиновыми анкерами В8-10/60 через металлические изделия ММ-1 по серии 2.230-1, выпуск 5. Перегородки из гипсокартонных листов, толщиной 100 мм, на металлическом каркасе по серии 1.031.9-2.00, вып.1, с заполнением минераловатными плитами марки ПТЭ-100 толщиной 50мм.

Перемычки - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016.

Монолитная железобетонная плита пола запроектирована на отм. -0,230 толщиной 150мм, из бетона класса В20, F75, армированная арматурной сталью 8-А-III по ГОСТ 5781-82\* с шагом 200мм в обоих направлениях. Под монолитную железобетонную плиту предусмотрена укладка плит из экструзионного пенополистирола «Пеноплекс - 45» толщиной 80мм, гидроизоляции из наплавляемого рулонного материала «Техноэласт», профилированной мембраны «Плантер — Стандарт» по уплотненному щебнем грунту.

Перекрытие на отм. +3,820 - монолитные железобетонные плиты толщиной 120мм из бетона класса В20, F75, армированные сварными сетками из арматурной стали 8-А-III(А400), 12-А-III(А400) по ГОСТ 5781-82\* опирающиеся на систему главных и второстепенных стальных прокатных балок.

Кровля здания устраивается из гидроизоляционной ПВХ мембраны типа «PROTAN» по минераловатным плитам «ROCKWOOL РУФ БАТТС» (теплопроводность - 0,045 Вт/°С), толщиной 200мм.

Междуэтажные лестницы запроектированы из сборных железобетонных ступеней по ГОСТ 8717.1, по металлическим косоурам из стальных горячекатаных швеллеров № 18П по ГОСТ 8240-97 (сталь С245 по ГОСТ 27772-2015), с монолитными лестничными площадками толщиной 100 мм, из бетона класса В20, F75, армированными сварными сетками по ГОСТ 23279-2012, из проволоки 5 ВрI.

Металлические лестницы приняты по серии 1.450.3-7.942.1.

Крыльца входов - монолитные железобетонные плиты, толщиной 200 мм, из бетона класса В20, F75, армированного сварными сетками из арматурной стали 8-А-III по ГОСТ 5781-82\* и проволоки 5 ВрI по ГОСТ 6727-80\*.

Пандус главного входа запроектирован монолитный железобетонный, из бетона класса В20, F75, армированного сварными сетками из арматурной стали 8-А-III по ГОСТ 5781-82\*. Под монолитные конструкции входов устраивается подготовка из песчано-гравийной смеси по утрамбованному грунту.

### **2.3 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства**

Геометрические параметры конструкций определены на основании следующих документов:

- Архитектурных решений;
- Объемно-планировочных решений;
- СП 131.133330.2018 «Строительная климатология»;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания»;
- - СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

Определяющими факторами при назначении геометрических параметров конструкций послужили результаты предварительных расчетов.

### **2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

#### **Снижение шума и вибраций**

Допустимые уровни шума в помещениях соответствуют гигиеническим требованиям. Для защиты от шума в помещениях, где размещается инженерное оборудование и смежных с ними помещений, осуществляются следующие мероприятия по защите от его вредного воздействия: - установка вентиляционного оборудования, характеризующегося высокой культурой исполнения, низким уровнем шума, повышенной звукоизоляцией - в изолированном корпусе; - размещение вентооборудования в отдельном помещении (не смежном с рабочими помещениями с постоянным пребыванием людей) с дополнительной звукоизоляцией ограждающих конструкций; - уровни звукового давления вентиляционного оборудования не превышают допустимые нормы; - регулирование скорости вращения вентиляторов, что позволяет снизить звуковую мощность вентиляторов; - подсоединение воздухопроводов к вентиляторам осуществляется при помощи гибких вставок; - применение нормативной скорости движения воздуха; - своевременное устранение неисправностей, увеличивающих шум при работе оборудования; - постоянный контроль за креплением движущихся частей механизмов, проверка состояния амортизационных прокладок, смазки и т.д.; - своевременная профилактика и ремонт оборудования.

#### **Гидроизоляция и пароизоляция помещений**

В конструкции пола и покрытия предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция.

#### **Снижение загазованности помещений**

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не выявлено и не предусматривается. Проектом предусмотрена система вентиляции и дымоудаления с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

#### **Удаление избытков тепла**

Процессов, приводящих к повышенному тепловыделению, не предусмотрено, следовательно, мероприятий по удалению избытков тепла не требуется.

#### **Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий**

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

В проекте предусматривается ряд инженерно-строительных, санитарно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий для исключения возможности доступа грызунов и насекомых в здание, к пище, воде, препятствие их к расселению и не благоприятствующие обитанию. Перечисленные мероприятия относятся как к проектным, так и к эксплуатационным.

## **Пожарная безопасность**

Для обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации здания, своевременного обнаружения и тушения пожара проектом предусмотрены:

- стена 1 типа между спортзалом и административно-бытовыми и вспомогательными помещениями;
- подъездные пути с твердым покрытием для пожарной техники;
- устройство противопожарного водопровода; эвакуационные и аварийные выходы,
- оборудование здания телефонной и радиосвязью;
- автоматическое водяное пожаротушение;
- естественное освещение на путях эвакуации,
- освещение путей эвакуации согласно СП 52.13330.2016;
- применение на путях эвакуации негорючих отделочных материалов;
- применение для утепления наружных стен и кровли негорючего материала,
- оборудование дверей лестничных клеток, ведущих в общие коридоры устройствами для закрывания и уплотнения в притворах;
- применение в складских и технических помещениях - дверей с пределом огнестойкости не менее EI 30;
- наличие в помещениях первичных средств пожаротушения.
- защита конструкций от возгорания: покрытие специальным огнезащитным составом. Марку состава и толщину нанесения согласовать со специализированной организацией.

## **2.5 Статический расчет конструктивной схемы здания**

### **2.5.1 Исходные данные**

Конструктивные решения здания обусловлены объемно-планировочными решениями и инженерно-геологическими условиями площадки строительства.

Физкультурно-спортивный центр представляет собой совокупность взаимосвязанных стальных конструкций. Здание переменной этажности с размерами в плане по крайним осям – 32,6х48 м.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас образован поперечными рамами. Рамы состоят из стальных колонн и балок покрытия, перекрытия в осях А-Г, 8-9; между собой поперечные рамы перевязаны вертикальными и горизонтальными связями. Колонны закреплены жестко к фундаменту.

Несущими конструкциями покрытия являются стальные фермы пролетом 24м и сплошнотенчатые балки пролетами 6м и 3м.

Привязка колонн к осям - центральная в продольном и поперечном направлениях, по оси 8 ряд колонн имеет переменную привязку.

Вертикальные связи между колоннами и горизонтальные по покрытию обеспечивают жесткость, геометрическую неизменяемость и устойчивость элементов, совместную пространственную работу конструкций каркаса, жесткость здания и удобство монтажа и состоят из двух основных систем: связей между колоннами и связей покрытия.

Схемы расположения несущих элементов каркаса приведены в графической части.

По заданию выпускной квалификационной работы необходимо выполнить следующие расчеты:

- статический расчет конструктивной схемы здания;
- расчет стальной колонны в осях Г/6.

Вертикальные размеры каркаса здания приняты по архитектурно-строительному разделу.

## 2.5.2 Основные расчетные положения

Уровень ответственности сооружений – нормальный (II);

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n$  - 1,0.

Таблица 2.1 - Природные условия площадки строительства

Данные	Единицы Измерения	Значение
Строительно-климатическая зона		I B
Нормативное значение ветрового давления (III ветровой район)	кПа	0,38

Расчетное значение веса снегового покрова (III район)	кПа	1,8
---	-----	-----

### 2.5.3 Сбор нагрузок

Значения нормативных и расчетных нагрузок приняты по СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*».

Нагрузки действующие на подстропильную ферму собраны в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Нормативная и расчетная нагрузки на покрытие здания

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа (кН/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кПа(кН)
Постоянные нагрузки				
1	Кровля	0,308	1,2	0,37
2	Собственный вес	Задан в SCAD с коэффициентом 1,05		
Временные нагрузки				
	Снег	1,8	1,4	2,52
Ветровые и снеговые нагрузки заданы соответствующими природной площадке строительства.				

Нагрузки действующие на перекрытие собраны в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Нормативная и расчетная нагрузки на перекрытие здания

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа (кН/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кПа(кН)
Постоянные нагрузки				
1	Ж/б плита	3,26	1,1	3,92
2	Собственный вес	Задан в SCAD с коэффициентом 1,05		
Временные нагрузки				
	Полезная	2	1,2	2,4

## 2.6 Расчет стального каркаса

### 2.6.1 Расчет конструкции стального каркаса в программе "SCAD"

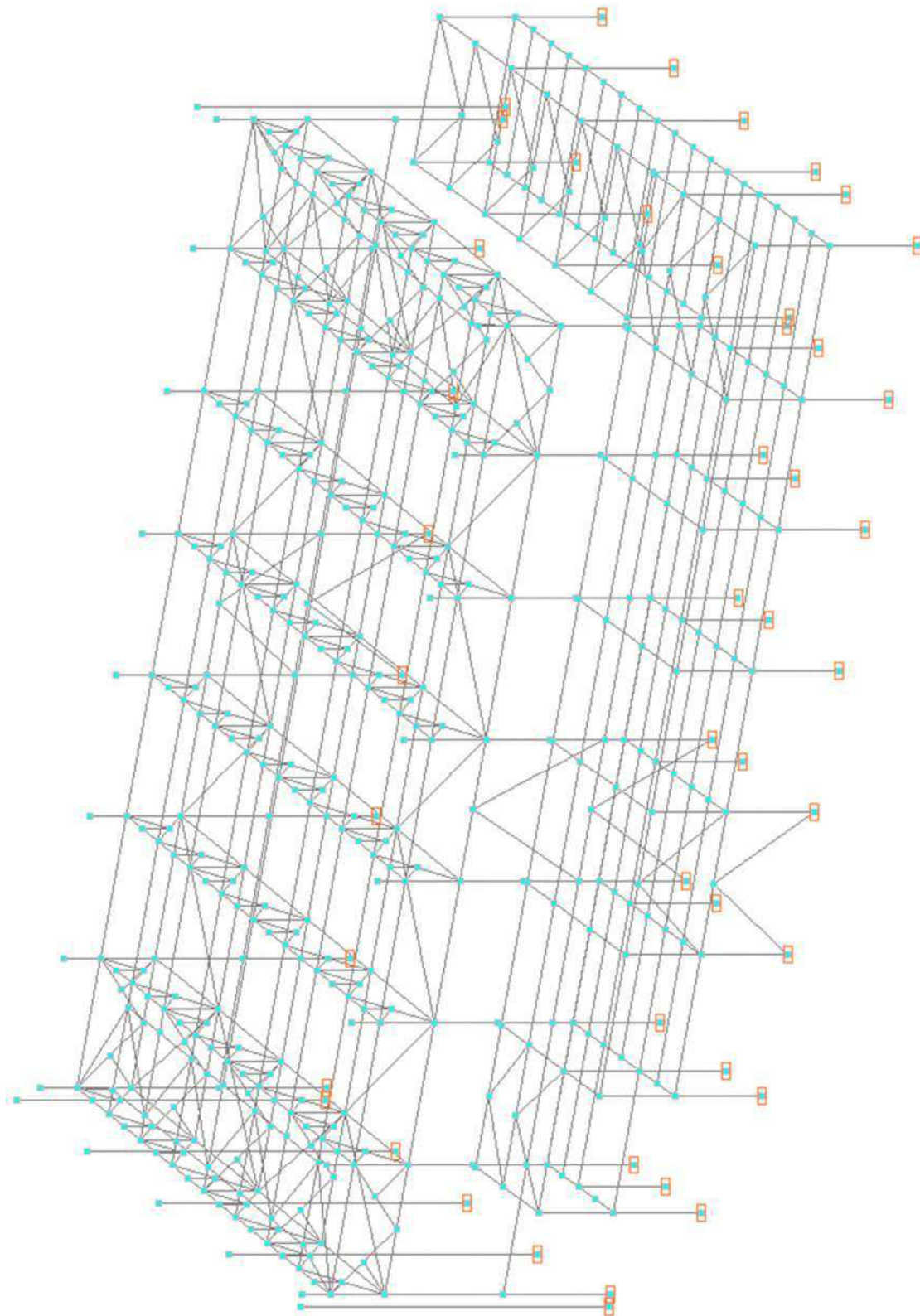


Рисунок 2.1 - Расчетная схема

Собственный вес конструкции учитывается при расчете с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1.05$  для металлических конструкций.

Загружения, выполненные при расчете каркаса, в программе "SCAD" программного комплекса "SCAD Office":

Загружение 1 - Собственный вес.

Загружение 2 - Постоянные нагрузки на балки покрытия.

Загружение 3 - Постоянные нагрузки на колонны от ограждения.

Загружение 4 - Временная нагрузка покрытие (снеговая).

Схема деформации и возникающие усилия от расчетных комбинаций загружений, приведены на рисунках 2.2, 2.3, 2.4



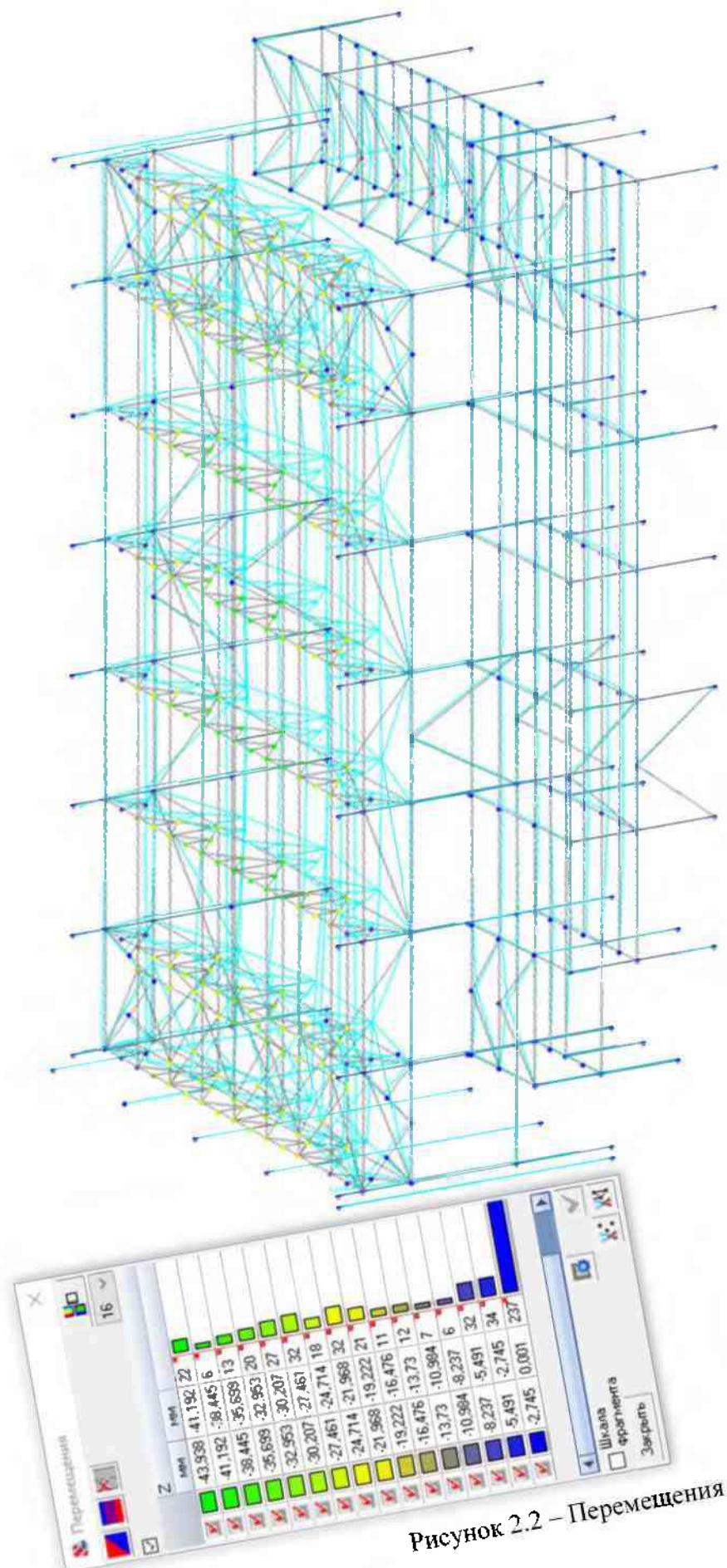


Рисунок 2.2 – Перемещения по Z (мм)

Установка

16

	M <sub>1</sub>	T <sub>1m</sub>	T <sub>1M</sub>	T <sub>1m</sub>	T <sub>1M</sub>
<input checked="" type="checkbox"/>	-10.188	-8.925	10		
<input checked="" type="checkbox"/>	8.925	-7.663	25		

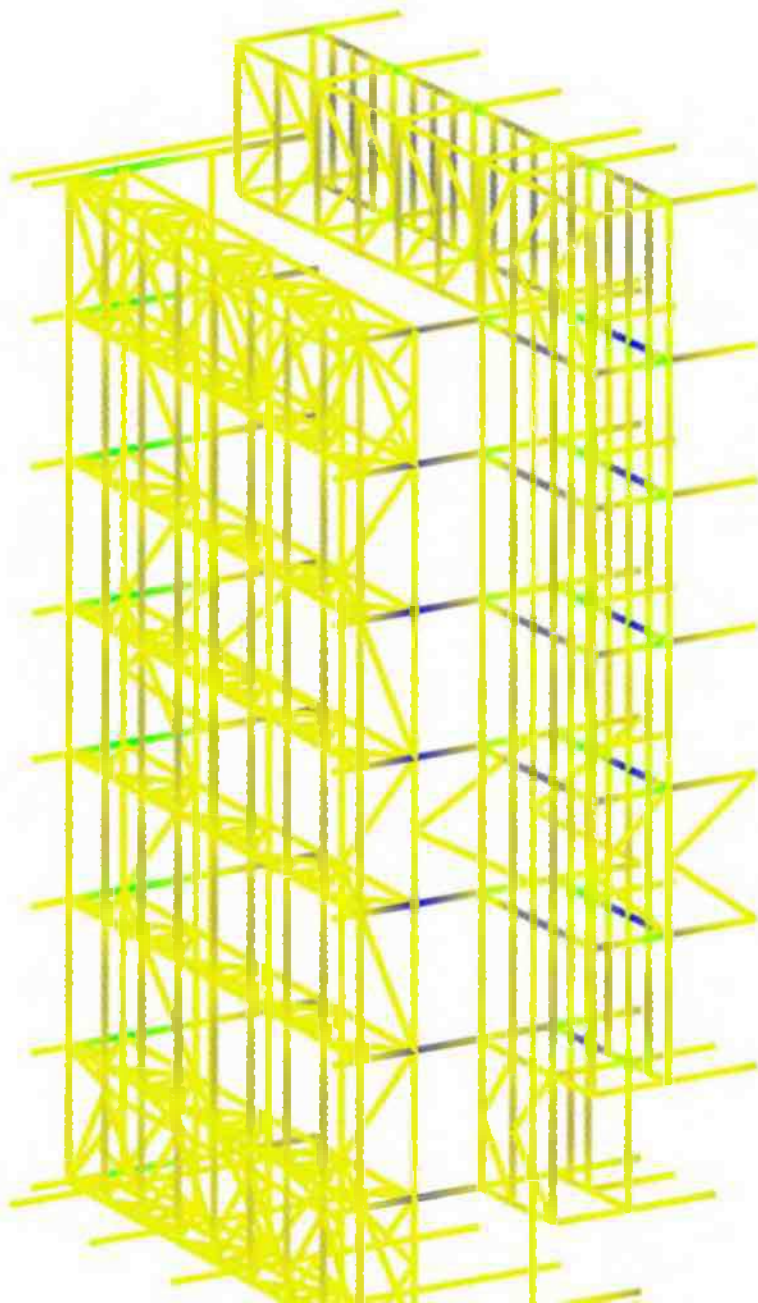


Рисунок 2.3 – Эпюры усилий  $M_y$  (кН\*м)

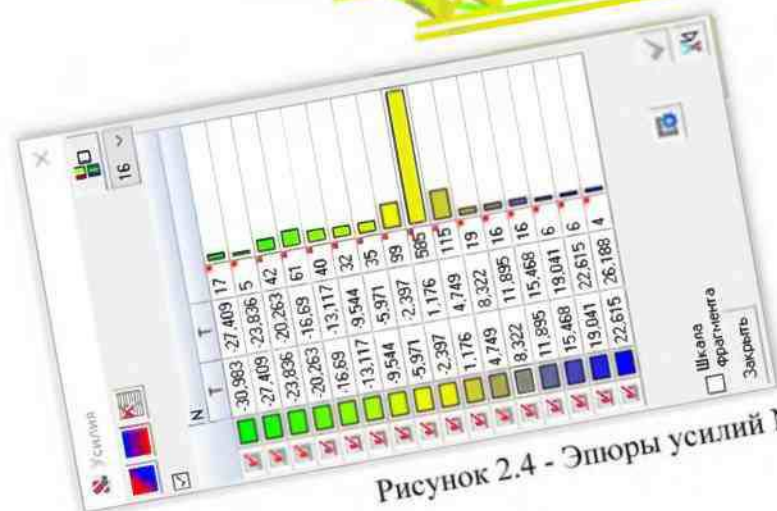
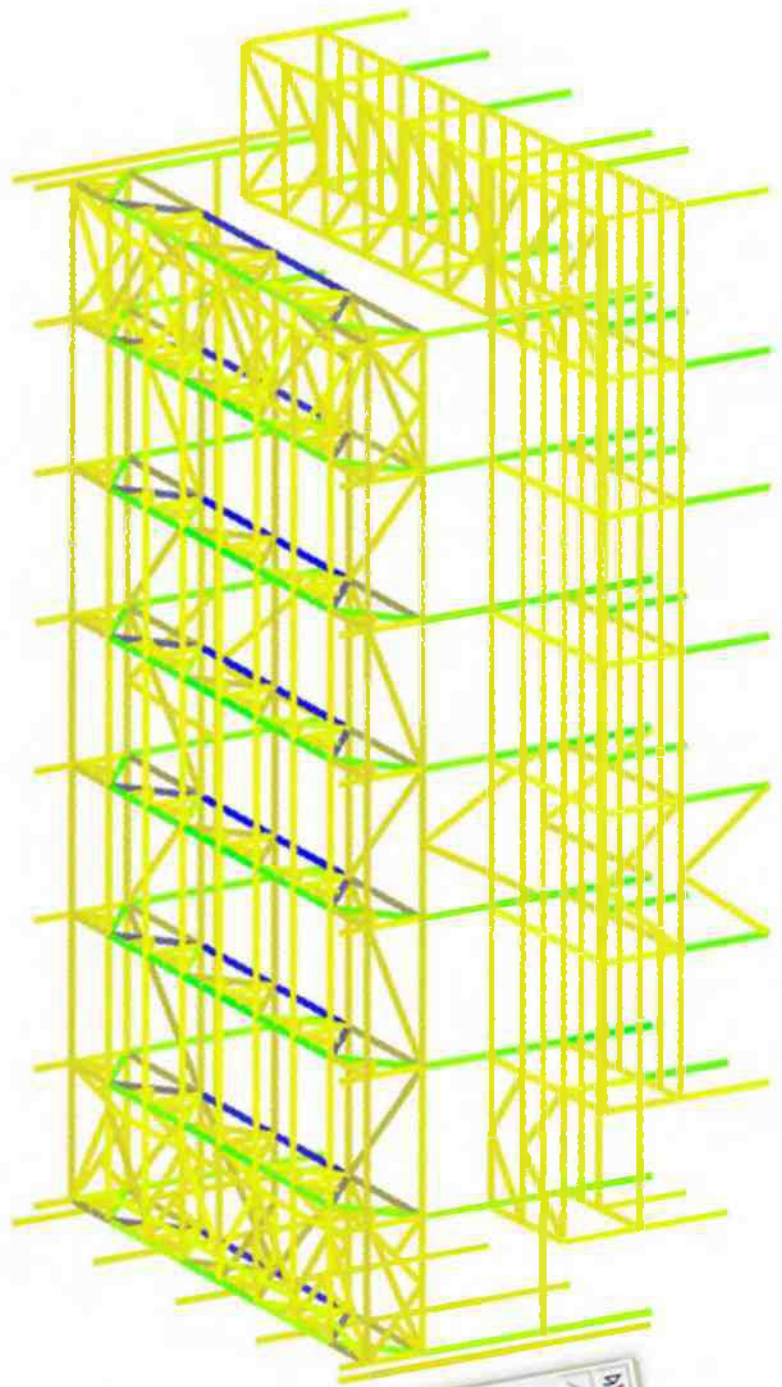


Рисунок 2.4 - Эпюры усилий N(кН)

Максимальный прогиб возникает в ферме и составляет 43,9 мм, что удовлетворяет требованию СП 20.13330.2016. Предельно допустимая величина прогибов для пролета 24м составляет  $L/250 = 96\text{мм}$ .

Конструирование стального каркаса представлено в графической части диплома.

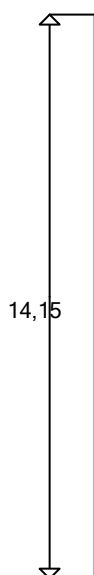
## 2.7 Расчет стальной колонны в осях Г/Б

Сталь: С345

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 2

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент условий работы 1



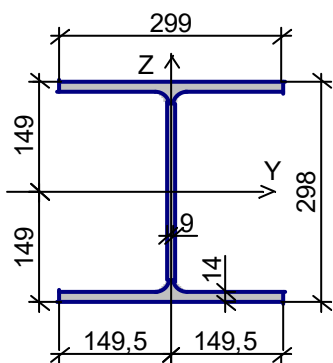
Длина элемента 14,15 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 4 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

**Сечение**



Профиль: Двутавр колонный по ГОСТ Р 57837-2017 30К1

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	110,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	57,582	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	24,759	см <sup>2</sup>
	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18848,661	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	6241,19	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	71,559	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	1258473,519	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	13,043	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	7,505	см
W <sub>u+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1265,011	см <sup>3</sup>
W <sub>u-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1265,011	см <sup>3</sup>
W <sub>v+</sub>	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	417,471	см <sup>3</sup>
W <sub>v-</sub>	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	417,471	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,u</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1389,278	см <sup>3</sup>
W <sub>pl,v</sub>	Пластический момент сопротивления относительно оси V	633,644	см <sup>3</sup>
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	18848,661	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	6241,19	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	13,043	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,505	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,768	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления	3,768	см

	Параметр	Значение	Единица измерения
	оси Y(U)		
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,417	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,417	см
P	Периметр	174,31	см

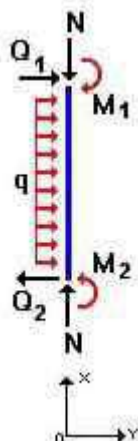


Расчетная длина в плоскости XOY 0,7



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,7

### Нагрузки



### Загружение 1

Тип: постоянное	
N	228,06 кН
$M_{y1}$	14,99 кН*м
$Q_{z1}$	4,94 кН
$M_{y2}$	84,89 кН*м
$Q_{z2}$	4,94 кН
$q_z$	0 кН/м

Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_z$	0,636
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_y$	0,006

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0,709
п. 7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,269
п. 7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,113
пп. 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,771
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,113
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,733
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,422

Коэффициент использования 0,771 - Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии

Несущая способность колонны обладает запасом прочности равным 1,29 раз.

Конструирование стального каркаса представлено в графической части диплома.



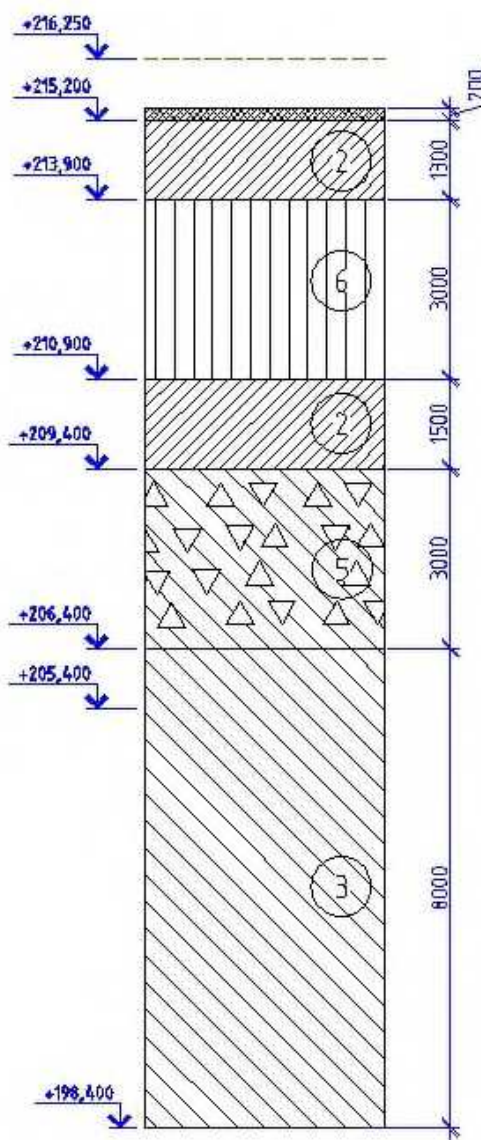
### 3 Проектирование фундаментов

#### 3.1 Расчет свайного фундамента из забивных свай

##### 3.1.1 Исходные данные и анализ грунтовых условий

По заданию требуется рассчитать и сравнить два вида свайного фундамента: забивные сваи и буронабивные сваи.

Данные по грунтовым условиям: инженерно-геологическая колонка (рисунок 3.1) и физико-механические свойства (таблица 3.1).



1 – почвенно-растительный слой; 2 – суглинок коричневого цвета, твердой консистенции; 3 – Суглинок бурого цвета, твердой консистенции, с включением мелкого щебня серых мергелей. 5 – Щебенистый грунт с суглинистым заполнителем до 25% серого цвета, твердой консистенции. Обломочный материал представлен мелким щебнем серых мергелей; 6 – Суглинок коричневого цвета, просадочный, твердой консистенции. С глубины 2.0м в виде супеси коричневого цвета, просадочной, твердой консистенции, со следами ожелезнения;

Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Подземные воды во время инженерно-геологических изысканий не обнаружены.

В пределах инженерно-геологической толщи залегают глинистые просадочные грунты - суглинки твердые. Нижний слой – суглинок твердый, непросадочный с примесью мелкого щебня серых мергелей.

Грунты пучинистые.

Глубина сезонного промерзания грунта рассчитывается по формуле (3.1):

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 2,3 = 1,75 \text{ м}, \quad (3.1)$$

где  $k_h$  – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, определяемый в соответствии с СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;

$d_{fn}$  – нормативная глубина сезонного промерзания, определяется по данным многолетних наблюдений ( для данного региона она составляет 2,3 м.).

В качестве основания принимаем суглинок твердый, залегающий на глубине – 9 м (206,40 м).

Так как в толще залегают грунты II типа просадочности, то следует предусматривать мероприятия по переводу грунтовых условий II типа в I путем уплотнения предварительным замачиванием. Указанный способ обеспечивает устранение просадки грунтовой толщи от ее собственного веса в пределах площади, занимаемой зданием и на расстоянии, равном половине просадочной толщи вокруг него.

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунта

№ слоя	Полное наименование грунта	Толщ. Слоя h, м	Плотность грунта, т/м <sup>3</sup>				Уд. вес, кН/м <sup>3</sup> γ	Влажность			e	Sr	J <sub>p</sub>	J <sub>L</sub>	Механ. Характеристики			Ro, кПа
			ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>sb</sub>		W	W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub>					E, кПа	φ <sub>n</sub> , град	C <sub>n</sub> , кПа	
1	Суглинок твёрдый	1,3	1,92	2,7	1,64	-	19,2	0,17	0,23	0,34	0,642	0,705	11	0,12	22·10 <sup>3</sup>	23	31	275
2	Суглинок твёрдый просадочный	3,0	1,71	2,7	1,46	-	17,1	0,17	0,20	0,29	0,842	0,529	9	0,09	14·10 <sup>3</sup>	23	22	233
3	Суглинок твёрдый	1,5	1,92	2,7	1,64	-	19,2	0,17	0,23	0,34	0,642	0,705	11	0,12	22·10 <sup>3</sup>	23	31	275
4	Щебенистый грунт с суглинистым заполнителем	3,0	2,17	2,7	1,89	-	21,7	0,15	0,25	0,35	0,42	0,964	10	0,10	37·10 <sup>3</sup>	26	47	325
5	Суглинок твёрдый	8,0	1,91	2,7	1,63	-	19,1	0,17	0,26	0,36	0,652	0,685	10	0,11	22·10 <sup>3</sup>	24	31	250

Здесь  $J_L = \frac{0,9 e \gamma_w - W_p}{\frac{\gamma_s}{W_L - W_p}}$  - при замачивании грунта №2.

### 3.1.2 Выбор высоты ростверка и длины свай

Глубина заложения, а, следовательно, и высота ростверка кустового свайного фундамента выбирается исходя из конструктивных требований, из условия заделки колонны в ростверк (рисунок 3.2).

Заглубление свай в грунты, принятые за основание под их нижние концы, принимаем не менее 1 м, так как за основанием для свай выбран нижний непросадочный слой, представленный суглинком твердым с примесью мелкого щебня серых мергелей с показателем консистенции  $I_L \geq 0,1$ .

Глубину заделки свай в ростверк, с учетом жесткого сопряжения ростверка со сваями принимаем равной – 0,5 м.

Принимаем свай по оси Г - С 100.30-6 по серии 1.011.1-10 длиной 10 м, сечение свай 300х300 мм. Таким образом отметка нижнего конца свай составит -10,98 м.

Глубина заложения подошвы свайного ростверка назначена в зависимости от конструктивных решений подземной части здания и проекта планировки территории (назначенной отметкой 0,000), а также высоты ростверка, определяемой расчетом. Так по оси И, конструктивно принимаем высокие ростверки с устройством монолитных стен.

Принятая высота ростверков по оси И, под рядовые колонны составит 1,200 м. Отметка низа ростверка – -1,530 м. Отметка верха ростверка – 0.330 м.

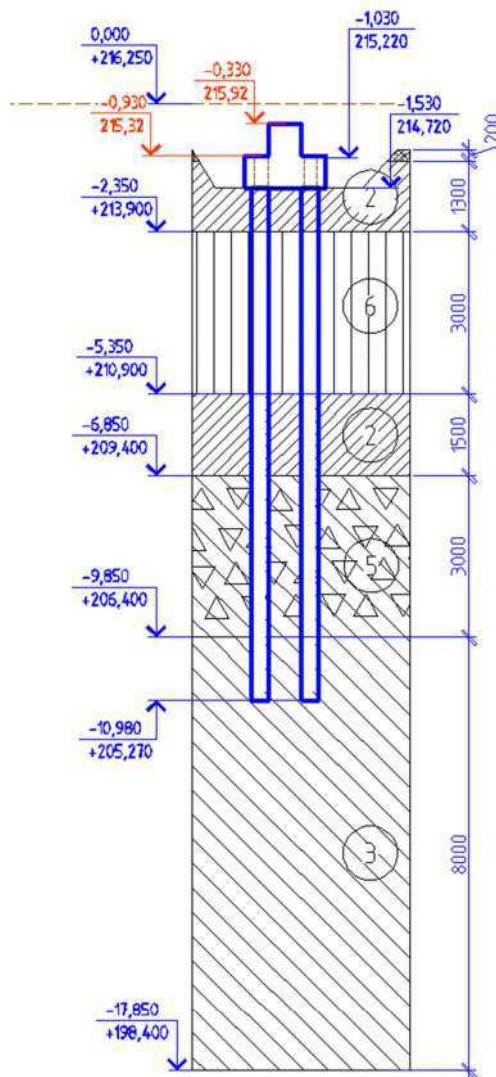


Рисунок 3.2 - Определение высоты ростверка и длины свай

### 3.1.3 Сбор нагрузок от колонны на фундамент

Фундамент проектируется для наиболее загруженной колонны поперечника по оси здания Г.

Нагрузка от веса колонны:

$$P_k = 553 \text{ кН,}$$

Нагрузка от веса кирпичной стены:

$$P_{\text{кирп.стен}} = 0,38 \cdot 6 \cdot 10,2 \cdot 1900 = 441,86 \text{ кН.}$$

Нагрузка от покрытия спорт зала:

$$P_{\text{кровля с.з.}} = 53,3 \text{ кН;}$$

Нагрузка от несущих конструкций покрытия в зоне спорт зала:

$$P_{\text{прогон с.з.}} = 1,542 \cdot 5 = 7,71 \text{ кН;}$$

$$P_{\text{балок с.з.}} = 2,43 \text{ кН;}$$

$$P_{\text{связей, ферм с.з.}} = 21,15 + 3,42 = 24,57 \text{ кН.}$$

Нагрузка от несущих конструкций покрытия в зоне АБК в осях А-Г/1-9:

$$P_{\text{покр.абк}} = 53,3 \text{ кН}$$

$$P_{\text{пер.абк}} = 108,31 + 177,4 = 285,71 \text{ кН}$$

Горизонтальная ветровая нагрузка:  $W = 4,63 \text{ кН}$ .

Общая нагрузка на ростверк складывается от веса колонн, веса фермы, балок, прогонов, связей, профнастила, веса кирпичной стены, покрытия, межэтажного перекрытия и покрытия зоны АБК:

$$\begin{aligned} P_{\text{общ}} &= 553 + 7,71 + 2,43 + 285,71 + 441,86 + 33,51 + 53,3 + 24,57 + 4,693 \\ &= 1332,06 \text{ кН} \end{aligned}$$

### 3.1.4 Несущая способность сваи по грунту

Свая передаёт нагрузку через нижний конец и боковую поверхность.

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.2)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, равная 7070 кПа, посчитано интерполяцией;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи – 0,09 м<sup>2</sup>;

$U$  – периметр поперечного сечения – 1,2 м;

$\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый в случае опирания на глинистые грунты со степенью влажности  $S_r < 0,9$  равным 0,8;

$\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемы для свай, погружаемых забивкой и без лидерных скважин, равным 1,0;

$\gamma_{CR}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1,0;

$f_i$  – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа (рисунок 3.3);

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, м (рисунок 3.3)

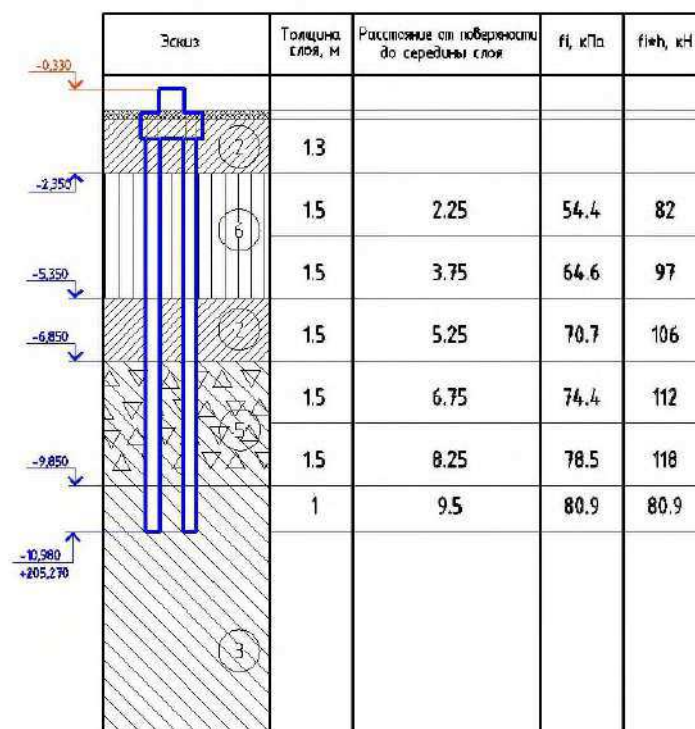


Рисунок 3.3 – Данные для расчёта несущей способности свай

$$\Sigma f_i \cdot h_i = 595,9 \text{ кН.}$$

Итого несущая способность висячей сваи:

$$F_d = 0,8(1 \cdot 7070 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 595,9) = 1081,1 \text{ кН.} \quad (3.3)$$

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.4)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи;

$\gamma_k$  – коэффициент надёжности, зависит от способа определения несущей способности свай. Принимается равным 1,4, если несущая способность свай определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта.

Итого допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \leq \frac{1081,1}{1,4} = 772,2 \text{ кН.} \quad (3.5)$$

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства в данном районе, и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая её 600 кН.

### 3.1.5 Определение числа свай в фундаменте

Количество свай в кусте определяют, приравнивая расчётную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю:

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} \quad (3.6)$$

где  $N_I$  – сумма вертикальных нагрузок на обресе ростверка;

$0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  – нагрузка приходящаяся на одну сваю от ростверка, кН ( $0,9$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю,  $m^2$ ;  $d_p$  – глубина заложения ростверка, м;  $\gamma_{cp}$  – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обресах, принимаемый  $20 \text{ кН}/m^3$ ).

Итого количество свай в кусте:

$$n = \frac{1332,06}{600 - 0,9 \cdot 1,53 \cdot 20} = 2,38$$

Принимаем 3 сваи.

Расстояние свай в кусте принимаем в таком порядке, чтобы расстояние между осями свай не превышало 900 мм. Расположение свай приведено на рисунке 3.4.

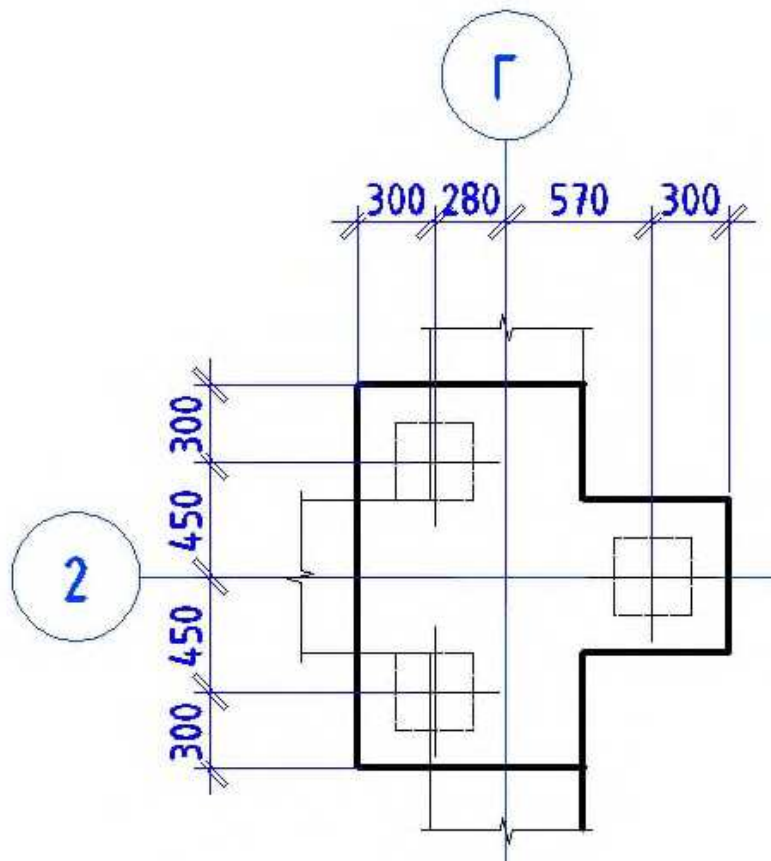


Рисунок 3.4 - План ростверка Рсм1 со схемой расстановки свай

### 3.1.6 Определение нагрузок на каждую сваю

Приведение нагрузок к подошве ростверка:



Нагрузка от ростверка  $N_p$  составит:

$$N_p = 0,49 \cdot 20 + 0,996 \cdot 20 = 29,78 \text{ кН.}$$

Нагрузка от колонны:  $N_k = 1332,06 \text{ кН}$

Горизонтальная нагрузка  $Q_k = W = 4,63 \text{ кН.}$

Момент колонны:  $M_k = 44 \text{ кНм.}$

Приведенный момент:

$$M' = M_k + Q_k(1,53 - 0,15\text{м}) + M_{\text{ст}} = 44 + 4,63(1,53 - 0,15) + 441,86 \cdot 0,38 = 221,86 \text{ кН.}$$

$$N' = N_k + N_p = 1332,06 + 29,78 = 1361,78 \text{ кН.}$$

$$Q_{\text{св}} = \frac{Q'}{n} = \frac{4,63}{3} = 1,54.$$

### 3.1.7 Расчет на горизонтальную нагрузку

Проверку на горизонтальную нагрузку производить не надо, т.к. сопряжение свай с ростверком – жесткое.

### 3.1.8 Армирование свай

Принимаем сваи С 100.30-6 по серии 1.011.1-10 длиной 10 м, сечение свай 300x300 мм. Типовая арматура - 4Ø12АIII при классе бетона В15 при значениях  $N_{\text{св}}$  и  $M_{\text{св}}$  прочность таких свай достаточна (точка пересечения координат  $N_{\text{св}}$  и  $M_{\text{св}}$  лежит ниже графика, соответствующему типовому армированию свай на рисунке 11а [23]).

### 3.1.9 Расчет и конструирование ростверка Рсм1 под колонну по оси Г

Под металлические колонны ростверк принимаем монолитным с одной ступенью. Для дальнейшего крепления колонн в ростверке предусматриваем выпуски анкерного кондуктора.

Схема армирования ростверка Рсм1 с размерами приведена на рисунке 3.5.

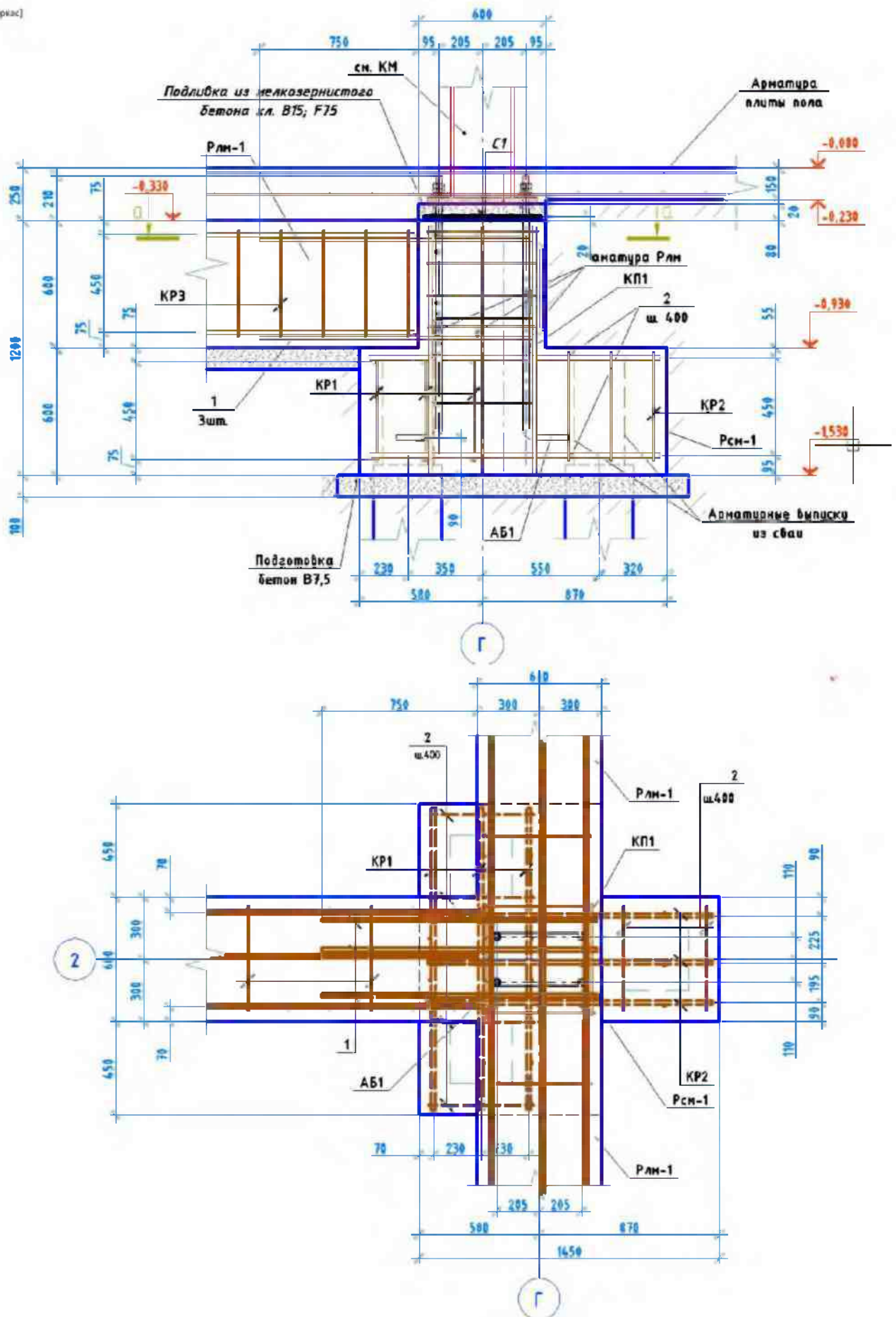


Рисунок 3.5 - Схема армирования ростверка с размерами

Расчет на продавливание:

Проверку осуществляем по формуле (3.7):

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[ \frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.7)$$

где  $F$  - расчетная продавливающая сила, кН, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания ( $F = 2(N_{св2} + N_{св4}) = 2(541,2 + 541,2) = 2164,8$  кН);

$R_{bt}$  - расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа, для бетона класса В15 – 750 кПа;

$h_{op}$  – рабочая высота сечения ростверка, м – 1,2 м;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенки стакана. В нашем случае у нас монолитный ростверк (стакан отсутствует),  $\alpha=1$ ;

$b_c$  и  $l_c$  – размеры сечения колонны, м;

$c_1$  и  $c_2$  – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, но не более  $h_{op}$  ( $c_1=0,95$  м,  $c_2=0,95$  м).

Итого:

$$F \leq \frac{2 \cdot 750 \cdot 1,2}{1} \left[ \frac{1,2}{0,95} (0,3 + 0,95) + \frac{1,2}{0,95} (0,3 + 0,95) \right],$$

3164,8 кН < 3847,5 кН.

Условие удовлетворяется.

Проверку на продавливание угловой сваей не производим, т.к. верхняя часть монолитного ростверка заходит на угловые сваи.

На основании выполненной проверки оставляем назначенные размеры ростверка. Марку бетона принимаем В15.

### 3.1.10 Армирование ростверка

В нижней части ростверков установить плоские каркасы КР1 и КР2, с рабочей арматурой  $\varnothing 20$  А400, поперечной арматурой  $\varnothing 8$  А240, рисунок 3.6, 3.7.

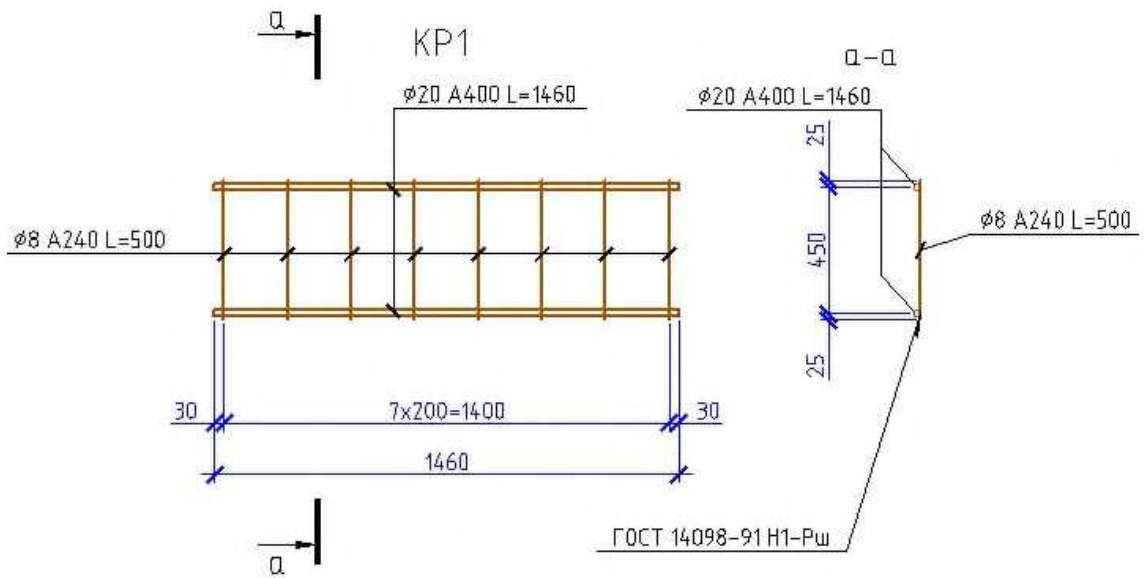


Рисунок 3.6 - Каркас плоский KP1

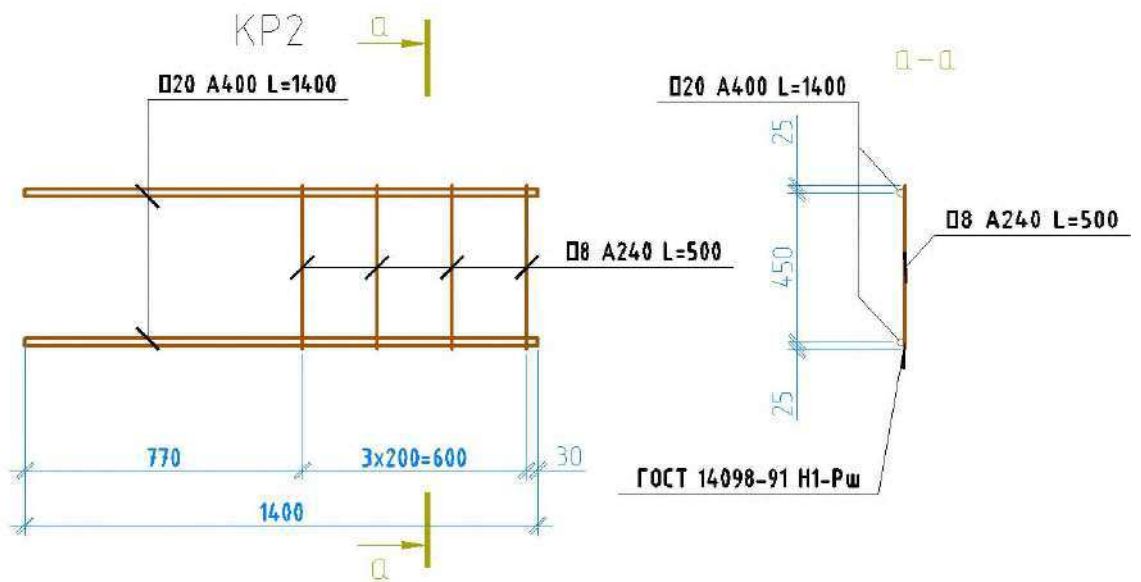


Рисунок 3.7 - Каркас плоский KP2

Для усиления подливки по верху ростверка, установить сетку арматурную С1, рисунок 3.8.

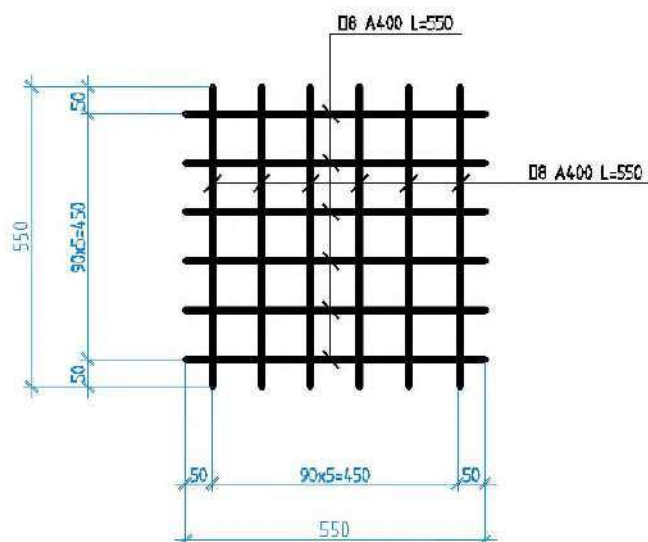


Рисунок 3.8 – Сетка арматурная С1

Монолитный железобетонный столб ростверка Рсм-1 армировать пространственными каркасами КП1, рисунок 3.9.

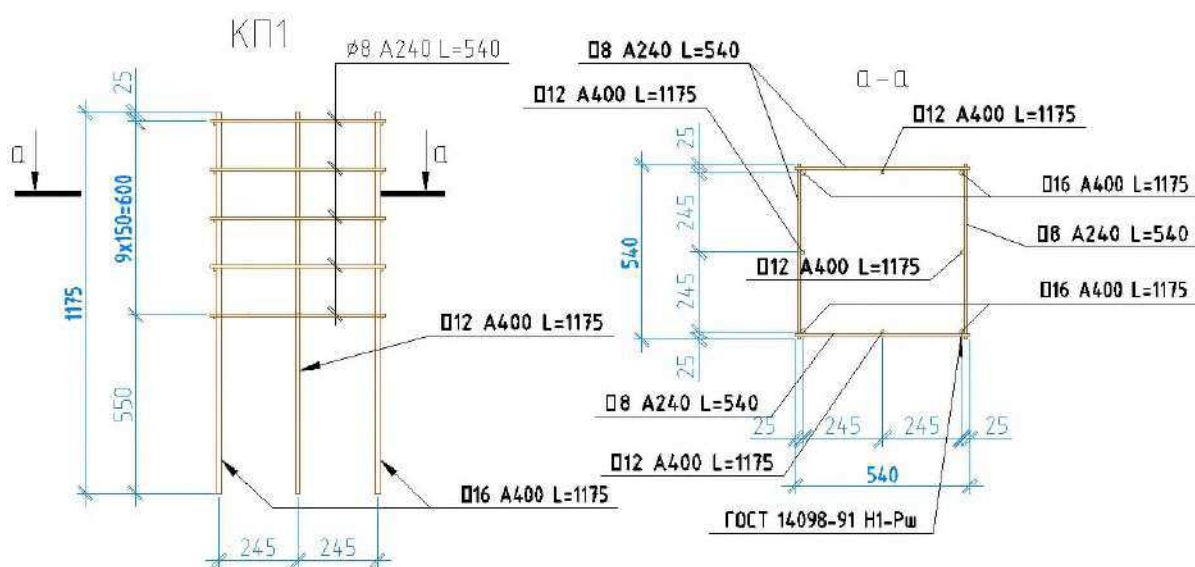


Рисунок 3.9 - Каркас пространственный КП1

Анкерный блок АБ1 для дальнейшей установки колонн выполнить согласно рисунку 3.10.

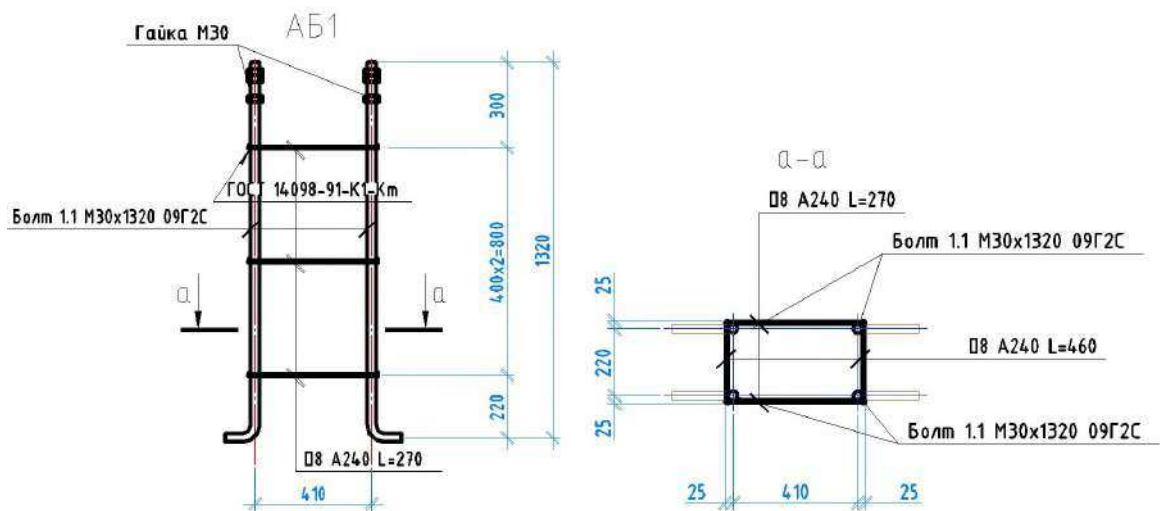


Рисунок 3.10 – Анкерный блок

### 3.1.11 Подбор сваебойного оборудования

Чтобы рассчитать отказ, предварительно выбираем молот, которым предпочтительно забивать сваи. По таблицам 4 и 5 [23] выбираем штанговый дизель-молот С-330А со следующими техническими характеристиками: масса ударной части  $m_4 = 2,5$  т; энергия удара  $E_d = 22$  кДж; полная масса молота  $m_1 = 4,5$  т.

Отказ в конце забивки сваи  $S_a$  определяется по формуле (3.8):

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.8)$$

где  $E_d$  - энергия удара, кДж;

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

$A$  - площадь поперечного сечения сваи,  $\text{м}^2$ ;

$F_d$  - несущая способность сваи, кН, принимают исходя из принятой  $\frac{F_d}{\gamma_k}$  ( $F_d = 600 \cdot 1,4 = 840 \text{ кН}$ );

$m_1$  - полная масса молота, т;

$m_2$  - масса сваи, т;

$m_3$  - масса наголовника, принимаемая  $0,2$  т.

Итого расчетный отказ:

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,5 + 0,2 \cdot (2,73 + 0,2)}{4,5 + 2,5 + 0,2} = 0,0025 \text{ м} = 0,25 \text{ см.}$$

Расчетный отказ  $S_a > 0,002$  м ( $0,2 \text{ см}$ ), следовательно, молот выбран правильно.

### 3.1.12 Техничко-экономические показатели для забивных свай

Таблица 3.2 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из забивных свай

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-час	
				единицы	всего	единицы	всего
E2-1-8 (табл. 1-26)	Копка котлована. Разработка грунта экскаватором 1гр.	100 м <sup>3</sup>	0,71	3,82	2,72	4,2	3
	Стоимость свай	Пог.м.	60	7,68	460,8		
5-10	Забивка свай в грунт 1 гр.	м <sup>3</sup>	9,6	26,3	252,48	4,03	36,69
5-31	Срубка голов свай. Устройство опалубки.	свая	5	1,19	5,95	0,96	4,8
6-1	Устройство подготовки из бетона В7,5	м <sup>3</sup>	0,31	29,37	9,1	1,37	0,43
6-6	Устройство монолитных ж/б ростверков	м <sup>3</sup>	2,27	42,76	97,07	6,66	16,12
	Стоимость арматуры	т	0,222	240	53,28		
1-255	Обратная засыпка бульдозером грунта 1 гр.	1000 м <sup>3</sup>	0,002	14,9	0,03		
Итого					879,43		61,04

## 3.2 Расчет свайного фундамента из буронабивных свай

### 3.2.1 Определение несущей способности свай

Определим несущую способность буронабивной сваи диаметром 0,3 м, которая погружена в грунт на 10 м.

Несущую способность  $F_d$ , кН, буронабивной сваи работающих на сжима-

ющую нагрузку, следует определять, как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (3.9):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i), \quad (3.9)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи-стойки;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи,  $\text{м}^2$ . Для набивных и буровых свай без уширения - площади поперечного сечения сваи:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,32^2}{4} = 0,08 \text{ м}^2 \quad (3.10)$$

$U$  – периметр поперечного сечения, м. Для набивных и буровых свай равен:

$$u = 2\pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,16 = 1,005 \text{ м}^2;$$

$\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый в случае опирания на глинистые грунты со степенью влажности  $S_r < 0,9$  равным 0,8;

$\gamma_{cf}$  – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемы для свай, погружаемых забивкой и без лидерных скважин, равным 1,0;

$\gamma_{CR}$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1,0;

$f_i$  – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа (рисунок 3.11);

$h_i$  – толщина  $i$ -го слоя грунта, м (рисунок 3.11);

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижнем концом сваи, равная 1925 кПа (согласно [13], рисунок 3.11).



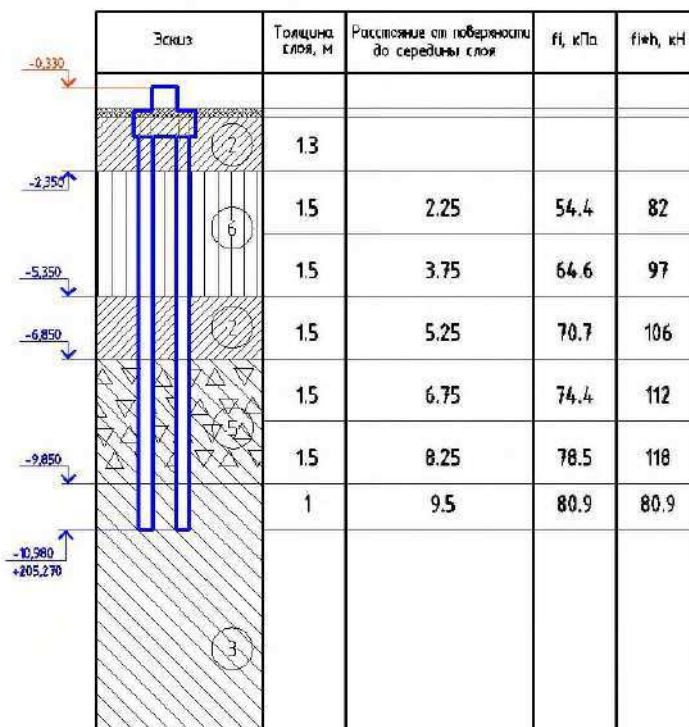


Рисунок 3.11 – Данные для расчёта несущей способности сваи

$$\Sigma f_i \cdot h_i = 676,8 \text{ кН.}$$

Итого несущая способность висячей сваи:

$$F_d = 0,8(1 \cdot 1925 \cdot 0,08 + 1,005 \cdot 676,8) = 667 \text{ кН}$$

Допускаемую нагрузку определяем по формуле (3.11):

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.11)$$

где  $F_d$  – несущая способность сваи;

$\gamma_k$  – коэффициент надежности, зависящий от способа определения несущей способности сваи, и принимаемый равным 1,4, если несущая способность сваи определена расчетом, в том числе по результатам динамических испытаний свай, выполненных без учета упругих деформаций грунта.

Итого допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \leq \frac{667}{1,4} = 476 \text{ кН.}$$

Принимаем допускаемую нагрузку на сваю – 476 кН.

### 3.2.2 Определение количества свай в кусте

Количество свай в кусте  $n$  определяют исходя из условия, приравнивая расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допускаемой нагрузке на сваю по формуле (3.12):

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.12)$$

где  $N_I$  – сумма вертикальных нагрузок на обрезе ростверка;

$0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  – нагрузка приходящаяся на одну сваю от ростверка, кН ( $0,9$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м<sup>2</sup>;  $d_p$  – глубина заложения ростверка, м;  $\gamma_{cp}$  – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, принимаемый 20 кН/м<sup>3</sup>).

Итого количество свай в кусте:

$$n = \frac{1332,06}{500 - 0,9 \cdot 2,3 \cdot 20} = 2,90.$$

Принимаем 3 сваи.

### 3.2.3 Техничко-экономические показатели для буронабивных свай

Таблица 3.3 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента из буронабивных свай.

№ расценок	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-час	
				единицы	всего	единицы	всего
Е2-1-8 (табл. 1-2б)	Копка котлована. Разработка грунта экскаватором 1гр.	100 м <sup>3</sup>	0,97	3,82	3,71	4,2	4,07
Е12-66 (табл 1-1)	Установка в проектное положение и монтаж буровой колонны	На 1 сваю	5	5,58	27,9	7	35
Е12-66 (табл 1-2)	установка обсадного па-трубка	На 1 сваю	5	3,75	18,75	4,7	23,5
Е12-66 (табл 1-3г)	бурение скважины с устройством уширения	На 1 сваю	5	32,70	163,5	41	205
Е12-66	приготовление	На 1	5	3,11	15,55	3,9	19,5

(табл 1-4в)	глинистого раствора и подача его в скважину	сваю					
E12-66 (табл 1-5)	установка буровой колонны в запасную скважину	На 1 сваю	5	4,23	21,15	5,3	26,5
E12-66 (табл 1-6)	установка арматурного каркаса в скважину	На 1 сваю	5	3,11	15,55	3,9	19,5
E12-66 (табл 1-7)	монтаж и демонтаж бетонной трубы	На 1 сваю	5	10,37	51,85	13	65
E12-66 (табл 1-8в)	бетонирование буровой скважины	На 1 сваю	5	13,16	65,8	16,5	82,5
E12-66 (табл 1-9)	извлечение обсадного патрубку	На 1 сваю	5	0,79	3,95	1,0	5,0
Итого					574,51		591,87

### 3.3 Выбор свай

Сравнивая стоимость и трудоемкость выполнения забивных и буронабивных свай, делаем выбор в пользу свайного фундамента из забивных свай. Их стоимость в 1,5 раза выше буронабивных, но трудоёмкость меньше 9,7 раз.

## 4 Технология и организация строительного производства

Согласно заданию кафедры СМиТС, в данном разделе выполнены:

- технологическая карта на устройство металлического каркаса здания;
- объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части строительства.

### 4.1 Технология строительного производства

#### 4.1.1 Область применения технологической карты и условия осуществления строительства

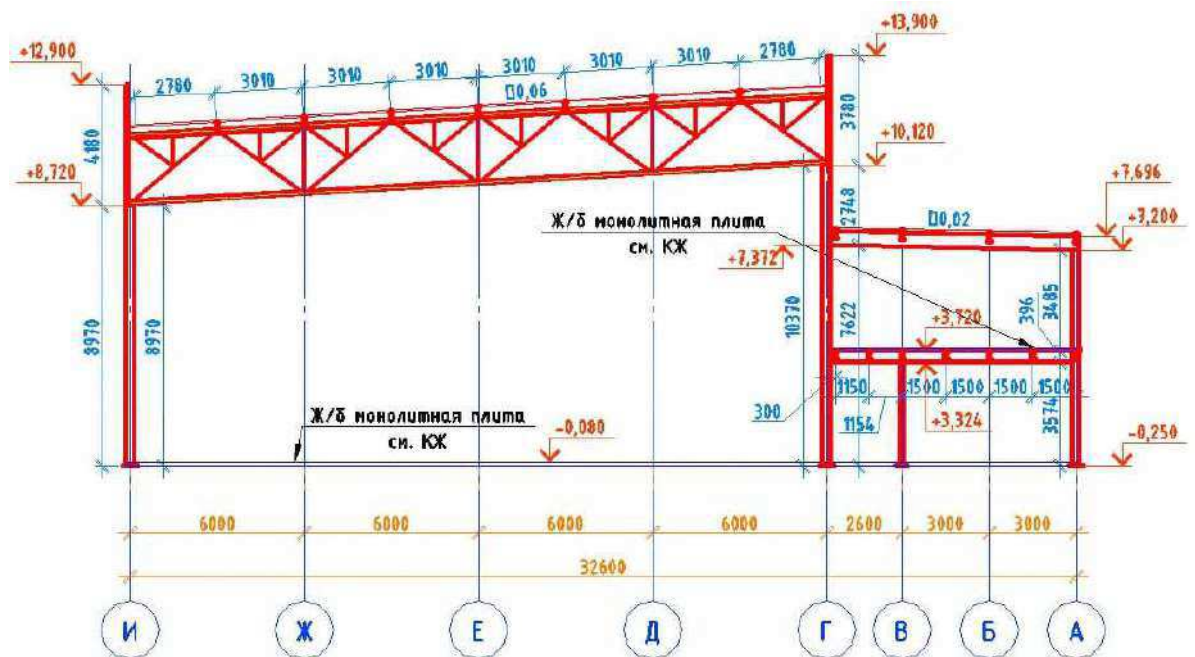
Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу металлического каркаса здания методом монтажа отдельных, готовых, конструктивных элементов в виде колонн, связей, фахверков, балок перекрытия, ферм, связей по покрытию, прогонов и профнастила.

Материалы для строительства используются от местных производителей и доставляются на строительную площадку автотранспортом.

Строительная площадка обеспечивается водой, электроэнергией от городских сетей.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

а)



б)

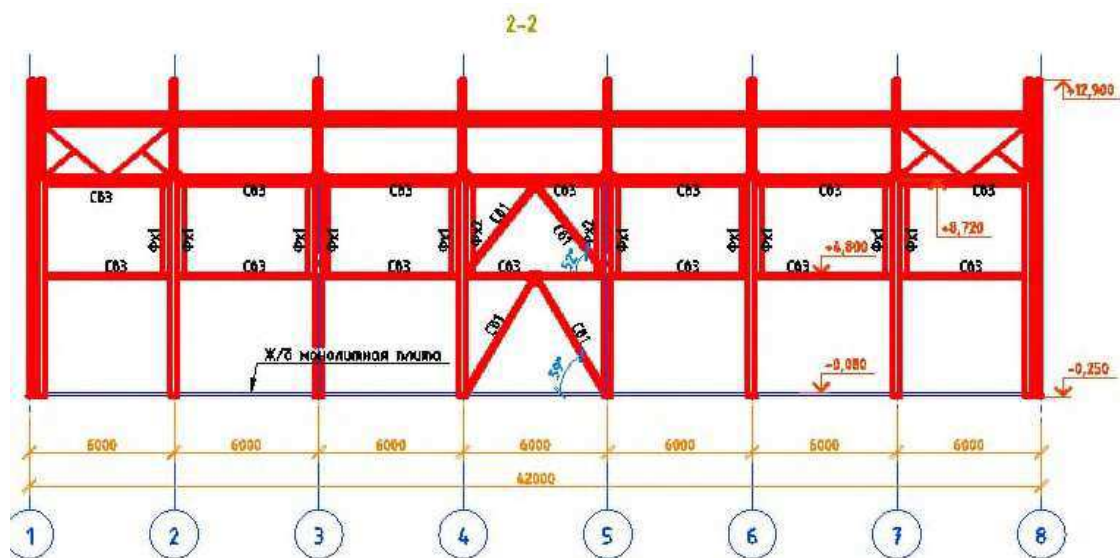


Рисунок 4.1 – а) схема поперечника здания со стальным каркасом;  
б) продольный разрез здания со стальным каркасом

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже здания входят:

- подготовительные процессы;
- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций.

#### 4.1.2 Организация и технология выполнения работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства» основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит акт технической готовности нулевого цикла (монолитного фундамента) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

Монтаж металлических конструкций следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-2019, СП 53-101-98 и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Детали стальных конструкций должны быть изготовлены в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на изделия конкретных видов, типов и марок по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем.

### 4.1.3 Подготовительные работы

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;

- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;

- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;

- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;

- доставить конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты. Места складирования оборудования, материалов и места установки временных зданий и сооружений указаны на л. 7 ОС;

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство монолитных ростверков с выпусками анкерных болтов под монтаж колонн;

- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;

- грунт спланирован в пределах нулевого цикла для проезда гусеничного крана;

- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;

- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы грузоподъемного механизма;

- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

-очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;

-прикрепление планок для опирания последующих конструкций, подлежащих монтажу;

-прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

Складируют металлические конструкции на центральном складе организации, выполняющей строительно-монтажные работы данного здания. Конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка (Н=5...10см) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке.

#### 4.1.4 Основные работы

Основные работы:

- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций.

Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения стальных колонн на фундаментах (ростверках);
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах (ростверках);
- подготовка мест опирания и установки вертикальных связей, ферм и балок покрытия;
- установка, выверка вертикальных связей;
- установка, выверка и закрепление готовых ферм на опорных поверхностях;
- разметка мест установки горизонтальных связей по нижнему поясу ферм;
- установка, выверка и закрепление горизонтальных связей по нижнему поясу ферм;
- разметка мест установки балок покрытия, связей по верхнему поясу ферм;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия и связей по верхнему поясу ферм;
- установка, выверка и закрепление стеновых фахверков на фундаментах (ростверках).

В соответствии с расчетом работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу производятся с использованием автомобильного крана типа МКА-10 на площадке складирования, показанной на схемах производства работ. Работы по монтажу стальных конструкций также выполняет кран МКА-10. Подбор и расчет крана представлен в п.4.

Работы по подготовке конструкций к монтажу и монтаж стальных конструкций осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и машиниста крана.

Монтируемые колонны, фермы, балки и связи должны быть размещены заранее в зоне действия крана.

Горизонтальная привязка монтажного крана к строящемуся зданию показана на схемах производства работ.



На участке согласно схеме, предусмотрены: место хранения съемных грузозахватных приспособлений, место хранения контрольного груза, стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов, светильники-прожекторы для освещения рабочих мест и пункт мойки колес крана на выезде из строительной площадке.

Основные данные о технологическом процессе приводятся в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1 - Технологический процесс

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование рабочих, затраты труда, чел.-ч
1	2	3	4
Выгрузка метал. конструкций с автотранспортных средств	100.44 т	Автомобиль бортовой, КАМАЗ 53215	монт. 4р-1; 3р-1 маш бр-1
Установка средств подмащивания и защитных ограждений, лебедок навесных	10 шт	Автокран МКА-10	монт. 4р-1; 3р-1; маш бр-1
Монтаж отдельных конструктивных элементов (колонн и стоек фахверка)	26 элементов	Автокран МКА-10	монт. бр-1; 4р-1; 3р-1; маш бр-1
Постановка болтов на колонны	600 б	-	монт. 4р-1; 3р-1;
Монтаж связей по низу ферм	63 элемента	Автокран МКА-10	монт. бр-1; 4р-1; 3р-1; маш бр-1
Монтаж ферм	8 элементов	Автокран МКА-10	монт. бр-1; 4р-1; 3р-1; маш бр-1
Монтаж балок покрытия и горизонтальных связей по верхнему поясу ферм	134 элементов	Автокран МКА-10	монт. бр-1; 4р-1; 3р-1; маш бр-1
Постановка болтов на фермы	200 б	-	монт. 4р-1; 3р-1;
Сварка стыков	194,04м	Электроды типа Э42	электросварщ. бр-1, 5р-1
Окрашивание металлических строительных, конструкций лакокрасочными составами, очистка	3000 л	Эмаль ПФ-115 (ГОСТ 6465-76*)	маляр 4р-1

Перед монтажом колонну укладывают на деревянные подкладки, переводят монтажным краном из горизонтального в вертикальное, а затем и в проектное положение.

Наводка колонны в проектное положение производится с минимальной скоростью. Положение колонны выверяют относительно разбивочных осей, проверяют ее вертикальность и высотную отметку.

Первые две смонтированные колонны сразу закрепляют постоянными связями, а если такие связи не предусмотрены проектом, то временными жесткими связями. Временное крепление колонн выполняют расчалками из стального каната, в количестве 2 шт. на колонну

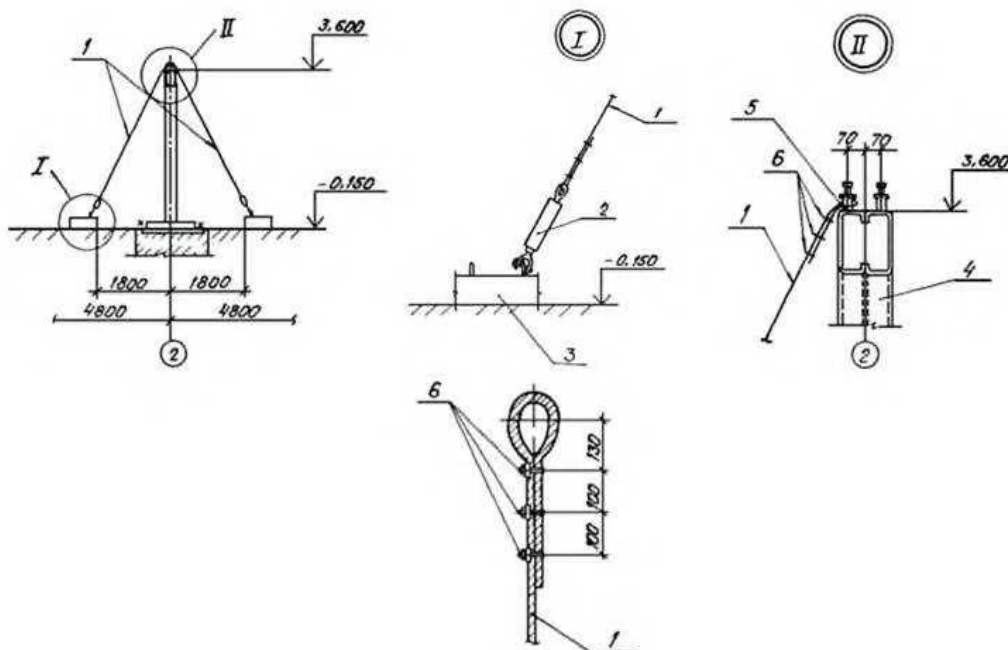


Рисунок 4.2 - Закрепление колон при помощи расчалок 1 - расчалка из стального каната; 2 - талреп; 3 - блок фундаментный; 4 - колонна; 5 - элемент крепления панелей перекрытия; 6 - рожковый зажим

Постоянное закрепление колонн, балок производится сваркой с постановкой болтов согласно проекту.

Стропы могут быть сняты с колонны, балки после их временного закрепления. Монтажную оснастку снимают после постоянного закрепления стальной конструкции связями по проекту.

До начала монтажа ферм должны быть смонтированы колонны и подготовлены опорные площадки для установки ферм.

К колоннам приставляют инвентарные средства подмащивания с площадками (монтажные лестницы, передвижные подмости, вышки). С помощью оттяжек производятся подъем ферм и наведение ее в положение, близкое к проектному. После этого монтажники поднимаются на площадки средств подмащивания и устанавливают ферму.

Строп фермы при этом может быть приспущен на 5-10 см. Производится постановка болтов конструкций согласно проекту, после чего осуществляют расстроповку фермы, с дальнейшим монтажом прогонов.

Способы и средства строповки должны обеспечить установку ферм и колонн в проектное положение с первого раза. Строповка производится стропами с замыкающими устройствами на крюках. Неиспользуемые ветви стропы навешивают на соединительное звено. Угол между ветвями стропы не должен превышать  $90^\circ$ . При строповке используют инвентарные прокладки, предотвращающие перетираание каната.

На монтажную площадку конструкции стальных ферм поступают в виде элементов длиной 12 м и до подъема должны быть укрупнены в монтажные элементы на складе или у места подъема. Укрупняют фермы в вертикальном положении в кассетах.

На место установки ферму направляют монтажники, находящиеся в люльках у ее опорных узлов. Два монтажника в это время, поднявшись на ранее установленную ферму, с помощью каната поднимают распорку и закрепляют ее. Работу на высоте монтажники выполняют, прикрепившись карабином монтажного пояса к страховочному канату.

Для временного крепления фермы устанавливают парные расчалки с углами наклона к горизонту и к плоскости расчаливания не более  $45^\circ$ . Расчалки прикрепляют к якорям или ранее смонтированным конструкциям. В том случае, когда раскрепление фермы с помощью расчалок оказывается недостаточным, устойчивость ее обеспечивается усилением верхнего пояса либо другим способом. Окончательно приваривают фермы к колоннам и проверяют ее вертикальность монтажники, находясь в монтажных люльках.

Схемы строповки при монтаже колонн, ферм и прогонов и профнастила приведены в графической части на листе 5.

Строповка колонны производится стропом типа 1СК-2,0/4000 по ГОСТ 25573 и клещевым захватом с дистанционным управлением расстроповкой КЗ-3.2.

Строповка ферм производится в 4 точках непосредственно за узлы верхнего пояса, используя проставки, траверсами с балансирными стропами, так как расстояние между точками захвата более 12 м, грузоподъемность 4т, длина 6 м, масса 480кг – траверса SZK TR-L Z1 4,0/6000, 2 стропы 2СК-4,0/4000, с полуавтоматическими захватами.

Строповка прогонов производится стропом типа 4СК1-2/4000 по ГОСТ 25573.

Строповка горизонтальных и вертикальных связей производится стропом типа 2СК1-4,0/4000 по ГОСТ 25573 с универсальным канатным стропом УСК 3.2/4000.

Строповка профлистов размером 750х6000мм производится стропом типа Строп 2СТ 10-4 с захватом для профнастила.

Эти сведения применительно к данному проекту приведены в таблице 4.1.2.

Таблица масс грузов, схемы строповки и данные о съемных грузозахватных приспособлениях должны быть помещены на упомянутый выше стенд.

Таблица 4.1.2 - Массы грузов и грузозахватные приспособления

Наименование и обозначение грузов	Массы грузов не более, кг	Схемы строповки	Съемное грузозахватное приспособление
Колонна К1-К8, двутавр № 25, 30	992	Графическая часть на л. 5	Строп 1СК-2,0/4000 ГОСТ 25573 Захват КР-3.2
Фермы Ф1	1838	Графическая часть на л. 5	Траверса SZK TR-L Z1 4,0/6000; стропы 2СК-4,0/4000, полуавтоматический захват
Прогоны П1, двутавр № 25 Б1	155	Графическая часть на л. 5.	Строп 4СК1-2/4000 ГОСТ 25573
Профлисты Н57-750-0,8 и Н75-750-0,8	44,1 и 50,4	Графическая часть на л. 5.	Строп 2СТ 10-4 с захватом для профнастила
Связи Св1, труба №120х4	104,99	Графическая часть на л.5.	Строп 2СК1-4,0/4000 ГОСТ 25573
Связи Св2, труба №80х3	57,3		

Монтаж стальных конструкций производят «снизу-вверх», по 2 захваткам методом «на кран». Последовательность монтажа здания обеспечивает устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций. Последовательность монтажа колонн и балок указаны в проекте на схемах, графическая часть на л. 5.

Перед началом монтажных работ крановщик и стропальщики должны быть ознакомлены под роспись со схемами строповки, с таблицей масс грузов и съемными грузозахватными приспособлениями.

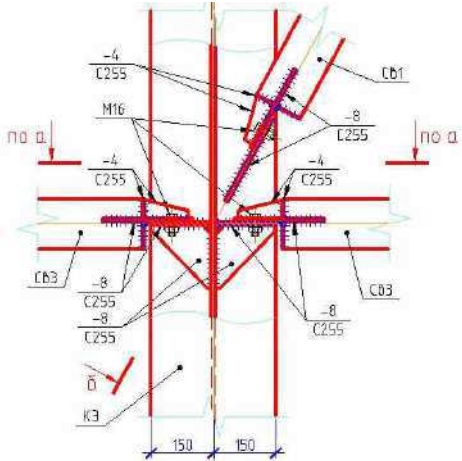
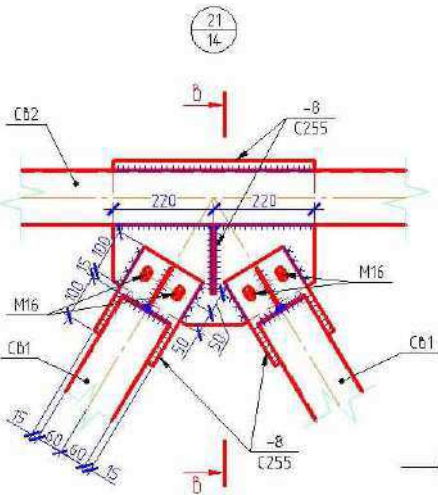
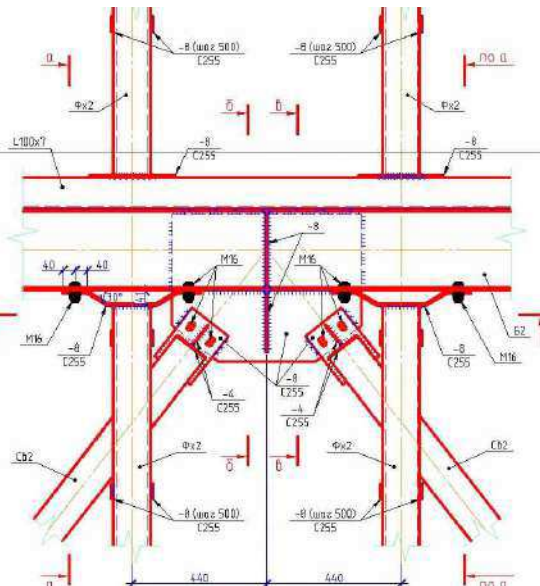
Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится - ручная дуговая, покрытыми электродами типов Э-42А.

Пользуясь схемами узлов из расчетно-конструктивного раздела определим объемы сварочных работ. Единицы измерения при подсчете объемов работ следует принимать по таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3 – Объемы сварочных работ

№ п/п	Эскиз	Единицы измерения	Кол-во, на 1 элемент	Потребность в материалах, кг		
				Наименование материалов	Кол-во на	Кол-во на здание
1	<p>Сварка при установке колонн на фундамент</p>	м	1,28	Электроды Э-42А ГОСТ 9467-75*		1,28x26=33,28
2	<p>Сварка при установке фахверков на фундамент</p>	м	1,14	-/-		1,14x8=9,12

3	<p>Монтажное соединение колон и вертикальных и горизонтальных связей</p> 	м	1,42	-//-	$1,42 * 22 = 17,04$
4	<p>Монтажное соединение колон и вертикальных и горизонтальных связей</p> 	м	1,02	-//-	$1,02 * 40 = 40,8$
5	<p>Монтажное соединение колон и фахверков</p> 	м	0,8	-//-	$0,8 * 100 = 80$
6	<p>Монтажное соединение колонны с насадкой для крепления стеновых панелей</p>	м	0,8		$0,8 * 26 = 12,6$







Монтажную массу определяют, как сумму масс монтируемого элемента и приспособлений: стропов, траверс, захватов, хомутов, элементов подмостей и т.д.:

$$M_m = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} = 1,84 + 0,48 = 2,32 \text{ т}$$

где  $M_{\text{э}}$  - масса монтируемого элемента, т;

$M_{\text{г}}$  - масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема, т.

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{г}} = 10,20 + 0,5 + 2,47 + 2,345 = 15,52 \text{ м,}$$

где:  $h_0$  – максимальная монтажная отметка здания, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_{\text{э}}$  – высота элемента в монтажном положении, м;

$h_{\text{г}}$  – высота грузозахватного устройства, м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_{\text{п}} = 15,52 + 2 = 17,52 \text{ м}$$

Подбор стрелового крана графическим методом представлен на рисунке 4.2.

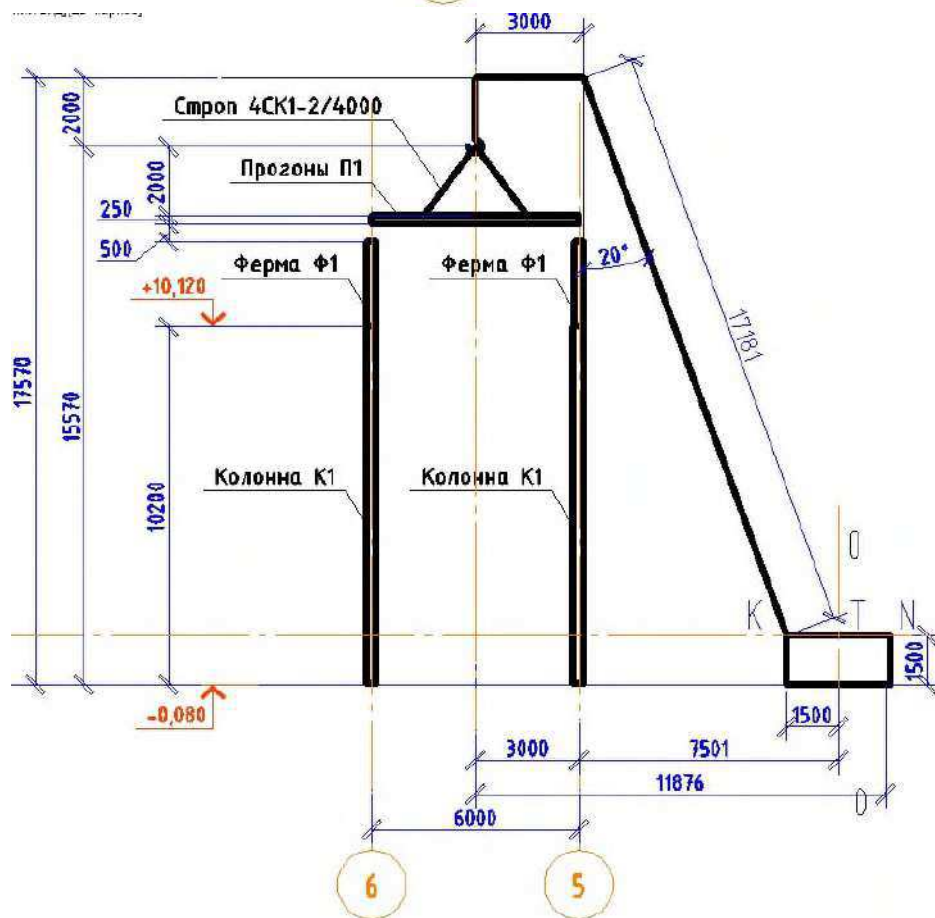
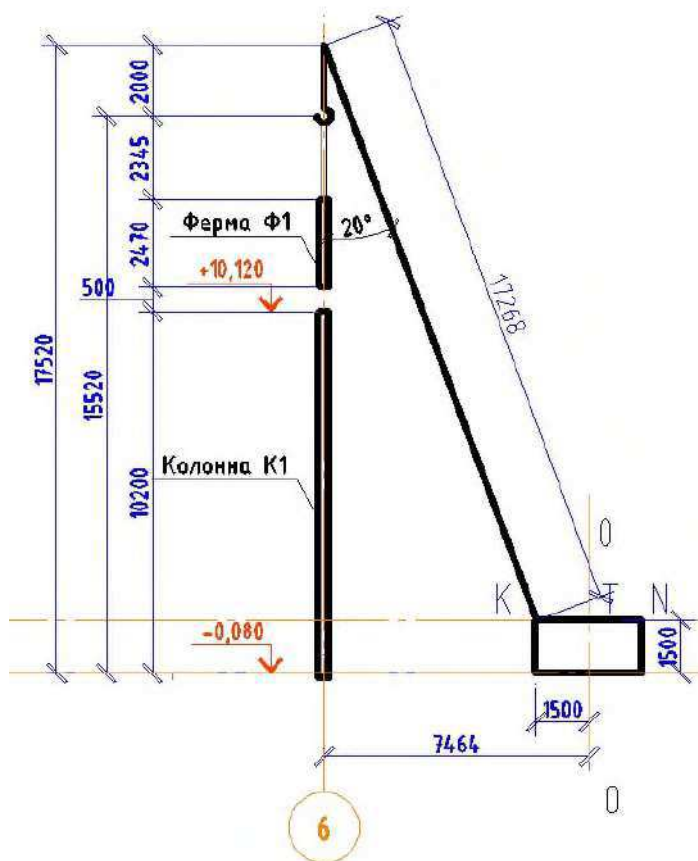


Рисунок 4.2 - Подбор стрелового крана графическим методом

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана  $H_k = 17,6$  м; вылет крюка  $L = 7,45-11,8$  м и длину стрелы и гуська  $L_c = 17,3$  м и 3 м,  $M_M = 2,32$  т.

Подбираем по каталогам кран на гусеничном ходу: МКА-10 со следующими характеристиками:  $H_k = 20-12,2$  м; вылет крюка  $L = 7,5-16$  м и длину стрелы и гуська  $L_c = 18$  м и 3 м,  $M_M = 3,0-0,5$  т, рисунок 4.3.

Кран монтажный автомобильный МКА-10М грузоподъемностью 10 т (рис. 49)

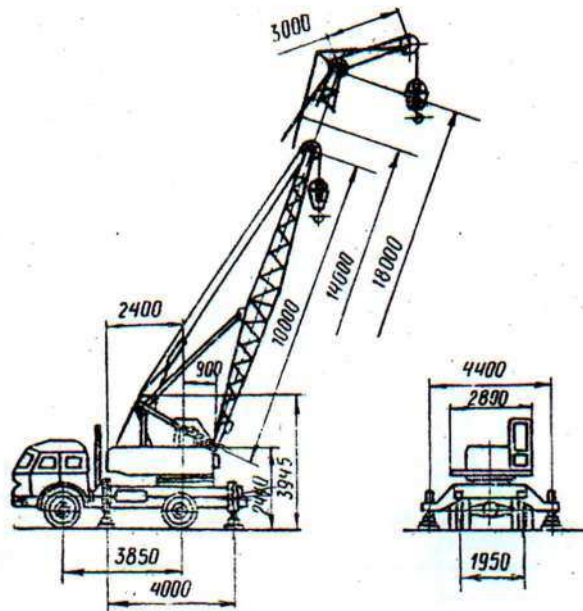


Рис. 49

Дли- на стре- лы, м	Вылет, м		Грузоподъем- ность, т		Высота подъема, м
	на вы- носных опорах	без вы- носных опор	на вы- носных опорах	без вы- носных опор	
10	4—9	3,2—7,5	10—2,7	2,5—0,1	10—6,2
14	5—12,6	—	5,6—1,2	—	14—7,2
18	6,1—16	—	4,5—0,3	—	18—8
18 с гусь- ком 3 м	7,5—16	—	3,0—0,5	—	20—12,2

Техническая характеристика

Скорость, м/с	
подъема груза при длине стрел	
10 и 14 м	0,15—0,288
18 и 18 м с гуськом	0,3—5,577
опускания груза при длине	
стрел	
10 и 14 м	0—0,15;
	0—0,288
18 и 18 м с гуськом	0—0,3; 0—0,3
Скорость передвижения крана,	
км/ч	
рабочая	До 5
транспортная	До 76,5
Частота вращения поворотной час- ти, с <sup>-1</sup>	0,0062—0,031
Базовый автомобиль	МАЗ-500А
Мощность силовой установки, кВт	132,5
Масса крана, т	15

Калькодержатель — ВКТИ монтажно-строительная организация.

Изготовитель — Туапсинский машиностроительный завод.

54

Рисунок 4.3 - Грузовысотные характеристики крана МКА-10

Доставка строительных конструкций на строительную площадку производить бортовым автомобилем КАМАЗ-53215, ферм - фермовозом.

Доставка строительных длинномерных конструкций - колонн и ферм, на строительную площадку производить с помощью Седельного тягача КамАЗ-54115-15 с полуприцепом СЗАП-93271.

#### 4.1.7 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

В калькуляцию включаются все виды работ, которые необходимо выполнить, чтобы возвести объект в полном соответствии с предъявленными к нему требованиями. Перечень работ, подлежащих выполнению:

- сортировка конструкций с помощью автокрана;
- установка средств подмащивания и защитных ограждений;
- монтаж колонн, стоек и опор с постановкой болтов;
- монтаж ферм;
- монтаж балок покрытия с постановкой болтов;
- монтаж связей;
- монтаж стеновых фахверков;
- монтаж балок покрытия с постановкой болтов;
- сварка колонн, связей, фахверков и балок;
- антикоррозионное покрытие сварных соединений;

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы для удобства чтения графика производства работ представлена на листе 6 графической части дипломной работы.

#### **4.1.8 Техничко-экономические показатели устройства металлического каркаса здания**

Техничко-экономические показатели устройства металлического каркаса здания:

- объем работ 141 т;
- продолжительность выполнения работ, принимается на основе калькуляций затрат труда, машинного времени и исходя из графика производства работ - 13 дней.
- количество рабочих – 10 чел;
- выработка одного рабочего в смену – 1,07 т;
- количество смен – 2;
- затраты труда подсчитываются в калькуляции трудовых затрат и заработной платы и составляют 131,43 чел.-см.

## **4.2 Организация строительного производства**

### **4.2.1 Область применения строительного генерального плана**

Раздел организация строительного производства физкультурно-спортивного центра в с. Новоселово разработан на основании задания выданного кафедрой СМиТС.

Здание запроектировано как общественное, предназначенное для занятий спортом.

Площадка под строительство расположена на свободной от застройки территории.

Площадка расположена на относительно ровном участке. Рельеф участка изменяется с отметок 216,18 до 220,50м. с понижением в юго-восточном направлении.

Главные автомобильные и пешеходные подходы к проектируемому объекту осуществляются с улицы Юшкова.

Участок застройки расположен за пределами водоохраных зон водных объектов.

Исторические памятники на участке строительства отсутствуют.

В пределах границы отведенной территории специальных объектов с фиксированными границами санитарно-защитных зон не предусматривается.

Расстояния до проектируемых территорий общего пользования отвечают требованиям СП 42.13330.2016.

Климат района резко континентальный.

Сейсмичность района согласно СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» – 6 баллов, опасные природные процессы на площадке отсутствуют, в соответствии со СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий».

Проектируемое здание физкультурно-спортивного центра представляет собой 2-х этажный объем, вытянутый в плане с размерами в осях 48,00х32,60м.

Внешний облик здания непосредственно связан с функциональной организацией внутреннего пространства здания и рельефом местности.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен и жестких дисков перекрытий.

Конструктивные решения здания подробно описаны в пояснительной записке в п. 1.4.2

### **4.2.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения**

Возведение надземной части здания вести автомобильным краном МКА-10, характеристики крана описаны в п 4.1.

Перечень строительных машин и механизмов определяется в целом по строительству на основе физических объемов работ и эксплуатационной производительности машин и транспортных средств с сводится в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Сводная ведомость потребности в основных строительных машинах и механизмах

№№ п/п	Наименование строительных машин и механизмов	Марка	Потребное количество, шт	Место применения
1	Бульдозер на базе трактора	ДЗ- 54, Т-170Б	1	Вертикальная планировка и обратная засыпка
2	Трамбовки пневматические	ТПВ-3А-М	от 2	Уплотнение грунта
3	Экскаватор	ЭО-4321, емкостью ковша 0,5 м <sup>3</sup>	1	Разработка котлована, траншей, погрузка грунта
4	Экскаватор	ЭО-2621А, ЭТЦ-165	1	Разработка траншей и трубопроводов, погрузка грунта
5	Кран самоходный	МКА-10	1	СМР, ПРР
6	Автосамосвал	КА МАЗ-65115-015-13	2	Транспортировка грунта
7	Автобетоносмеситель	КАМАЗ 581462	1	Доставка бетона на строительную площадку
	Бадья для бетоном	1 м <sup>3</sup>	1	Подача бетона
9	Автомобиль бортовой	КАМАЗ-53215	2	Доставка конструкций
10	Каток дорожный	ДУ-96	1	Устройство дорожного покрытия
11	Асфальтоукладчик	АСФ-К-2-04	1	Устройство дорожного покрытия
12	Аппарат высокого давления	Karher HD 10/21 4S, 132 час/маш	1	Мойка колес

Количество машин и механизмов назначено ориентировочно и уточняются при разработке проекта производства работ организацией подрядчиком, выполняющей данный вид работ.

Устройство крыши выполнять в соответствии с требованиями глав СП

71.13330.2017 и указаниями проекта.

Отделочные работы должны быть максимально механизированы. Рекомендуется применение нормокомплектов.

Специальные работы выполнять в увязке с общестроительными и специальными работами.

Применение взрывчатых веществ при проведении строительно-монтажных работ проектом не предусмотрено.

Время аппарата высокого давления Karher HD 10/21 4S (либо аналог этому аппарату) при мойке колес составляет 132 час/маш.

#### **4.2.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию**

Привязка автомобильного крана к зданию.

Установку самоходных кранов у здания и сооружения производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Поперечную привязку крана можно выполнить по формуле:

$$B = R_{нов} + 1 = 3400 \text{ мм}$$

где  $R_{нов}$  – радиус поворотной части крана, 2400 мм.

Графически принимаем привязку 6,5 м исходя из того минимальный вылет крана 7,5 м, что обеспечит при монтаже здания минимальное количество стоянок крана.

#### **4.2.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях**

В проекте организации строительства не предусмотрено проведение работ в стесненных условиях.

Для создания безопасных условий производства работ необходимо выполнять следующие условия:

- устройство защитных укрытий/экранов, обеспечивающих защиту людей от действия опасного фактора;

- подаваемый груз за 7м до границы рабочей зоны должен быть опущен на высоту 0,5 м от монтажного горизонта (или препятствий, встречающихся на пути), успокоен от раскачивания и на минимальной скорости с удержанием его от разворота оттяжками должен перемещаться к наружной стене с защитным

ограждением;

- максимальная высота перемещения груза должна быть не менее, чем на 0,5м, а высота защитного ограждения должна быть не менее 3,0м от уровня монтажного горизонта;

- монтаж и перемещение конструкций в 7-метровой зоне у границы территории строительства производить в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

- все работы в зоне ограничения работы крана выполнять по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов;

- организация движения и ограждение места работ при укладке инженерных сетей, выполняется по захваткам на половине ширины проезжей части дорог. Пропуск транспорта к подъезду осуществляется при полной остановке строительно-монтажных работ на участке.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают различные зоны.

Монтажная зона – это пространство, где возможно падение груза (подмости) при установке и закреплении элементов. Она равна контуру здания, длине элемента 6 м плюс 3,5 м или плюс 2,5 м (минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания высотой до 14 м и до 7 м по РД 11.06-2007, рисунок 15).

Зона обслуживания крана – это пространство, находящееся в пределах линии описываемой крюком крана, 16 м.

Опасная зона работы крана – это пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его вероятного рассеивания при падении.

Границы опасной зоны определяются:

*При падении сэндвич-панели со стороны спортзала:*

$$0,5 \cdot b + l + l_{без} = 0,5 \cdot 0,15 + 6 + 5,2 = 11,85 \text{ м}$$

*При падении сэндвич-панели со стороны административной части:*

$$0,5 \cdot b + l + l_{без} = 0,5 \cdot 0,15 + 6 + 3 = 9,65 \text{ м}$$

где  $b$  – ширина монтируемого элемента, м.

$l$  – длина монтируемого элемента, м.

$l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы, м.

Для сокращения опасной зоны необходимо применить технические и организационные решения, согласно п.п. 5.12-5.14 РД-11-06-2007.



#### **4.2.5 Проектирование временных дорог и проездов**

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

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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, на въезде – 6 м.

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

Рабочий выезд со строительной площадки оборудуется пунктом мойки (очистки) колес автотранспорта. Место установки эстакады или размещения моечной площадки определяется в зависимости от принятой на строительной площадке схемы движения автотранспорта и ширины временных (постоянных) дорог.

#### **4.2.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки**

При монтаже здания с раскладкой металлических конструкций внутри пролета специальные складские площадки для них не предусматриваются и не учитываются при расчете площадей.

Здание строится с применением метода «монтаж с колес», значит на приобъектном складе отводится место только под размещение (легких) используемых деталей (сэндвич-панелей), а также пункта приемки раствора и площадки для стоянки транспорта на период монтажа строительных конструкций.

Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят вертикально в кассеты. Кассеты должны вмещать такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают кассеты таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.

Проектом организации строительства предусмотрено использование местных строительных материалов, подвозимых с соответствующих предприятий, расположенных на территории п. Новоселово, с учетом подвозки.

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.10)$$

где  $P_{общ}$  – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

$T$  – продолжительность расчетного периода, *дн*;

$T_n$  – норма запаса материала, *дн*;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материала на склад ( $K_1 = 1,1$ );

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода ( $K_2 = 1,3$ ).

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$F = P / V, \dots\dots\dots(4.11)$$

где  $P$  – общее количество хранимого на складе материала,

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

Общая площадь склада определяется по формуле

$$S = F / \beta, \dots\dots\dots(4.12)$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада (для открытых складов  $\beta$  составляет 0,6).

Подсчет площадей склада для материалов необходимых для монтажа надземной части здания приведен в таблице 5.4.

Таблица 4.2.2 – Подсчет площадей складов

Наименование элемента	$P_{общ}$	$T, \text{ дн}$	$T_n$	$k_1$	$k_2$	$V \text{ на } 1 \text{ м}^2$	$\beta$	$P_{скл}$	$S_{скл}, \text{ м}^2$	
									F	S
Стальные конструкции (внутри пролета)	3447,72	375	8	1,1	1,3	1	0,6	90,76	90,76	150,17
Сэндвич-панели (о)	8626,5	375	7	1,1	1,3	1	0,6	200,95	200,95	332,23
Перегородки (о)	3520	375	7	1,1	1,3	1,2	0,6	212,0	176,7	286,5
стена из кирпича (о)	150	375	7	1,1	1,3	1,2	0,6	2,88	2,88	1,72,5

Лестничные ступени (о)	127,9	375	8	1,1	1,3	0,65	0,6	1,6	2,5	4,3
Кровельные минераловатные панели (0)	296	54	8	1,1	1,3	1	0,6	63,64	63,64	111,04
Оконные блоки (з)	124,2	119	10	1,1	1,3	20	0,6	14,6	0,7	1,1
Дверные блоки (з)	122,14	17,06	10	1,1	1,3	20	0,6	97,5	4,9	8,2

Итого: открытый склад -  $S_{\text{скл}} = 734,07 \text{ м}^2$ ; закрытый склад –  $9,3 \text{ м}^2$ .

Склады представлены на стройгенплане на листе 7 графической части.

#### **4.2.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях**

##### **4.2.7.1 Потребность строительства в кадрах**

Потребность строительства в кадрах рабочих специальностей определена исходя из трудоёмкости строительства и нормативной продолжительности работ по формуле:

$$K = P / T \cdot Д \cdot 1,5,$$

где  $P$  – трудоёмкость работ, чел-дн;

$T$  – нормативная продолжительность работ, 12,5 мес.;

$Д$  – среднее количество рабочих дней в месяце, 22 дн.;

1,5 – средняя сменность работы.

$$K = 8250 / 12,5 \cdot 22 \cdot 1,5 = 19,55 \approx 20 \text{ чел.}$$

Численность ИТР и МОП согласно МДС для объектов не производственного назначения: рабочие – 83,9%, ИТР - 11%, МОП и охрана – 5,1%.

Таким образом: ИТР – 2 чел.; рабочие – 20 чел.; младший обслуживающий персонал и охрана – 2 чел.

##### **4.2.7.2 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях**

Проектом организации строительства предусмотрено устройство таких временных зданий и сооружений:

- ограждение строительной площадки;
- защитного ограждения;
- площадки складирования;
- монтажные площадки;
- временные дороги;

– площадки складирования отходов.

Проектом не предусмотрено размещение на строительной площадке пунктов социально-бытового обслуживания и помещений для постоянного проживания персонала (жилья), участвующего в строительстве.

Бытовой городок оборудуется только временными мобильными зданиями и сооружениями, предназначенными для кратковременного отдыха, обогрева и приема пищи. Проживание работников в бытовых зданиях на строительной площадке проектом не предусмотрено.

Все временные бытовые помещения подключены к временным инженерным сетям.

Бытовой городок рассчитан для размещения 20 человек.

Временные сооружения обосновываются общими условиями строительства, планируемыми видами и объемами работ.

Таблица 4.2.3 - Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	Наименование помещения	Кол-во $N$	Площадь $m^2$		Принимаем тип бытового помещения	Площадь $m^2$		Кол-во зданий
			На одного человека $F_n$	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
Санитарно бытовые								
1	Помещение для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды	20	1	20	6,0x3,3	20	19,8	1
2	Биотуалет	20	0,07	1,4	1,0x1,0	1	1	1
Служебные								
3	Прорабская	2	3	6	6,0x3,0	18	18	1
4	КПП	2	2,0	4	2,0x2,0	4	4	1

На строительной площадке размещены административно-бытовые вагончики для обогрева, отдыха рабочих и сушки одежды.

Питание работников предусматривается в городских столовых.

#### 4.2.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Обеспечение объекта электроэнергией, на период строительства, решается временным подключением к существующим электросетям.

Освещение строительной площадки выполнить прожектором ПЗС-45 с лампами со световым потоком 2 лк, по 1 в прожекторе, угол наклона 60 град. к горизонту, ось на середину участка.

Временные электросети указаны на генплане.

Потребность в электроэнергии, кВт\*А, определяется на период максимального объема СМР по формуле:

$$P = L_x \cdot \left( \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{C.B} \right) = 1,05 \cdot \left( \frac{24000 \cdot 0,5}{0,7} \right) = 18000, \text{ кВт}$$

где  $P_M$  – сумма номинальных мощностей в сети, кВт;

$P_{O.B}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева, кВт;

$P_{O.H}$  – тоже для наружного освещения объектов и территории, кВт;

$P_{C.B}$  – тоже для сварочных трансформаторов, кВт;

$\cos E_1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$  – тоже, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$  – тоже, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$  – тоже, для сварочных трансформаторов.

Количество прожекторов рассчитываем по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_n = 0,3 \cdot 2 \cdot 5189 / 1500 = 2,08 \approx 3, \text{ шт}$$

где  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (при освещении прожекторами ПЗС-45 равна 0,2-0,3 Вт/м<sup>2</sup>);

$E$  – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным, для ПЗС-45 равна 2 лк;

$S$  – площадь, подлежащая освещению, 5189 м<sup>2</sup>;

$P_n$  – мощность лампы прожектора, для ПЗС-45 равна 1500 Вт

#### 4.2.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки

Потребность  $Q_{mp}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{np}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{хоз}$  нужды:

$$Q_{TP} = Q_{ИПР} + Q_{ХОЗ} + Q_{пож} = 0,03 + 0,18 + 10 = 10,21 \text{ л/с}$$

Расход воды, л/с, на производственные нужды рассчитывается по формуле

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \sum V \cdot q_1 \cdot K_ч / t \cdot 3600,$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

$V$  – объем строительного-монтажных работ (по календарному плану производства работ);

$q_1$  – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя (заправка и мытье машин), 500л;

$K_ч$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей, 1,6;

$t$  – количество часов потребления в смену (сутки), 8ч- число часов в смене.

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \sum V \cdot 500 \cdot 1,6 / 8 \cdot 3600 = 0,03 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot П_p \cdot K_ч}{3600t} + \frac{q_d \cdot П_d}{60t_1} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 14}{60 \cdot 45} = 0,18 \text{ л/с}$$

$q_x = 15 \text{ л}$  – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$П_p$  – численность работающих в наиболее загруженную смену (70% рабочих и 80% ИТР и других категорий);

$K_ч = 2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30 \text{ л}$  – расход воды на прием душа одним работающим;

$П_d$  – численность пользующихся душем (до 70% рабочих);

$t_1 = 45 \text{ минут}$  – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8 \text{ ч}$  – число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства  $Q_{пож} = 10 \text{ л/с}$ .

По расчетному расходу воды определяют диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)} = 63,25 \cdot \sqrt{10,21 / (3,14 \cdot 1,2)} = 100,56 \text{ мм}$$

где  $Q_{\text{расч}}$  – расчетный расход воды л/с;  $v$  – скорость движения воды по трубам ( для труб большого диаметра  $v = 1,5 - 2,0$  м/с, для труб малого диаметра  $v = 0,7-1,2$  м/с).

Диаметр противопожарного водопровода, принимаем 100 мм. по ГОСТ 3262-75.

Мойка строительной техники осуществляется из поста мойки с системой оборотного водоснабжения. Отстоявшийся ил из установки сливается в шлако-сборную ёмкость, затем вывозится на полигон ТБО.

На питьевые нужды на площадке строительства вода предусматривается привозная, бутилизованная, сертифицированная по ГОСТ Р52109-2003 «Вода питьевая» по договору подрядной организации. Хранение привозной бутилизованной воды предусмотрено в инвентарных емкостях поставщиков. Размещение емкостей (бутылей) емкостью (18-20л) осуществляется в мобильном вагончике, здесь же размещается установка для кипячения воды.

При расчете воды на хозяйственно-бытовые нужды учитывается потребность в питьевой воде из расчета: в летнее время 3,0– 3,5 л, в зимнее время 1,0-1,5 л на 1 работающего.

Создаваемый запас питьевой воды не должен превышать 5 дней, с соблюдением необходимых условий хранения.

Воду для производственных и хозяйственно-бытовых нужд на время строительства обеспечивать за счет подключения к существующей системе водоснабжения. Сброс сточных вод на время строительства осуществлять за счет подключения к существующей системе канализации.

#### **4.2.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Рабочие места и оборудование должны постоянно содержаться в чистоте. Производственно-бытовые помещения должны ежедневно убираться и проветриваться и периодически дезинфицироваться.

Для сбора мусора и отбросов около производственно-бытовых помещений устанавливаются ящики и урны.

Работники на строительной площадке ежедневно снабжаются питьевой водой, отвечающей санитарным нормам. В помещениях для приема пищи и отдыха устанавливаются эмалированные или алюминиевые бачки для питьевой воды,

снабженные кранами с ограждением, препятствующим прикосновению к крану ртом. Крышки бачков запираются на замок и накрываются брезентовыми чехлами. Бачки не реже одного раза в неделю должны промываться с полным удалением осадка.

Питьевые установки (сатураторные установки, фонтанчики и другие) располагаются не далее 75 м от рабочих мест. Необходимо иметь питьевые установки в гардеробных, помещениях для личной гигиены женщин, пунктах питания, здравпунктах, в местах отдыха работников и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков.

Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0 - 1,5 л зимой; 3,0 - 3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8°C и не выше 20°C.

В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема «горячей» пищи (чая и др.).

Работникам каждой профессии выдаётся спецодежда, соответствующая размеру и росту работающего. Качество спецодежды и спецобуви должно удовлетворять требованиям действующих нормативных документов. Спецодежда и спецобувь, бывшие в употреблении, могут выдаваться другим работникам только после стирки, ремонта и дезинфекции. Рабочие должны обеспечиваться защитными касками. При работах, связанных с пылеобразованием (приготовление глинистых и цементных растворов и др.) должны использоваться противопыльные респираторы, защитные очки и комбинезоны.

При шуме и вибрации свыше допустимых санитарных норм должны проводиться технические мероприятия по ограничению воздействия этих вредных факторов на рабочих. Для снижения вредного воздействия шума рабочие должны обеспечиваться антифонами (наушниками).

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть разработаны все мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии, пожаробезопасности и охране труда. Этот проект должен быть согласован со службами техники безопасности строительных организаций, эксплуатирующей организацией и быть обязательным для выполнения всеми организациями, участвующими в строительстве.

Для учета требований, а также разработки решений по охране труда и промышленной безопасности при разработке ППР следует руководствоваться следующими руководящими и справочными материалами:

- требования нормативных правовых и нормативно-технических



актов, содержащих государственные требования охраны труда и промышленной безопасности;

– типовые решения по безопасности труда, справочные пособия и каталоги технологической оснастки и средств защиты работающих;

– инструкции заводов - изготовителей машин, оборудования, оснастки, применяемых в процессе работ.

С учётом работы на объекте нескольких организаций необходимо предусмотреть мероприятия по безопасности труда в соответствии с положением о взаимоотношениях организаций генерального подрядчика с субподрядными организациями.

Все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы всеми участниками строительства, службами техники безопасности, а также инспекцией Ростехнадзора.

До начала работ необходимо ознакомить рабочих и технический персонал с производственными инструкциями, содержащими разделы по технике безопасности, составленными в соответствии с требованиями действующих правил, применительно к конкретным условиям и с учетом специфики.

При организации строительной площадки, размещении рабочих мест, участков работ, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасная зона должна быть обозначена согласно ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов.

Стоянки монтажных кранов и автопоезда-тяжеловоза устраивать на предварительно спланированных и подготовленных площадках в соответствии с требованиями ВСН 274-88.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены, колодцы, шурфы и др. выемки в местах возможного доступа людей должны быть закрыты крышками, прочными щитами и ограждены.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних в пределах границ опасной зоны.

В тех местах, где груз перемещается в непосредственной близости от оборудования, трубопроводов и элементов зданий и сооружений, необходимо устанавливать ограничители, выполненные в виде стоек, сеток и других защитных конструкций, исключающих возможность касания.

Установку и снятие ограждений должны выполнять работники из состава бригады, специально обученные в соответствии с эксплуатационной документацией завода-изготовителя.

Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность вне связи с характером выполняемых работ, перед их выполнением рабочим должен быть выдан письменный наряд–допуск на срок выполнения данного объема работ.

Наряд–допуск аннулируется и выдается новый в случае изменения условий, объема и характера работ или, если принятые меры безопасности оказались недостаточными.

Лицо, выдавшее наряд-допуск, обязано осуществлять контроль за выполнением предусмотренных в нем мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

Перед работой по наряду–допуску рабочие строительной-монтажной организации должны быть проинструктированы на рабочем месте о мерах безопасности.

### **3.2.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

Мероприятия по снижению отрицательного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду включают в себя соответствующие мероприятия природоохранного характера и санитарно-гигиенического характера, которые призваны обеспечить безопасность и безвредность для человека и окружающей среды влияния предприятия.

*Мероприятия по охране атмосферного воздуха.*

Основными мероприятиями по недопущению превышения расчетных значений предельно-допустимых концентраций являются:

- соблюдение правил техники безопасности и пожарной безопасности при выполнении всех видов работ;
- выбор режима работы оборудования в периоды неблагоприятных метеорологических условий, позволяющего уменьшить выброс загрязняющих веществ в атмосферу;

- своевременное прохождение техникой ТО;
- глушение двигателей автомобилей и дорожно-строительной техники на время простоев;
- размещение на площадке строительных работ только того оборудования, которое требуется для выполнения технологических операций, предусмотренных на данном этапе работ;
- строгое соблюдение всех проектных решений.

*Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов, почвенного покрова.*

Для минимизации вредного влияния на территорию, отводимую под производство работ, должно обеспечиваться следующее:

- предотвращение слива горюче-смазочных материалов на рельеф и в водные объекты при эксплуатации грузоподъемных механизмов и автомобилей;
- минимизация отходов потребления и строительства;
- оснащение рабочих мест контейнерами для отходов;
- своевременный вывоз всех образующихся отходов в соответствии с санитарными нормами и правилами;
- рациональное и эффективное использование земли в границах отвода;
- ведение работ строго в границах отводимой под строительство территории во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков;
- запрещение деятельности, непредусмотренной технологией проведения работ по строительству, особенно вне границ отвода и с использованием техники;
- передвижение строительной техники строго по существующим подъездным дорогам, временным и внутриплощадочным проездам, временным переездам;
- недопущение проведения технического ремонта, обслуживания и мойки автотранспорта и строительной техники на территории строительства;
- заправка строительной техники только при помощи специальных топливозаправщиков на оборудованной территории;
- стоянка машин и механизмов в нерабочее время на специальных площадках;
- запрещение выжигания растительности.

*Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов.*

До начала работ необходимо заключить договор на транспортировку и размещение отходов.

Охрану окружающей среды от воздействия отходов обеспечивают следующие мероприятия:

- безопасное накопление (временное складирование) отходов;
- передача отходов для использования, обезвреживания, размещения, транспортировки организациям, лицензированным на данный вид деятельности;
- проведение инвентаризации отходов.

К мероприятиям по безопасному накоплению отходов относятся:

- раздельное складирование отходов с учетом физико-химических свойств, агрегатного состояния, класса опасности;
- накопление отходов в герметичных емкостях и контейнерах и специальных площадках, имеющих твердое покрытие.

Предусматривается размещение отходов на специально оборудованных площадках временного хранения. В период производства работ образуются отходы III-V классов опасности, которые размещаются для временного хранения навалом, а также в контейнерах с крышками, исключающих возможность загрязнения природной среды.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе транспортировки, создания аварийных ситуаций, нанесения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

*Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания.*

Природоохранные мероприятия по охране растительного и животного мира:

1. Запретительные меры в процессе строительства.

В случае попадания нефтепродуктов в почву в результате аварийных ситуаций, необходимо проведение мероприятий по биологической очистке грунтов от нефтепродуктов.

Для минимизации влияния проводимых работ на объекты животного и растительного мира предлагается комплекс следующих мероприятий:

- ведение работ строго в отведённых границах во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков;
- проезд техники только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием;
- применение строительных машин и механизмов, имеющих минимально возможное удельное давление ходовой части на подстилающие грунты;

- запрещение выжигания растительности;
- селективный сбор, обеспечение герметизации процесса накопления отходов и своевременный вывоз отходов с территории объекта строительства.

#### 4.2.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Технико-экономические показатели стройгенплана определяются графически, на основании выполненных в п.4.2 и на основании п.1, и представлены на листе 7 графической части ВКР.

#### 4.2.13 Определение продолжительности строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II, пункт 5 «Здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение». Спортивный корпус- с залами 36x18 м и 30x15 м, V=17000 м<sup>3</sup>, T<sub>общ</sub>=12мес., в т.ч. T<sub>подг. пер.</sub> = 1,5мес.

Строительный объем проектируемого ФСЦ - 18530 м<sup>3</sup>.

Для проектируемого здания по методу экстраполяции продолжительность строительства составляет:

$$\frac{18530 - 17000}{17000} \cdot 100 \cdot 0,3 = 2,7\%$$

$$T_{\text{общ}} = 12 \frac{100+2,7}{100} = 12,5 \text{ мес.}, \text{ в т.ч. } T_{\text{подг. пер.}} = 1,5 \text{ мес.} \left( \frac{3}{\text{подз}} + \frac{5}{\text{надз}} + \frac{3}{\text{отд}} \right)$$

Принимаем общую продолжительность строительства, согласно календарного плана строительства T<sub>общ.</sub>= 12,5 мес., в т.ч. продолжительность подготовительного периода 1,5 мес.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Краткое социально-экономическое обоснование выбора темы**

Новоселовский район является муниципальным районом Красноярского края, расположен в южной части края на берегах Красноярского водохранилища. При строительстве Красноярской ГЭС в 1965 г. район попал в зону затопления. Образовавшееся водохранилище разделило район на две части, причем правобережная часть характеризуется как труднодоступная местность. [1] Площадь территории района составляет 3 881 кв. км. Новоселовский район граничит с Балахтинским, Идринским, Краснотуранским, Ужурским районами Красноярского края и с Республикой Хакасия. Районный центр, село Новоселово, находится на расстоянии 242 км от краевого центра, города Красноярска. Новоселовский район пересекает автодорога федерального значения М-54 «Енисей». Ближайшая железнодорожная станция — Ужур — находится в 95 км от села Новоселово, через Красноярское водохранилище действует паромная переправа.

На территории Новоселовского района структурой, исполняющей полномочия органов местного самоуправления по развитию физической культуры и спорта, является сектор спорта и молодёжной политики администрации Новоселовского района. Приоритетным направлением в работе сектора спорта является привлечение максимального количества детей, подростков и молодежи к систематическим занятиям физической культурой и спортом, а также планомерная работа по дальнейшему развитию физкультурно-оздоровительной работы по месту жительства населения района и осуществление принципа доступности физкультурно-оздоровительных услуг для всех слоев населения.

Работа по формированию и активному внедрению здорового образа жизни является комплексной и должна вестись практически во всех сферах жизни общества. На территории Новоселовского района деятельность в этом направлении построена именно на основе комплексного подхода. В районе создана и действует система взаимодействия между различными организациями, занимающимися оздоровлением населения. Формированием здорового образа жизни у всех слоёв населения занимаются не только учреждения здравоохранения, образования, культуры, физкультуры и спорта, но и в трудовых коллективах и других организациях, расположенных на территории района.

Сектор спорта в своей работе по развитию физической культуры и спорта взаимодействует со всеми организациями физкультурно-спортивной направленности, а также с коллективами физической культуры сельских поселений. В настоящее время в районе существует 40 коллективов физической культуры, в том числе 6 - в общеобразовательных учреждениях.

На сегодняшний день в районе действует одна спортивная школа МБУ «Новоселовская спортивная школа». В хорошую погоду дети и подростки имеют возможность проводить время на стадионах. Однако, большинство спортивных объектов в районе были построены еще в советские времена, и, безусловно, уже устарели.

В образовательных учреждениях района на сегодняшний день не имеется современных спортивных площадок, залов или стадионы с искусственным покрытием. Жители давно мечтают о доступном современном спортивном комплексе, который можно было бы посещать всей семьей.

Помочь в ближайшем будущем изменить ситуацию в лучшую сторону может строительство физкультурно-спортивного центра в с.Новосёлово.

В центре села построят физкультурно-спортивный центр «Вымпел».

Современный двухэтажный комплекс будет находиться в шаговой доступности от стадиона и других спортивных площадок. В будущем рядом появится еще и скейтпарк.

На первом этаже ФСЦ будут расположены спортивный зал с двумя площадками для игр и комфортные раздевалки, также там оборудуют тренажерный зал. На втором этаже – медицинский блок и административные помещения.

В новом физкультурно-спортивном центре будут проводить тренировки и соревнования по баскетболу, волейболу, футболу, городошному спорту, настольному теннису, дзюдо, вольной борьбе и многим другим видам спорта.

Объект с нетерпением ждут местные жители, а особенно 245 воспитанников Новоселовской спортивной школы, которым сейчас приходится тренироваться в приспособленных помещениях – например, в здании бывшего кинотеатра. [Администрация Новоселовского района // URL: <https://nov-krs.ru/>.]

## **5.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства УНЦС**

Для определения стоимости строительства физкультурно-спортивного центра в с.Новосёлово по ул.Юшкова (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем форму приложения 10 Методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. [4] Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономи-

ческих показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 для базового района (Московская область).

Для расчета был использован НЦС 81-02-05-2021 Спортивные здания и сооружения [5], НЦС 81-02-16-2021 Малые архитектурные формы [6], НЦС 81-02-17-2021 Озеленение [7]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для спортивного сооружения – 1 посадочное место) Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле (1):

$$\text{СПР} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot \text{М} \cdot \text{К}_{\text{пер}} \cdot \text{К}_{\text{пер/зон}} \cdot \text{К}_{\text{рег}} \cdot \text{К}_c) + \text{Зр}] \cdot \text{ИПР} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где: НЦС<sub>і</sub> - Показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

Н - общее количество используемых Показателей;

М - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

К<sub>пер</sub> - коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

К<sub>пер/зон</sub> - определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;



$K_{\text{рег}}$  - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_C$  - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$Z_p$  - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету;

$I_{\text{ИР}}$  - индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

НДС - налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 05-02-001 НЦС 81-02-05-2021, то показатель рассчитываем согласно п.42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (5.2):

$$P_B = P_C - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (5.2)$$

где:  $P_B$  – рассчитываемый показатель;

$P_c$  и  $P_a$  – пограничные показатели из таблицы 05-01-001 сборника НЦС 81-02-05-2021, равные 2474,64 тыс.руб. и 1446,03 тыс.руб. соответственно;

$a$  и  $c$  – параметры для пограничных показателей из таблицы 05-01-002 сборника НЦС 81-02-05-2021, равные 24 и 80 посещений в смену соответственно;

$v$  – параметр для определяемого показателя, 48 посещений в смену.

Подставим значения в формулу (2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 1446,03 - (80 - 48) \times \frac{2474,64 - 1446,03}{80 - 24} = 2033,81 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 - Прогнозная стоимость строительства

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 11.03.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Спортивные здания и сооружения					
1.1	Физкультурно-спортивный центра	Показатель НЦС 81-02-05-2021, табл. 05-02- 012, расценка 05-02-001-01	1 посещение в смену	48	2033,81	137955,4
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-05-2021, пн.36			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-05-2021, пн.38			1,03	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-04-2021, пн.35			0,99	
	Итого					102532,43
2.	Малые архитектурные формы					
2.1	Дорожки	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-06- 001, расценка 16-06-001 -01	100 м2 покр.	2,7	233,28	629,86
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.26			1,01	

	Поправочный коэф. перехода от базового района Московской область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.25			0,99	
	Итого					629,79
2.2	Светильники на декоративных кованых опорах	Показатель НЦС 81-02-16-2021, табл. 16-07- 004, расценка 16-07-004 -01	100 м2 территории	4,6	69,57	320,02
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.26			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московской область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2021, пн.25			0,99	
	Итого					319,99
3	Озеленение					
3.1	Озеленение территории объектов культуры	Показатель НЦС 81-02-17-2021, табл. 17-02- 004, расценка 17-02-004-02	100 м2 тер.	4,6	81,61	375,41
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2020, пн.19			0,99	

	Итого					371,65
	Всего					103853,87
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России			1,04	108008,02
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		21601,60
	Всего с НДС					129 609,63

Прогнозная стоимость строительства физкультурно-спортивного центра в с.Новосёлово по ул.Юшкова составляет 129 609,63 тыс. руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

### **5.3 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по технологической карте раздела ТСП ВКР путем составления локальной сметы с анализом по составным элементам**

Локальный сметный расчет на монтаж металлокаркаса здания по утвержденной тех.карте раздела ТСП ВКР, представлен в приложении Б.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр., которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ

Расчет сметной документации произведен с помощью программы «Гранд-СМЕТА» с применением федеральных единичных расценок на строительномонтажные работы и федерального сборника сметных цен.

Сметная стоимость пересчитана в текущих цены 2 кв. 2021 г. с использованием индекса пересчета сметной стоимости по статьям затрат, устанавливаемого письмом Минстроя от 14.05.2021г. №19563-ИФ/09.

Исходные данные для определения сметной стоимости строительномонтажных работ:

- размеры накладных расходов (НР) приняты согласно приказа Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительномонтажных работ;

- размеры сметной прибыли (СП) приняты согласно приказа Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ;

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- временные здания и сооружения – 1,8 %, согласно сборнику сметных норм затрат, на строительство временных зданий и сооружений, согласно приказа от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.50 [63];

- производство работ в зимнее время - 3%, согласно ГСН-81-05-02-2007 п.11.4 [64];

- непредвиденные затраты - 2%, согласно приказа от 4.08.2020 № 421/пр п.179,а [60].

- НДС составляет – 20 %, согласно, [НК РФ] [65].

Стоимость работ по монтажу металлического каркаса по локальному сметному расчету составила 10 736 185,2 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства металлического каркаса данного объекта в соответствии с проектными материалами.

Проведем анализ структуры сметной стоимости строительных работ по составным элементам локального сметного расчета.

В таблице 5.2 представлена структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам.

Таблица 5.2 - Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	941 136,75	6 766 326	73,06
в том числе:			
- материалы	849 761,63	5 463 967	65,96
- эксплуатация машин	61 648,76	543 742	4,79
- основная ЗП	29 726,36	758 617	2,31
Накладные расходы	32 227,53	822 446	2,50
Сметная прибыль	30 429,78	776 568	2,36
Лимитированные затраты, всего	69 774,52	581 481	5,42
НДС	214 713,72	1 789 364,20	16,67
Итого	1 288 282,30	10 736 185,20	100

На рисунках 5.2 и 5.3 представлена структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам в виде диаграммы и гистограммы.

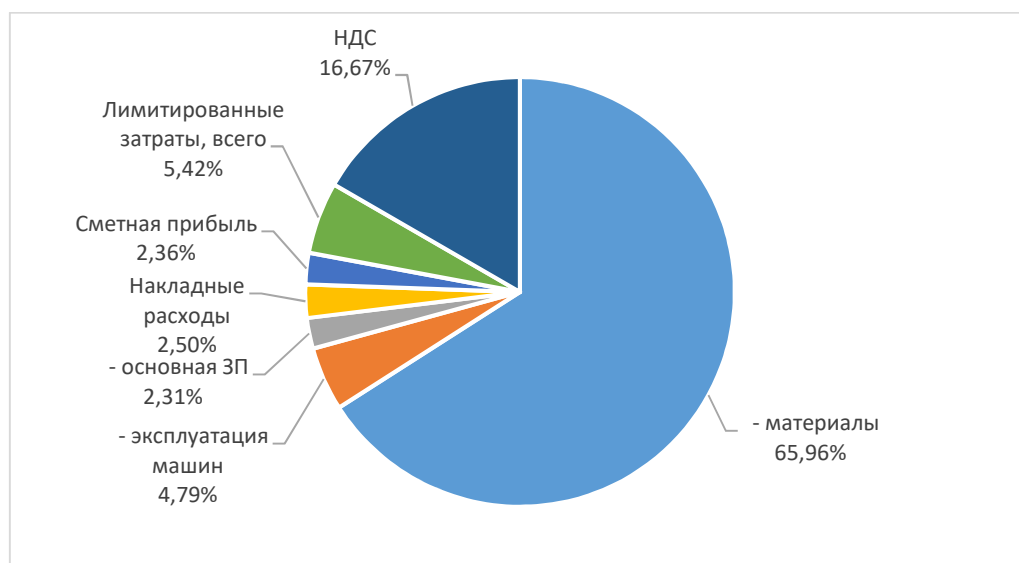


Рисунок 5.2 - Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам в виде диаграммы, %

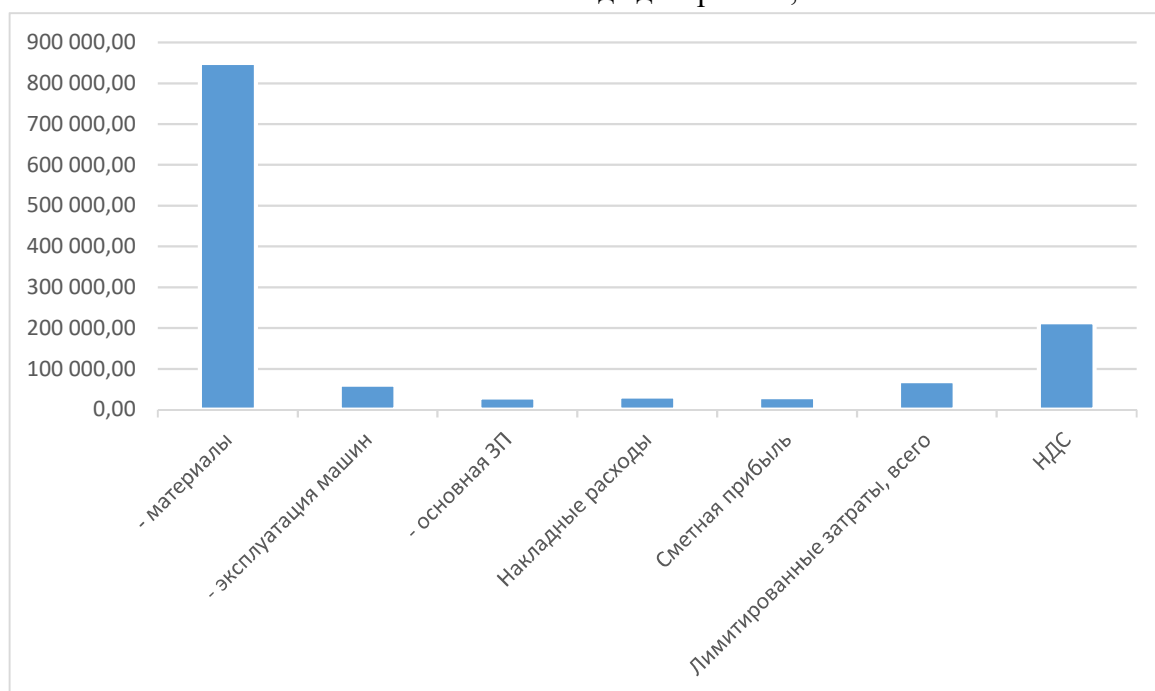


Рисунок 5.3 - Структура локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам в виде гистограммы, руб.

Наибольший удельный вес в строительных работах составляют материалы (5 463 967 руб.) они составляют 65,96%, а наименьший – основная заработная плата (758 617 руб.), она составляет 2,31%.

## 5.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Техничко-экономические показатели объекта сведем в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1597,81
Общая площадь	м <sup>2</sup>	1832,93
Расчетная площадь	м <sup>2</sup>	1457,23
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	1788,46
Этажность	эт.	2
Материал стен		стенные трехслойные сэндвич-панели
Высота спортивного зала	м	8,97
Строительный объем	м <sup>3</sup>	18530,0
Планировочный коэффициент		0,98
Объемный коэффициент		10,36
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	129 609,63
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс. руб.	70,71
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс. руб.	6,99
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	12,5

Расчетное значение планировочного коэффициента:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{1788,46}{1832,93} = 0,98, \quad (5.3)$$

Расчетное значение объемного коэффициента  $K_{об}$  определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{118530,0}{1788,46} = 10,36 \quad (5.4)$$

где  $V_{стр}$  – строительный объем здания, м<sup>3</sup>;

$S_{общ}$  - общая площадь здания, м<sup>2</sup>.

$S_{пол}$  - полезная площадь здания, м<sup>2</sup>.

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства физкультурно-спортивного центра в с. Новоселово по ул. Юшкова.



## **Заключение**

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были решены основные задачи проектирования и строительства объекта «Физкультурно-спортивный центр в с. Новоселово по ул. Юшкова, с. Новоселово».

Составлена проектная документация на объект.

Разработаны следующие разделы:

- архитектурно-строительный раздел, в виде пояснительной записки и 2 листа графической части;
  - расчетно-конструктивный раздел, в виде расчетно-пояснительной записки, в т.ч. проектирование строительных конструкций выше отм. 0,000 - 1 лист
  - проектирование фундаментов, в виде расчетно-пояснительной записки - 1 лист графической части;
  - технология строительного производства, в виде пояснительной записки в т.ч. 2 листа графической части, в которые входили технологическая карта на устройство металлического каркаса здания;
  - организация строительного производства, в виде пояснительной записки в т.ч. 1 листа графической части на объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания;
  - экономика в строительстве, в виде пояснительной записки с расчетами.
- Цель, поставленная во введении, достигнута, задачи решены.

## Список использованных источников

1. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
2. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.
3. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.
4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).
5. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.
6. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.
7. ГОСТ 2.302 - 68\* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59\*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.
8. ГОСТ 2.301 – 68\* Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. – 4с.
9. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04 – 87. – Взамен СП 44.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 26с.
10. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2012.— 77 с
11. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
12. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

13. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением N 2). – 77с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
15. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.
16. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.
17. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.
18. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 96с.
19. СП 23.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 166с.
20. Федеральный закон от 27 декабря 2018г. №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. – Введ. Впервые; дата введ. 22.07.2008 — М.: Правительство РФ, 2010 – 90с.
21. Федеральный закон от 2 июля 2013г. №384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. – Введ. впервые; дата введ. 01.07.2010 – М.: Правительство РФ, 2010 – 20с.
22. СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 174;
23. СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 178; С
24. СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 172;
25. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 175;

26. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 171;
27. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 182;
28. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности», введен в действие с 01.05.2009 Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 173;
29. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
30. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. - Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 90с.
31. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. – 130 с.
32. Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2010. – 269 с.
33. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
34. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.
35. Петухова, И.Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсового проекта бакалавров направления 270800.62 «Строительство» / И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 111с.
36. Петухова, И.Я. Металлические конструкции. Состав и оформление рабочих чертежей КМ и КМД: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования студентов строительных специальностей всех форм обучения / И.Я. Петухова, А.В. Тарасов. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2014. - 69с.
37. Енджиевский, Л.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы : учеб. пособие / Л.В. Енджиевский, В.Д. Надеяев, И.Я. Петухова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 248

38. Барабаш, М.С. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: учеб.пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство» / М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова; под.ред. А.А. Нилова. – М.: АСВ, 2008. – 328с.
39. Москалев, Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. – М.: АСВ, 2008.- 344с.
40. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб.пособие. Ч.2. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Техиздат, 2007. – 206с.
41. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М: Техиздат, 2007. – 431 с
42. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688с.
43. Металлические конструкции: в 3т.: учеб. для строительных вузов / В.В. Горев [и др.]; отв.ред. В.В. Горев. – М.: Высш. шк., 2004.Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.
44. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
45. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
46. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. - 584с.
47. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
48. СП 48.13330.2011 Организация строительства. - Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 25с.
49. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.
50. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. – Актуализированная редакция; введ. 20.05.2011 – М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011 – 74с.

51. ГОСТ 12.1.046-85 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Взамен СН 81-80; введ. 01.01.1986 – М.: Госкомитет СССР, 1990 – 12с.
52. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств; введ. 15.12.200 – М.: Госстрой СССР, 1990 – 102с.
53. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.
54. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.64
55. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.\* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.
56. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.
57. СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
58. МДС 12-46.2008 методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Введ. впервые; дата введ. 05.03.2008 – М.: Госстрой России, 2008 – 21с.
59. НЦС 81-02-2020 «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства»
60. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации, и, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.
61. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.
62. МДС 81-25.2001.Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

63. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.
64. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.
65. Налоговый кодекс российской федерации.
66. Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству. Письмо Минпромэнерго России от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве.
67. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.
68. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.
69. Программный комплекс «Гранд-смета».
70. Программный комплекс «СКАД»

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**«Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций»**

**А.1 Теплотехнический расчет стен**

Для характеристики климата использованы данные СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Расчет выполнен согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Расчетные параметры наружной и внутренней среды см. в таблице А.1.

Таблица А.1 - Расчетные параметры наружной и внутренней среды

Параметры	Значения параметров	Источник
1. Населенный пункт	с. Новоселово	-
2. Расчетная температура наружного воздуха, $t_{ext}$ , °С	-41	СП 131.13330.2012
3. Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°С, $t_{extav}$ , °С	-12,3	СП 131.13330.2012
4. Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°С, $z_{ht}$ , сут.	223	СП 131.13330.2012
5. Расчетная температура внутреннего воздуха, $t_{int}$ , °С	20	ГОСТ 30494-2011
6. Относительная влажность внутреннего воздуха, $\phi_{int}$ , %	55	ГОСТ 30494-2011
7. Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП, °С·сут	7101,9	Расчетное значение
8. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, стены, $\alpha_{в}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	8,7	СП 50.13330.2012, табл 4
9. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, обращенной в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, $\alpha_{ext}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	10,8	СП 23-101-2004, п.п.9.1.2
10. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{н}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	23	СП 23-101-2004, табл. 8
11. Влажностный режим помещений	Нормальный	СП 50.13330.2012
12. Зона влажности территории строительства	Сухая	СП 50.13330.2012
13. Условия эксплуатации ограждающих конструкций	А	СП 50.13330.2012

Вид ограждающей конструкции: стена.



Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции (табл.5, СП 50.13330.2012):

$$\Delta t_n = 4,5 \text{ }^\circ\text{C} \text{ – для наружных стен.}$$

Градусосутки отопительного периода определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от})z_{от} = (20 - (-12,3)) \times 223 = 7101,9 \text{ }^\circ\text{Cсут.} \quad (\text{A.1})$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по таблице 3 СП 50.13330.2012 по типу зданий общественных, административных и бытовых за исключением помещений с влажным режимом.

Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле

$$R_o^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 \cdot 7101,9 + 1,4 = 3,92 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C/Вт} \quad (\text{A.2})$$

Характеристики слоёв ограждающей конструкции приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Характеристики слоёв ограждающей конструкции

№	Наименование материала	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м <sup>2</sup> °C)	Термическое сопротивление, м <sup>2</sup> °C/Вт
1	Минплита	150	0.048	4,14

Термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции является отношением толщины этого слоя к его теплопроводности (см. таблицу А.2.).

Термическое сопротивление ограждающей конструкции является суммой термических сопротивлений её слоёв:

$$R_k = 4.14 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C/Вт}$$

11. Внутренняя поверхность ограждающей конструкции: стены, полы, гладкие потолки, потолки с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер  $h/a < 0,3$ . Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт/(м}^2\text{ }^\circ\text{C)}$$

Наружная поверхность ограждающей конструкции: наружные стены, покрытия, перекрытия над проездами и над холодными подпольями. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции:

$$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/(м}^2\text{ }^\circ\text{C)}$$

Сопротивление теплопередаче:

$$R_o^{\text{норм}} = 1/\alpha_i + R_k + 1/\alpha_e = 1/8.7 + 4,14 + 1/23 = 4,31 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 4,31 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_o^{\text{тп}} = 3,92 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

Таким образом приведенное сопротивление теплопередаче больше нормируемого, следовательно, конструкция стены удовлетворяет требованиям п. 5.2 СП 50.13330.2012

Температурный перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{в}$  и температурой внутренней поверхности  $t_{вн}$  ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{вн})}{R_0 \cdot \alpha_{в}} = 1,62 \text{ °C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ °C}.$$

Вывод: трехслойные стеновые сэндвич - панели по ТУ 5284-083-39124899-2005, с минераловатным утеплителем на базальтовой основе, толщиной 150мм.

## А.2 Теплотехнический расчет кровли

Расчетные параметры наружной и внутренней среды принимать согласно таблице А.1.

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции (табл.5, СНиП 23-02-2003):

$\Delta t_n = 4 \text{ °C}$  – для покрытий и чердачных перекрытий.

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле А.1:

$$\text{ГСОП} = 7101,9 \text{ °Cсут.} \quad (\text{А.1})$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по таблице 3 СП 50.13330.2012 по типу зданий общественных, административных и бытовых за исключением помещений с влажным режимом.

Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле

$$R_o^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0005 \cdot 7101,9 + 2,2 = 5,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \quad (\text{А.2})$$

Таблица А.2 – Характеристики слоёв ограждающей конструкции

№	Наименование материала	Толщина, мм	Теплопроводность, Вт/(м°С)	Термическое сопротивление, м²°С/Вт
1	Минплита	200	0.048	5,21

Сопротивление теплопередаче:

$$R_o^{\text{норм}} = 1/\alpha_i + R_k + 1/\alpha_e = 1/8.7 + 5,21 + 1/23 = 5,27 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_o^{\text{норм}} = 5,27 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \approx R_o^{\text{тп}} = 5,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

Таким образом значение приведенного сопротивления теплопередаче стремится к нормируемому, следовательно, конструкция стены удовлетворяет требованиям п. 5.2 СП 50.13330.2012.

Температурный перепад между температурой внутреннего воздуха  $t_{в}$  и температурой внутренней поверхности  $t_{вн}$  ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n \cdot (t_{вн} - t_{в})}{R_0 \cdot \alpha_{в}} = 1,62 \text{ °C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ °C}.$$

Вывод: утеплитель из минераловатных плит Rockwool Ruf Batts толщиной 200мм

### А.3 Теплотехнический расчет оконных проемов

Требуемое сопротивление теплопередаче окон:

Градусо-сутки отопительного периода: ГСОП=7101,9 С·сут. (см. пункт А.1), тогда согласно табл. 3 СП 50.13330 нормируемое сопротивление теплопередаче окон общественных зданий составит:

$$R_{\text{рег}} = 0,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Заполнение световых проемов по ГОСТ 30674-99 двухкамерными стеклопакетами ОП В1 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-И4), что означает:

- оконный блок их ПВХ профилей - ОП,
- класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче – В1,
- с конструкцией стеклопакета наружное стекло толщиной 4 мм марки М по ГОСТ 111,
- межстекольное расстояние 12 мм, заполненное аргоном,
- внутреннее стекло толщиной 4 мм с теплоотражающим покрытием:
- Основные эксплуатационные характеристики изделий согласно таблице 2 ГОСТ 30674-99.

Приведенное сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ , не менее:

$$R_o^{\text{норм}} = 0,72 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \approx R_o^{\text{тп}} = 0,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

Таким образом значение приведенного сопротивления теплопередаче стремится к нормируемому, следовательно, конструкция стены удовлетворяет требованиям п. 5.2 СП 50.13330.2012.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**«Локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса здания»**

**СОГЛАСОВАНО:**

**УТВЕРЖДАЮ:**

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2021 года

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2021 года

Наименование программного продукта ПК "ГРАНД-Смета 2021"

Красноярский край, с. Новоселово  
(наименование стройки)

(наименование объекта капитального строительства)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №

Физкультурно-спортивный центр в с.Новосёлово по ул.Юшкова  
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание \_\_\_\_\_  
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 2 кв 2021г.

<b>Сметная стоимость</b>	<u>10736,19</u>	<u>(1288,28)</u> тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	<u>8365,34</u>	<u>(1003,79)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>758,62</u>	<u>(29,73)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>3222,68</u>	чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>441,86</u>	чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения	<u>                    </u>	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Раздел 1. Новый раздел</b>											
<b>Монтаж колонн</b>											
1	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных Объем=15,9+1,1	т			17					
		1 ОТ					85,83		1 459,11	25,52	37 236
		2 ЭМ					257,59		4 379,03		
		3 в т.ч. ОТм					28,96		492,32	25,52	12 564
		4 М					40,96		696,32		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		17					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		158,95					
		ЗТм	чел.-ч	2,17		36,89					
		Итого по расценке					384,38		6 534,46		
		ФОТ							1 951,43		49 800
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			1 756,29		44 820
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			1 658,72		42 330
		<b>Всего по позиции</b>							<b>9 949,47</b>		
2	ФССЦ-08.3.01.02-0002	Двутавры с параллельными гранями полок (Строительные металлические конструкции)	т			15,9	5 335,91		84 840,97		
3	ФССЦ-08.3.05.02-0092	Прокат толстолистовой горячекатаный в (Строительные металлические конструкции)	т			1,1	5 161,51		5 677,66		
<b>Монтаж колонн административной части</b>											
4	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных Объем=10,7+0,9	т			11,6					
		1 ОТ					85,83		995,63	25,52	25 408
		2 ЭМ					257,59		2 988,04		
		3 в т.ч. ОТм					28,96		335,94	25,52	8 573
		4 М					40,96		475,14		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	т	1		11,6					
		ЗТ	чел.-ч	9,35		108,46					

		ЗТм	чел.-ч	2,17	25,172				
		Итого по расценке				384,38	4 458,81		
		ФОТ					1 331,57		33 981
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		1 198,41		30 583
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		1 131,83		28 884
		<b>Всего по позиции</b>					<b>6 789,05</b>		
<b>5</b>	<b>ФССЦ-08.3.01.02-0002</b>	<b>Двутавры с параллельными гранями полок (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>		<b>10,7</b>	<b>5 335,91</b>	<b>57 094,24</b>		
<b>6</b>	<b>ФССЦ-08.3.05.02-0092</b>	<b>Прокат толстолистовой горячекатаный в (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>		<b>0,9</b>	<b>5 161,51</b>	<b>4 645,36</b>		
<b>Монтаж фахверков Фх2</b>									
<b>7</b>	<b>ФЕР09-04-006-01</b>	<b>Монтаж фахверка</b>	<b>т</b>		<b>20</b>				
		Объем=8+2+10							
		1 ОТ				254,52	5 090,40	25,52	129 907
		2 ЭМ				536,02	10 720,40		
		3 в т.ч. ОТм				41,45	829,00	25,52	21 156
		4 М				225,64	4 512,80		
	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0	0				
	07.2.03.06	Конструкции стальные	т	1	20				
		ЗТ	чел.-ч	25,3	506				
		ЗТм	чел.-ч	3,08	61,6				
		Итого по расценке				1 016,18	20 323,60		
		ФОТ					5 919,40		151 063
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		5 327,46		135 957
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		5 031,49		128 404
		<b>Всего по позиции</b>					<b>30 682,55</b>		
<b>8</b>	<b>ФССЦ-08.3.11.01-0052</b>	<b>Швеллеры № 12, марка стали СтЗпс (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>		<b>8</b>	<b>4 900,00</b>	<b>39 200,00</b>		
<b>9</b>	<b>ФССЦ-08.3.11.01-0046</b>	<b>Швеллеры: № 8 сталь марки СтЗпс (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>		<b>2</b>	<b>5 000,00</b>	<b>10 000,00</b>		
<b>10</b>	<b>ФССЦ-08.3.05.02-0023</b>	<b>Прокат тонколистовой горячекатаный в (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>		<b>10</b>	<b>6 388,49</b>	<b>63 884,90</b>		
<b>Установка связей по колоннам и фермам и фахверков Фх1</b>									
<b>11</b>	<b>ФЕР09-03-014-01</b>	<b>Монтаж связей и распорок из одиночных и</b>	<b>т</b>		<b>16,4</b>				

		1 ОТ				345,67	5 668,99	25,52	144 673
		2 ЭМ				473,47	7 764,91		
		3 в т.ч. ОТм				53,96	884,94	25,52	22 584
		4 М				232,33	3 810,21		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	<i>m</i>	<i>1</i>		16,4			
		ЗТ	чел.-ч	39,55		648,62			
		ЗТм	чел.-ч	4,01		65,764			
		Итого по расценке				1 051,47	17 244,11		
		ФОТ					6 553,93		167 257
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90		90	5 898,54		150 531
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85	5 570,84		142 168
		<b>Всего по позиции</b>					<b>28 713,49</b>		
<b>12</b>	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0021</b>	<b>Элементы конструктивные зданий и (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>16,4</b>	<b>7 008,50</b>		<b>114 939,40</b>
<b>Монтаж ферм</b>									
<b>13</b>	<b>ФЕР09-03-012-01</b>	<b>Монтаж стропильных и подстропильных ферм</b>	<b>т</b>			<b>14,7</b>			
		1 ОТ				206,31	3 032,76	25,52	77 396
		2 ЭМ				548,89	8 068,68		
		3 в т.ч. ОТм				63,88	939,04	25,52	23 964
		4 М				93,03	1 367,54		
		07.2.07.12 Конструкции стальные	<i>m</i>	<i>1</i>		14,7			
		ЗТ	чел.-ч	23		338,1			
		ЗТм	чел.-ч	4,82		70,854			
		Итого по расценке				848,23	12 468,98		
		ФОТ					3 971,80		101 360
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90		90	3 574,62		91 224
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85	3 376,03		86 156
		<b>Всего по позиции</b>					<b>19 419,63</b>		
<b>14</b>	<b>ФССЦ-08.3.08.02-0003</b>	<b>Угловой равнополочный горячекатаный (Строительные металлические конструкции)</b>	<b>т</b>			<b>14,7</b>	<b>5 124,32</b>		<b>75 327,50</b>
<b>Монтаж балок перекрытия и покрытия</b>									
<b>15</b>	<b>ФЕР09-03-002-12</b>	<b>Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия</b>	<b>т</b>			<b>30,3</b>			



		1 ОТ			159,28		4 826,18	25,52	123 164
		2 ЭМ			467,67		14 170,40		
		3 в т.ч. ОТм			42,84		1 298,05	25,52	33 126
		4 М			106,34		3 222,10		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	т	1	30,3				
		ЗТ	чел.-ч	15,6	472,68				
		ЗТм	чел.-ч	2,88	87,264				
		Итого по расценке			733,29		22 218,68		
		ФОТ					6 124,23		156 290
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		5 511,81		140 661
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		5 205,60		132 847
		<b>Всего по позиции</b>					<b>32 936,09</b>		
<b>16</b>	<b>ФССЦ-08.3.12.01-0015</b>	<b>Балки двуглавые №25-50 из горячекатаного</b> (Строительные металлические конструкции)	<b>т</b>		<b>30,3</b>		<b>6 054,63</b>		<b>183 455,29</b>
<b>Монтаж профнастила по балкам покрытия</b>									
<b>17</b>	<b>ФЕР09-04-002-01</b>	<b>Монтаж кровельного покрытия: из</b> Объем=1958 / 100		<b>100 м2</b>		<b>19,58</b>			
		1 ОТ			277,06		5 424,83	25,52	138 442
		2 ЭМ			469,17		9 186,35		
		3 в т.ч. ОТм			41,15		805,72	25,52	20 562
		4 М			153,96		3 014,54		
	08.1.02.25	Крепежные детали для крепления	т	0	0				
	08.3.09.05	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	0	0				
		ЗТ	чел.-ч	31,7	620,686				
		ЗТм	чел.-ч	2,93	57,3694				
		Итого по расценке			900,19		17 625,72		
		ФОТ					6 230,55		159 004
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		5 607,50		143 104
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		5 295,97		135 153
		<b>Всего по позиции</b>					<b>28 529,19</b>		
<b>18</b>	<b>ФССЦ-08.3.09.01-0010</b>	<b>Профилированный лист оцинкованный: Н75-</b> (Строительные металлические конструкции)	<b>т</b>		<b>13,5</b>		<b>9 380,49</b>		<b>126 636,62</b>

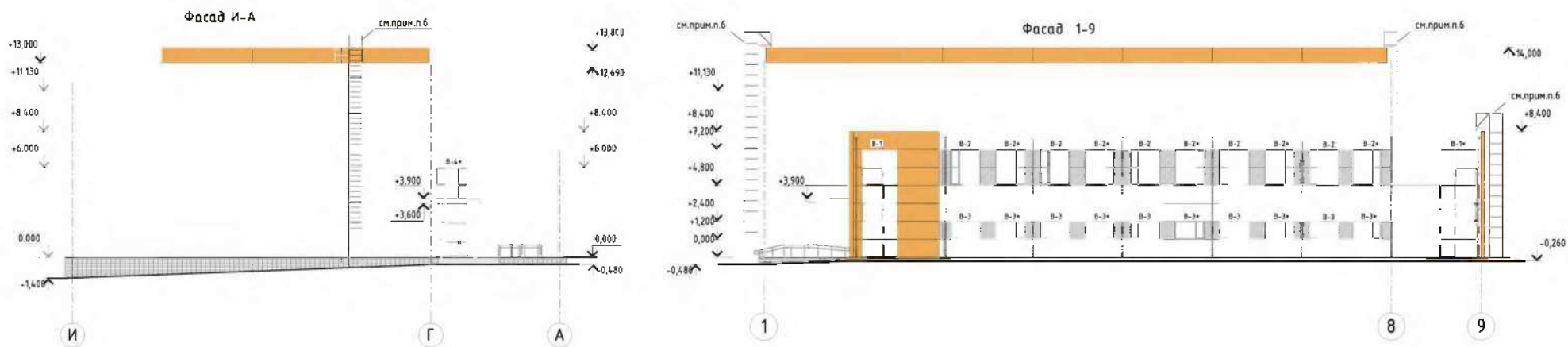
Соединение конструктивных элементов									
<b>19</b>	<b>ФЕР09-03-014-01</b>	<b>Монтаж соединения конструктивных элементов</b>	<b>т</b>		<b>9,2</b>				
	<b>Применительно</b>	1 ОТ				345,67	3 180,16	25,52	81 158
		2 ЭМ				473,47	4 355,92		
		3 в т.ч. ОТм				53,96	496,43	25,52	12 669
		4 М				232,33	2 137,44		
	07.2.07.12	Конструкции стальные	<i>т</i>	<i>1</i>	<i>9,2</i>				
		ЗТ	чел.-ч	39,55		363,86			
		ЗТм	чел.-ч	4,01		36,892			
		Итого по расценке				1 051,47	9 673,52		
		ФОТ					3 676,59		93 827
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	90		90	3 308,93		84 444
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85	3 125,10		79 753
		<b>Всего по позиции</b>					<b>16 107,55</b>		
<b>20</b>	<b>ФССЦ-07.2.07.12-0021</b>	<b>Элементы конструктивные зданий и</b>	<b>т</b>		<b>9,2</b>	<b>7 008,50</b>	<b>64 478,20</b>		
		(Строительные металлические конструкции)							
Окрашивание									
<b>21</b>	<b>ФЕР13-03-004-26</b>	<b>Окраска металлических оштукатуренных</b>	<b>100 м2</b>		<b>2,5</b>				
		Объем=250 / 100							
		1 ОТ				19,32	48,30	25,52	1 233
		2 ЭМ				6,01	15,03		
		3 в т.ч. ОТм				0,22	0,55	25,52	14
		4 М				138,16	345,40		
		ЗТ	чел.-ч	2,13		5,325			
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,05			
		Итого по расценке				163,49	408,73		
		ФОТ					48,85		1 247
	приказ Минстроя России № 812/пр от 21.12.2020	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	90		90	43,97		1 122
	приказ Минстроя России № 774/пр от 11.12.2020	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	70		70	34,20		873
		<b>Всего по позиции</b>					<b>486,90</b>		
		Итого прямые затраты (справочно)					941 136,75		6 766 326
		В том числе:							
		Оплата труда рабочих					29 726,36		758 617
		Эксплуатация машин					61 648,76		543 742
		Оплата труда машинистов					6 081,99		155 212
		Материалы					849 761,63		5 463 967
		Строительные работы					1 003 794,06		8 365 340

	В том числе:			
	оплата труда		29 726,36	758 617
1	эксплуатация машин и механизмов		61 648,76	8,82
1	материалы		849 761,63	6,43
	накладные расходы		32 227,53	822 446
	сметная прибыль		30 429,78	776 568
	Итого ФОТ (справочно)		35 808,35	913 829
	Итого накладные расходы (справочно)		32 227,53	822 446
	Итого сметная прибыль (справочно)		30 429,78	776 568
	Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.50) 1,8%		18 068,29	150 576
	Итого		1 021 862,35	8 515 916
	Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.11.4) 3%		30 655,87	255 477
	Итого		1 052 518,22	8 771 393
	Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%		21 050,36	175 428
	Итого с непредвиденными		1 073 568,58	8 946 821
	НДС (НК РФ) 20%		214 713,72	1 789 364,20
	<b>ВСЕГО по смете</b>		<b>1 288 282,30</b>	<b>10 736 185,20</b>

Составил:

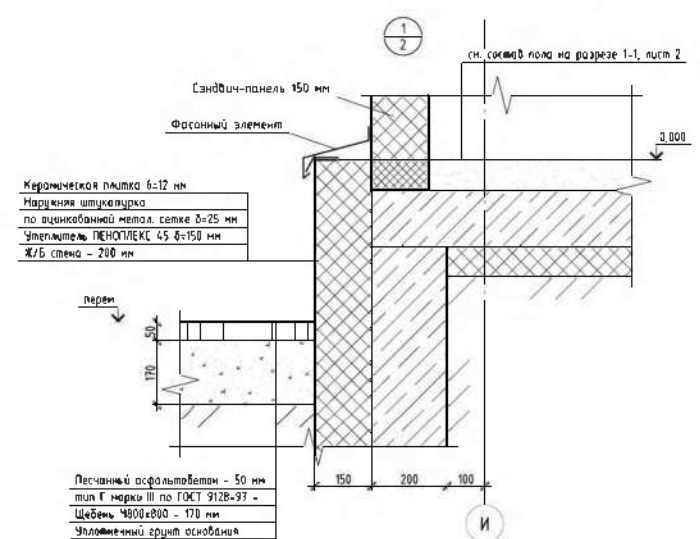
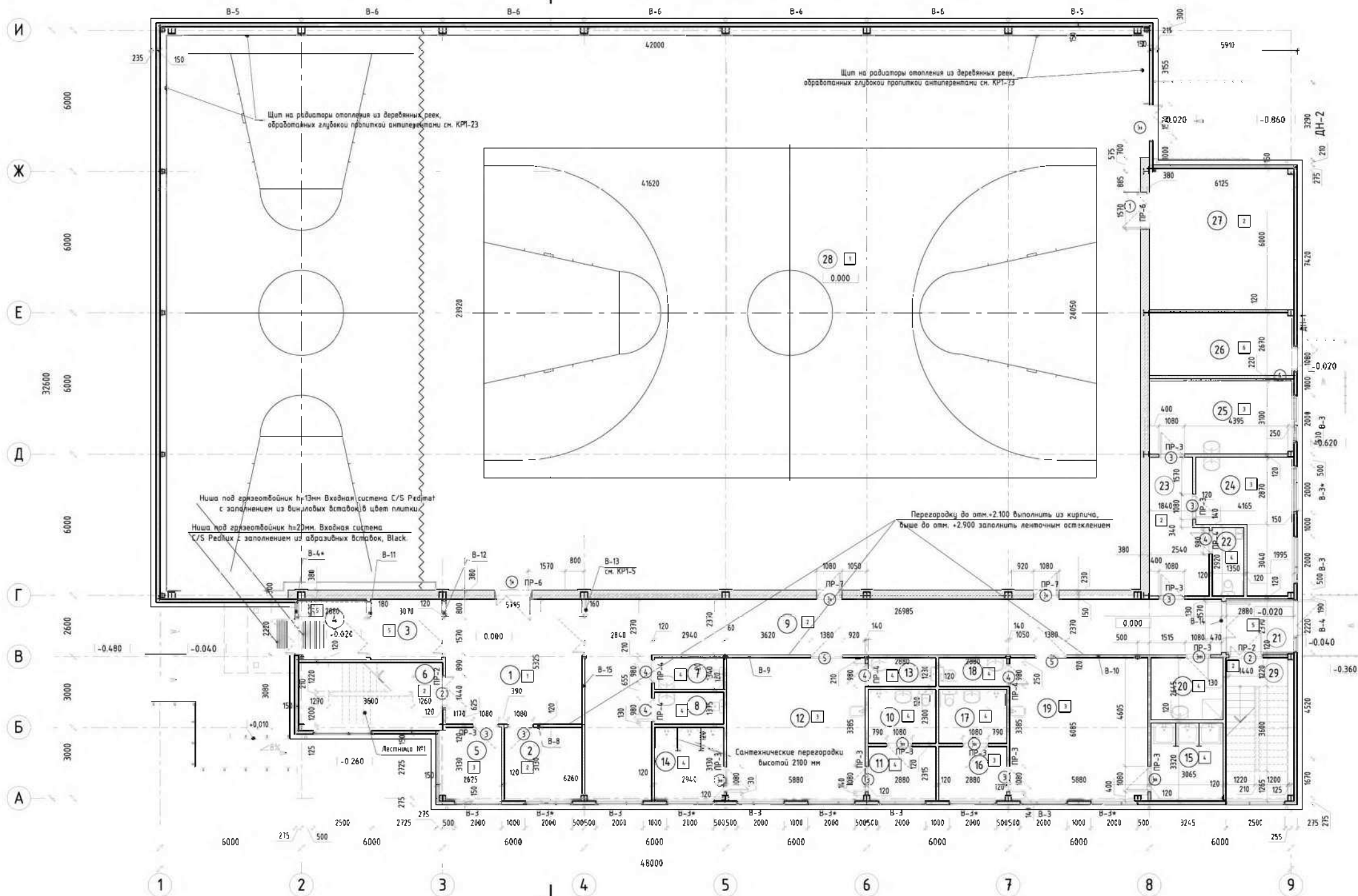
---

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]



- Сэндвич-панели и профильные элементы, цвет RAL 1034
- Сэндвич-панель, цвет RAL 9003
- Керамогранит, цвет темно-серый

План на отм. 0,000



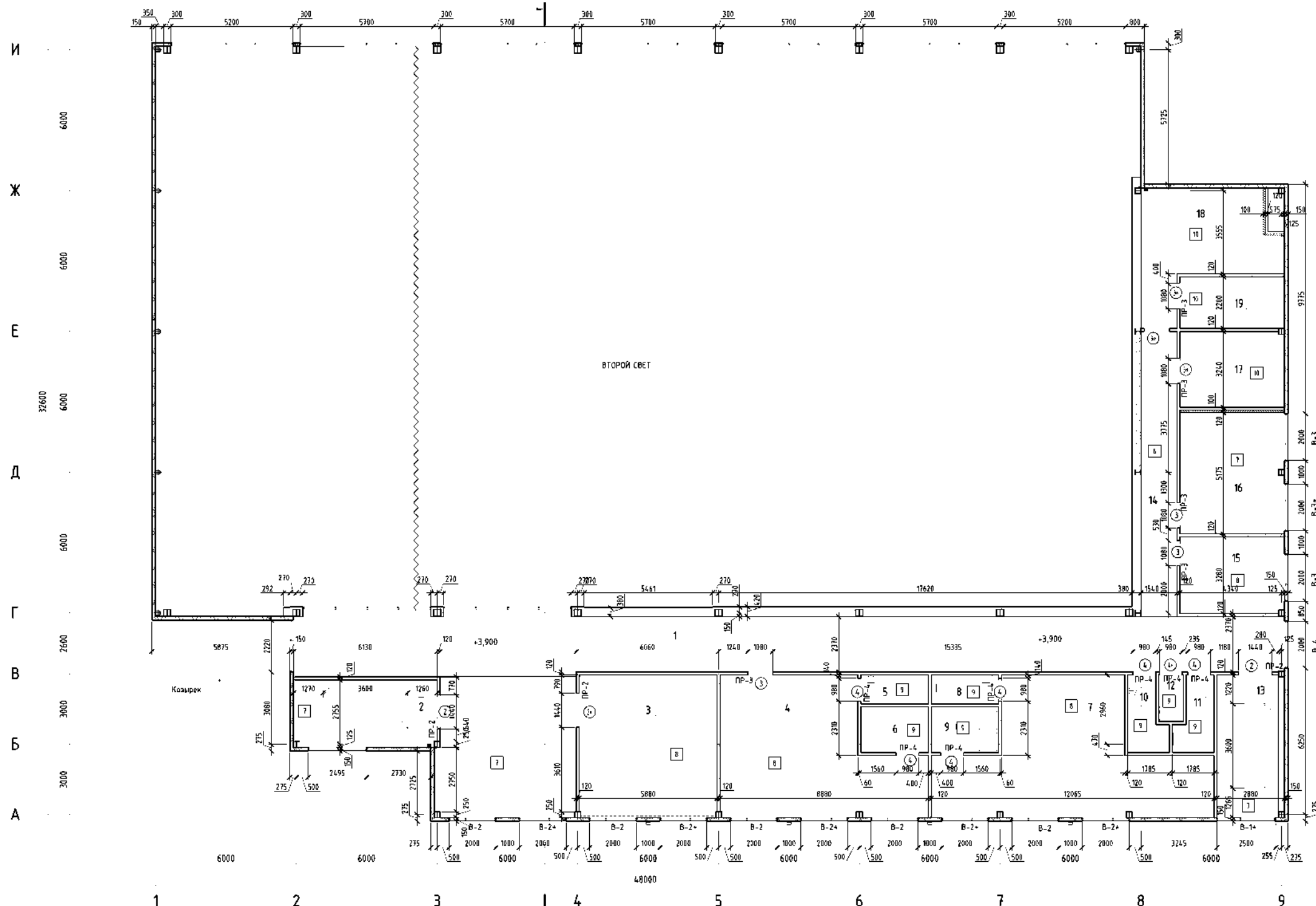
- Условные обозначения
- ⑤ - номер помещения;
  - ② - тип пола;
  - ③ - маркировка заполнения дверного проема;
  - ПР-5 - маркировка перемычек

- Примечание
1. Для кирпичных перегородок применять кирпич КОРПО 1НФ/100/20/50/ГОСТ 530-2012 на растворе марки М50.
  2. Тамбуры входов и перегородки теплового узла и электрощитовой утеплить матами из минеральных плит ПТЗ-75 толщиной 100мм, обшить ГКЛВ "Кнауф" толщиной 12 мм на металлическом каркасе.
  3. Стяжку канализационной ВК, СС обшить ГКЛВ "Кнауф" толщиной 12 мм на металлическом каркасе.
  4. Кирпичные кладки стен спроектированы в осев. Г, Ж/2-8 вести после обработки межкомнатной озвонивающим составом "ОГНЕЗАЩИТА-ПЛЮС".
  5. Кирпичные перегородки толщиной 120мм и высотой более 3м армировать сеткой 4Г.
  6. Пожарники наружные стационарные лестницы принять по серии 1450.3-7.942.1

Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол. пом.
1	Вестибюль	30,42	
2	Лестничная клетка	15,64	
3	Тамбур	7,58	
4	Тамбур	6,84	
5	Охрана	7,64	
6	Лестничная клетка	15,64	
7	С/у	3,77	
8	С/у	3,87	
9	Коридор	79,99	
10	С/у, душ для инвалидов	6,42	
11	Раздевальня для инвалидов	6,30	
12	Раздевальня мужская	34,98	
13	С/у	3,38	
14	Душевая	8,80	
15	Душевая	9,76	
16	Раздевальня для инвалидов	6,30	
17	С/у, душ для инвалидов	6,42	
18	С/у	3,38	
19	Раздевальня женская	34,88	
20	КЧМ	7,88	
21	Тамбур	6,05	
22	С/у	3,77	
23	Оквильная	12,58	
24	Кабинет мастеров	17,29	
25	Кабинет бракера	18,53	
26	Тепловой узел	15,85	
27		35,63	
28	Спортзал (баскетбольный, волейбольный)	999,41	
29	Лестничная клетка	15,53	

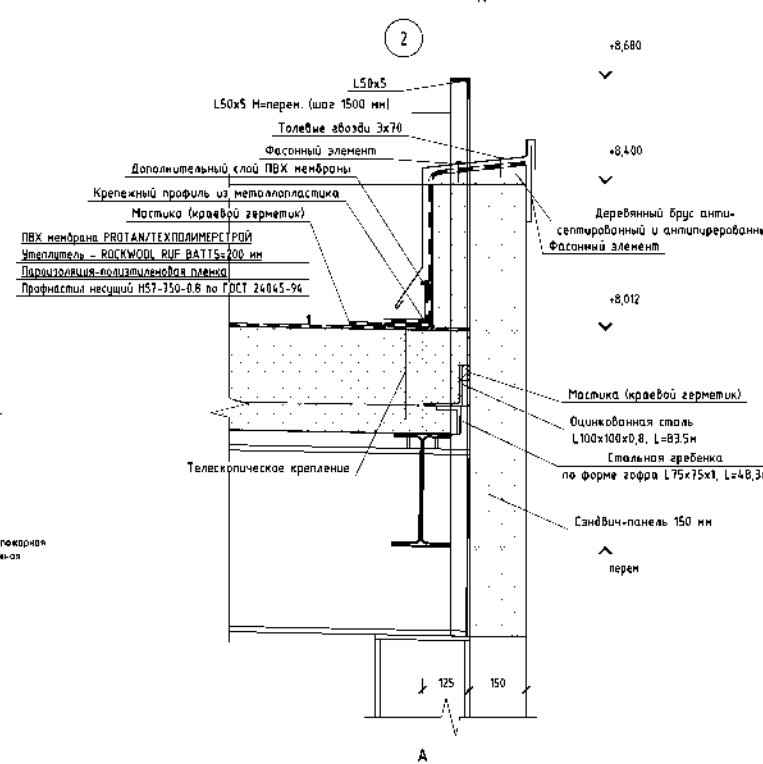
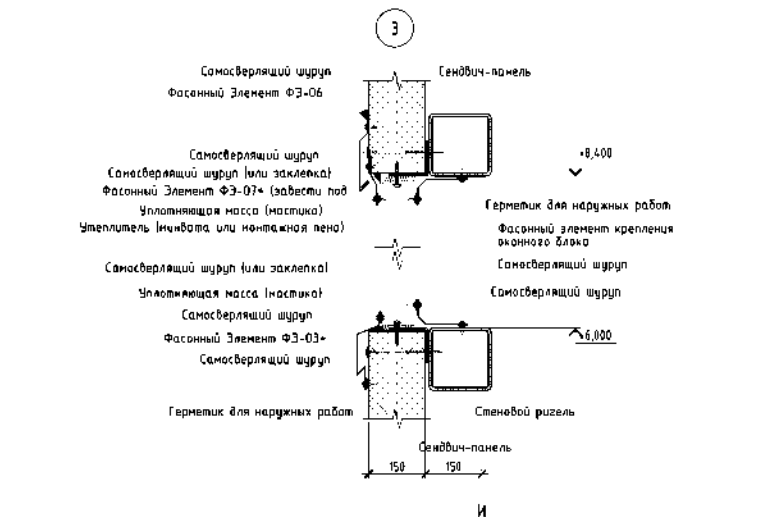
БР-08.03.01-2021 АР				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Дата
Разработ.	Крикуш С.И.			
Консульт.	Рожкова Н.И.			
Руковод.	Гофман О.В.			
Монтаж.	Гофман О.В.			
Зав.каф.	Евдокимская И.Г.			
Физкультурно-спортивный центр по ул.Куйбышева в Новосибирске		Свая	Лист	Листов
Фасад И-А, 1-9, план на отм. 0,000, узел 1, экспликация помещений		Д	1	7
		Кафедра СМУТС		

План на отм. +3,900

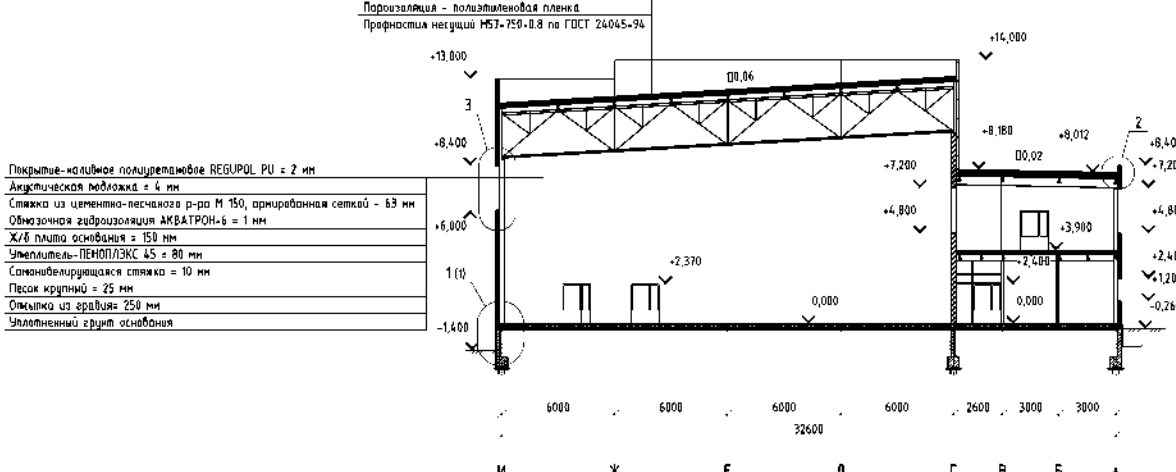


Экспликация помещений на отм. +3,900

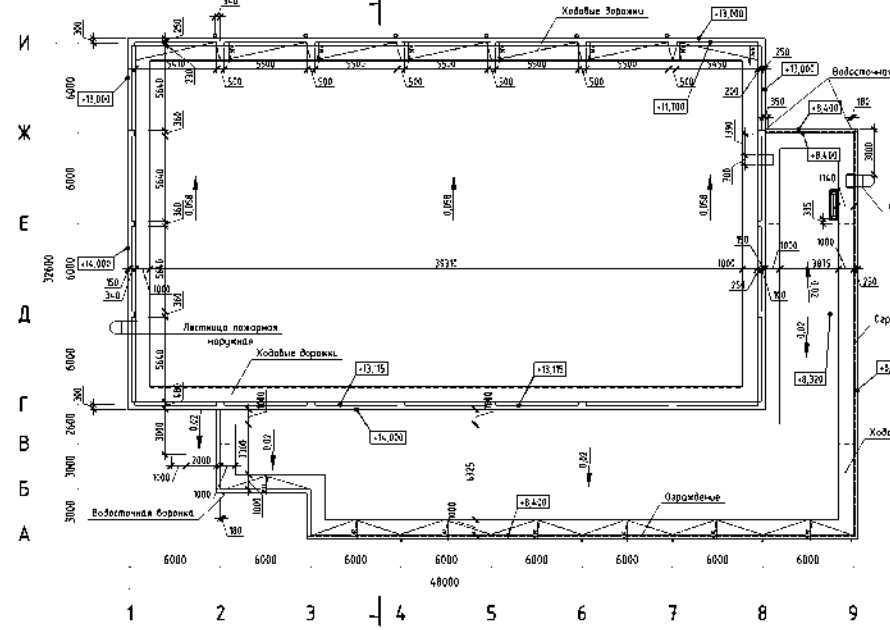
Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол. пом.
1	Коридор	135,49	
2	Лестничная клетка	15,64	
3	Металлический кабинет	34,98	
4	Тренерская	42,64	
5	С/у	3,39	
6	Душевая	5,45	
7	Инструкторская	48,61	
8	С/у	3,39	
9	Душевая	5,45	
10	С/у	4,48	
11	С/у	4,48	
12	КУИ	1,97	
13	Лестничная клетка	16,01	
14	Коридор	18,20	
15	Помещение персонала	14,14	
16	Помещение отбоя значащихся	22,40	
17	Помещение отбоя значащихся	13,98	
18	Электрощитовая	9,90	В3
19	Венткамера	35,66	В3



Разрез 1-1



План кровли



Имя					Дата				
Разработчик					Физкультурно-спортивный центр по г. Новосибирску				
Консультант					Кафедра СМУТС				
Руководитель					План на отм. +3,900; план кровли, разрез 1-1, узлы 2, 3, экспликация помещений				
Инженер					Лист 2				
Зав. кафедрой					Кафедра СМУТС				



Схема расположения свай

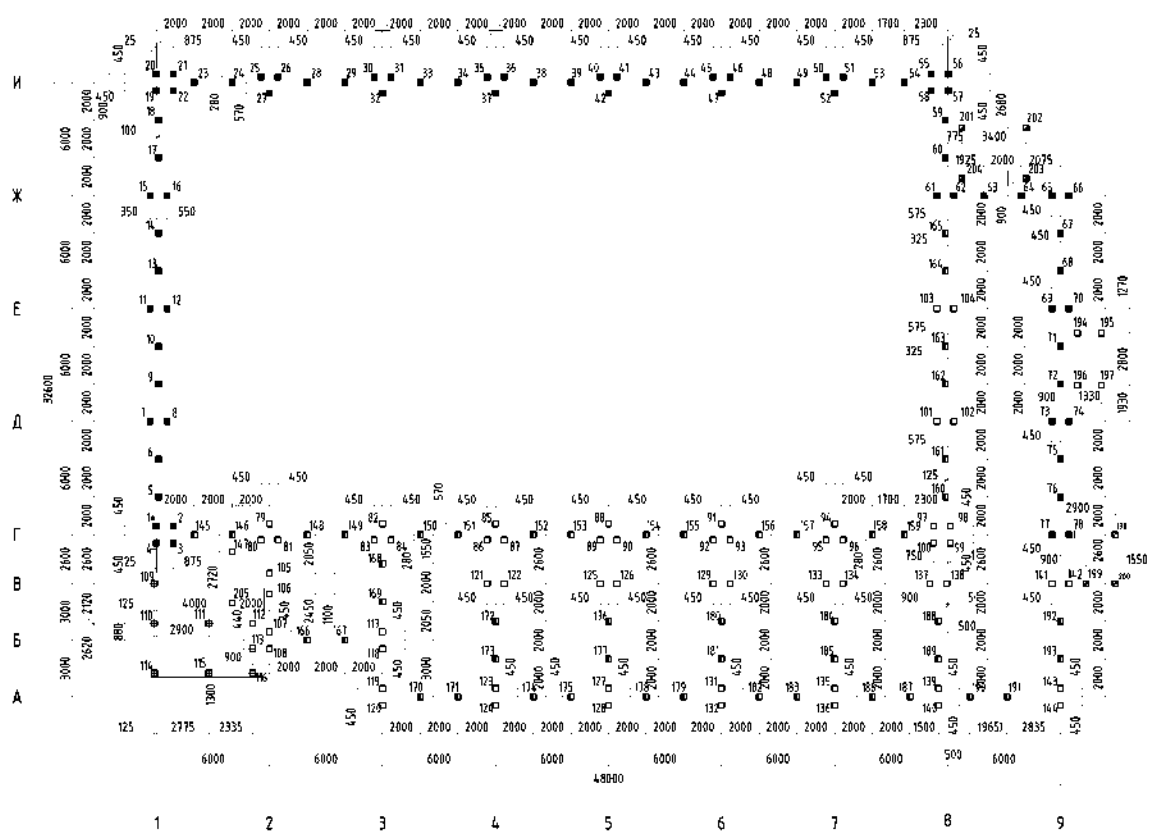
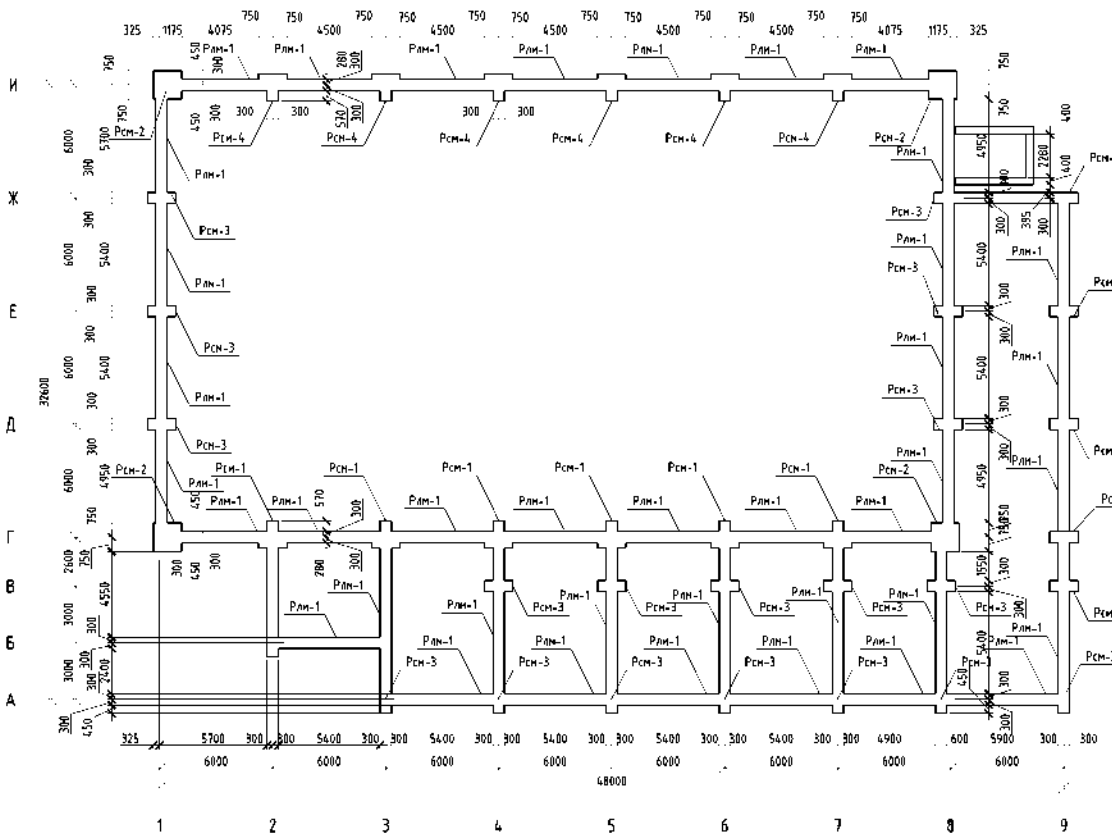


Схема расположения монолитных ростверков



Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сваи железобетонные заводские			
1-144	1.011.1-10	Свая С 100.30-6	144	2850	Бетон В15
145-204	1.011.1-10	Свая С 90.30-6	59	1930	Бетон В15

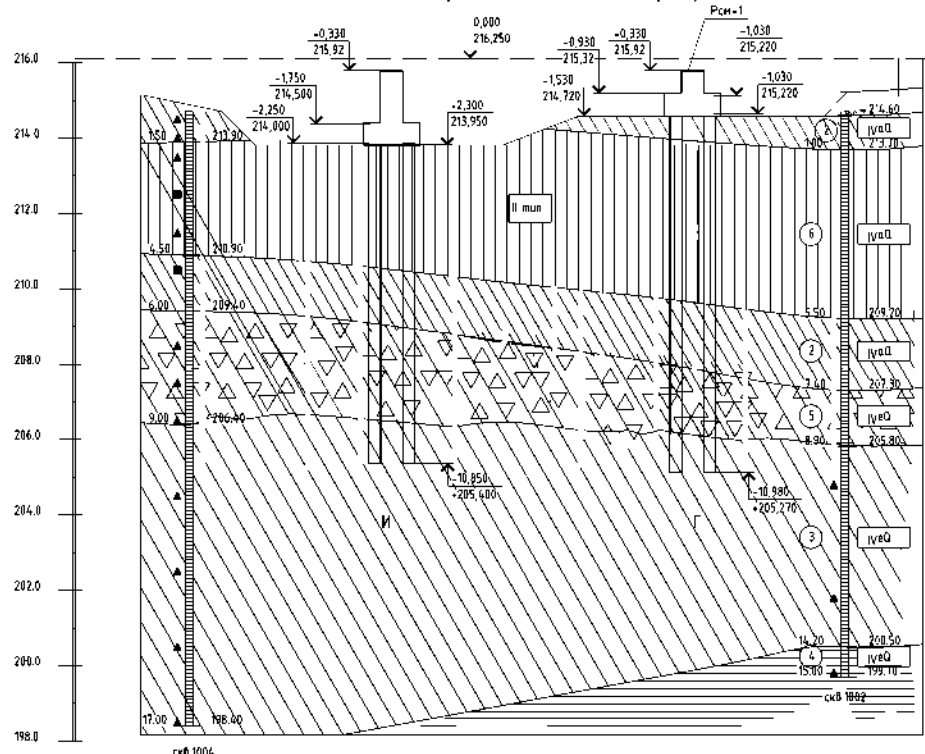
Ведомость свай

Номера свай	Расчетная нагрузка на сваю, т	Несущая способность свай, т	Сечение свай, мм к мм	Длина свай, мм	Отметка голов свай		Условное обозначение по схеме	Кол.-во свай, шт.	Примечание
					После забивки	После сработки			
1-78	77	108	300 x 300	9500	215.22	214.77	■	78	
79-144	77	108	300 x 300	9500	215.22	214.77	□	66	
145-193	72	108	300 x 300	8500	215.97	215.37	■	49	
194-197	62	98	300 x 300	8500	215.27	214.77	□	4	
198-200	62	98	300 x 300	8500	215.52	215.02	□	3	
201-204	62	98	300 x 300	8500	215.10	214.60	■	4	

Спецификация к схеме расположения ростверков Rcm-1 (на 1 элемент)

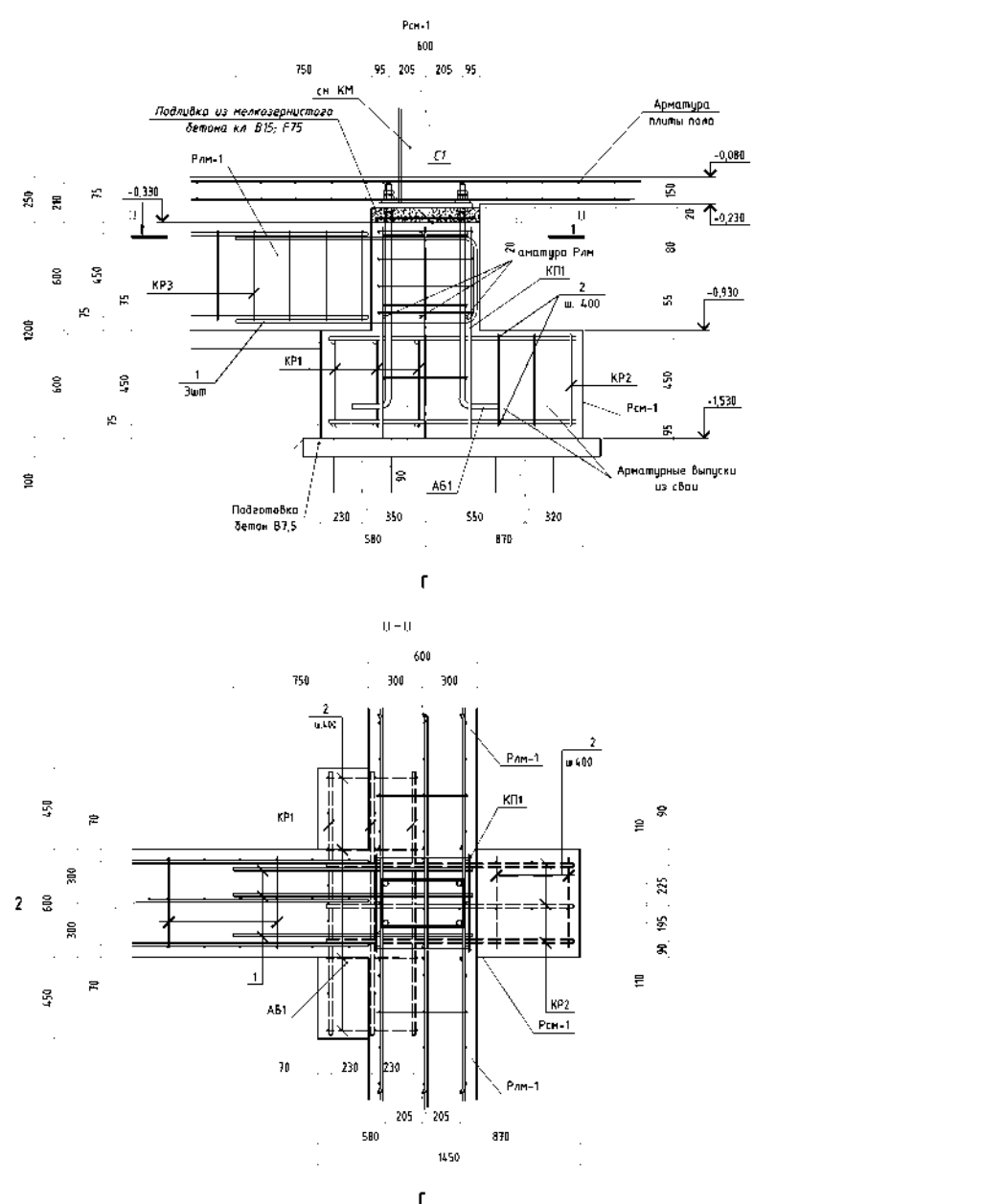
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сборные единицы			
KP1		Каркас плоский KP1	3	8,8	
KP2		Каркас плоский KP2	3	7,8	
C1		Сетка C2	1	2,64	
KP1		Каркас пространственный КП1	1	16,2	
		Детали			
1	СТО АСЧМ 7-93	Д16 А400 L=3050	3	4,8	
2	СТО АСЧМ 7-93	ДВ А240 L=510	20	0,20	
		Анкеры			
AB1		Анкерный блок AB1	1	38,8	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F75 (ростверк)	1,212		нЗ
		Бетон В7,5 (подготовка)	0,23		нЗ
		Бетон кл. В15, F75 мелкозернистый (подбивка)	0,03		нЗ

Инженерно-геологический разрез



Условные обозначения

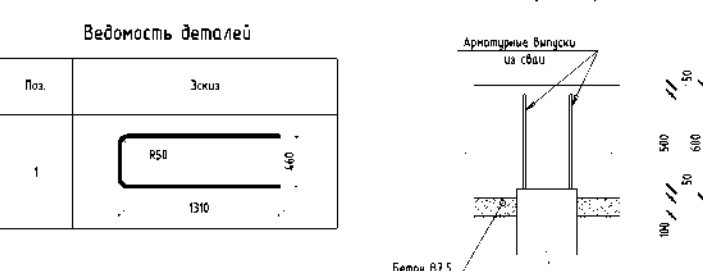
	-Получено-растительный слой		-Щебнистый грунт с гравелистым заполнителем до 45% буровато-серого цвета, твердой консистенции. Обозначение материала представлено между щебнем и гравелием.
	-Суглинок буровато-каричьевого цвета, тугопластичной консистенции.		-Суглинок буровато-каричьевого цвета, просадочный по II типу, твердой консистенции.
	-Суглинок буровато-каричьевого цвета, твердой консистенции.		-Возраст и генетический тип выветрившей просадочный по II типу, твердой консистенции.
	-Суглинок бурого цвета, твердой консистенции с включением нежного щебня бурого цвета.		-IVeD
	-Глина бурого цвета, твердой консистенции.		



Ведомость расхода стали на элемент Rcm-1, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса А400			Арматура класса А240			
	СТО АСЧМ 7-93	СТО АСЧМ 7-93	СТО АСЧМ 7-93	СТО АСЧМ 7-93	СТО АСЧМ 7-93	СТО АСЧМ 7-93	
Монолитный ростверк Rcm-1	4.16	22.0	4.4	68.0	18.04	18.04	86.04

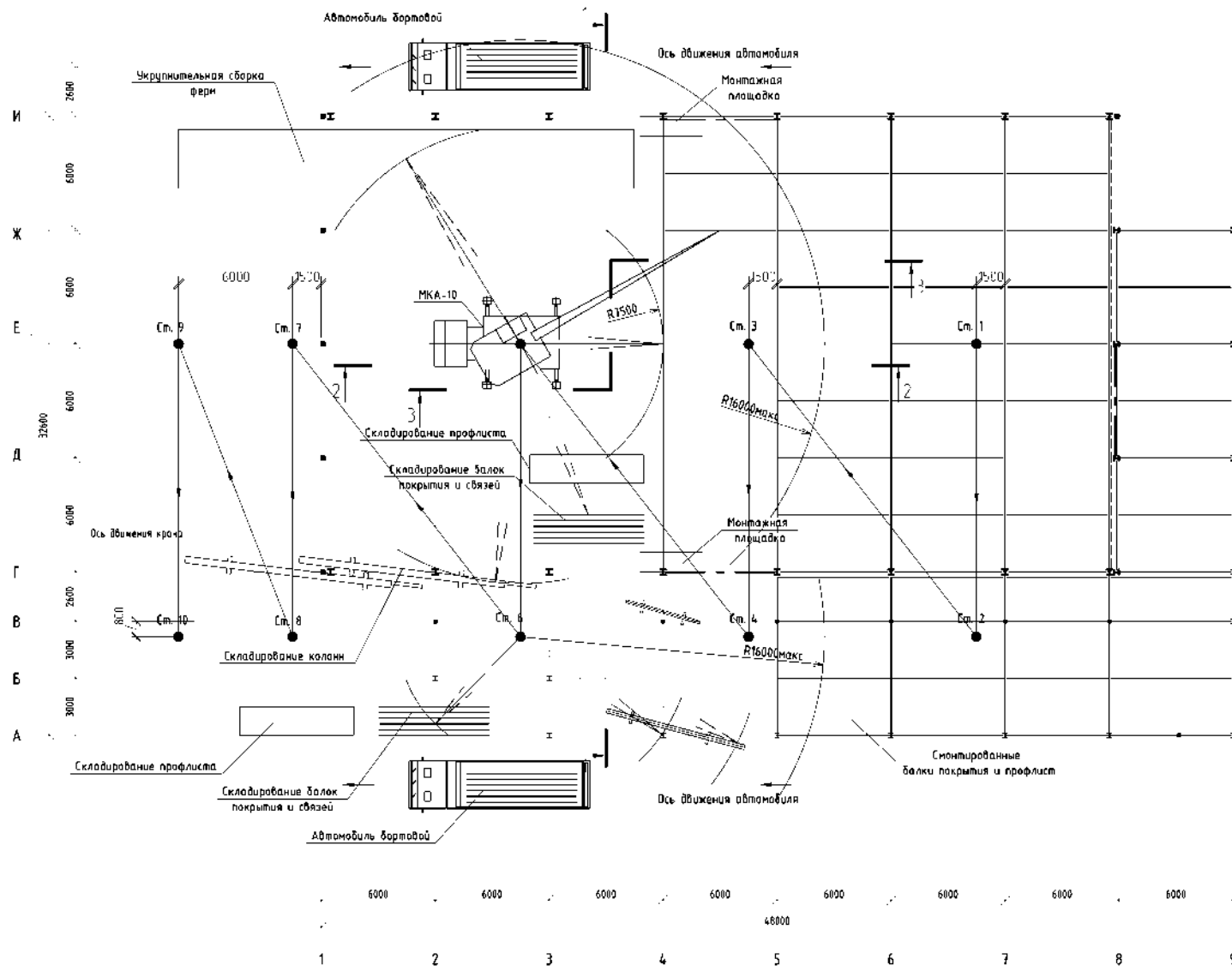
Деталь заделки свай в ростверк



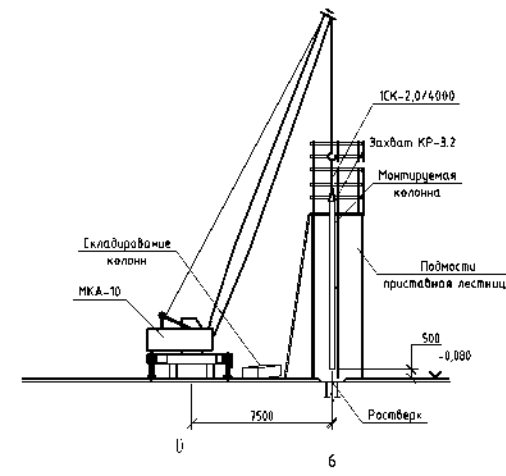
- Система высот - Дальневосточная. Относительная отметка 0.000 соответствует абсолютной отметке 216,250 м.
- В проекте приняты фасонные заливные сваи (по с. 1.011.1-10 "Сваи заливные железобетонные").
- До начала массовой заливки провести выносные испытания пробных свай по ГОСТ 5686-94, контрольные сваи № В. 20, 53, 70, 118, 191 (для подтверждения расчетной несущей способности свай).
- Отказ в конце заливки дизель-молотом С-330А должен быть не более 0,2 см.
- Максимальная нагрузка на сваю -70 тс, несущая способность свай - 108 тс.
- Соприжение свай с ростверком жесткое.
- Отметка низа свай -10,850. Сваи опираются на скелет твёрдых.
- Минимальный ростверк выпалить из бетона класса В15. Бетонную подбивку толщиной 80 мм выложить бетоном класса В 7,5. Бетонную подготовку толщиной 100 мм выложить бетоном класса В 7,5.
- При производстве работ по устройству свайных фундаментов соблюдать требования раздела 6 "Подбивка по производству работ при устройстве оснований и фундаментов" к СНиП 3.02.01-83.

БР-08.03.01-2021 КЖ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработ.	Кашкин С.И.				
Конструктор.	Иванова О.А.				
Руковод.	Горкин О.В.				
Монтаж.	Горкин О.В.				
Заб. каф.	Бондаренко И.				
Физкультурно-спортивный центр по ул.Куйбишева в Новосибирске			Страницы	Лист	Листов
			Д	4	
			Кафедра СМСТ		

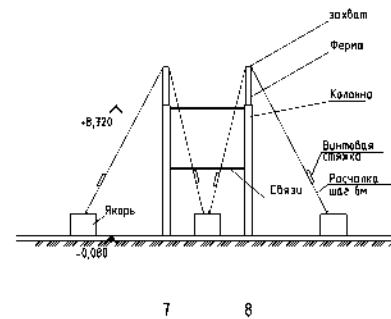
Схема производства работ



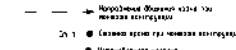
Монтаж колонн



Временное крепление ферр



Условные обозначения к схеме производства работ



Указания по производству работ

Технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса здания в осях Г-И/1-8.  
Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:  
1. СП 4.8.13330.2011. Организация строительного производства;  
2. СП 76.13330.2012 Нагрузки и воздействия конструкции;  
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;  
4. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

Возведение надземной части здания вести с помощью автокрана МКА-10 со следующими характеристиками: Мк = 20т; вылет крюка L = 7,5-16 м и длина стрелы и гуська Lc = 18 м и 3,5 м, Мн=3-0,5 т.

Монтаж и установку металлических элементов выполнять в две смены. До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

Работы по подготовке конструкций к монтажу и монтаж стальных конструкций осуществляется эвено в составе трех монтажников, электросварщика и машиниста крана. Монтажные работы с использованием крана складываются из следующих операций: подготовка мест установки и крепления колонн и балок; строповка колонн и балок; погрузка и установка их на место крепления; выборка и временное закрепление (если требуется); расстроповка колонн и балок.

Схемы строповки колонн и балок приведены на листе. Стрповка колонн производится стропом типа ИСК-2,0/4000 по ГОСТ 25573 и клещевым захватом с дистанционным управлением расстроповкой КЗ-3,2.

Стрповка ферр производится в 4 точках непосредственно за узлы верхнего пояса, используя проставки, траверсами с балансирными стропами, так как расстояние между точками захвата более 12 м, грузоподъемность 4т, длина 6 м, масса 480кг – траверса SZK TR-L 21 4,0/6000, 2 стропы 2СК-4,0/4000, с полуавтоматическими захватами.

Стрповка прогонов производится стропом типа 4СК1-2/4000 по ГОСТ 25573. При стрповке применяются различные съемные грузозахватные приспособления, типоразмеры которых зависят от конструкции и веса колонн и балок.

При стрповке колонн и балок руководствуются сведениями об их массе, о схемах стрповки и о соответствующих съемных грузозахватных приспособлениях. Эти сведения применительно к данному проекту приведены в пз таблицах 4.12.

Монтаж стальных конструкций производить «снизу-вверх», методом «на кран». Последовательность монтажа должна обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций. Последовательность монтажа колонн и балок указаны в проекте на схемах, см. лист 5.

Место хранения съемных грузозахватных приспособлений показано на схеме горизонтальной привязки крана, см. лист 5.

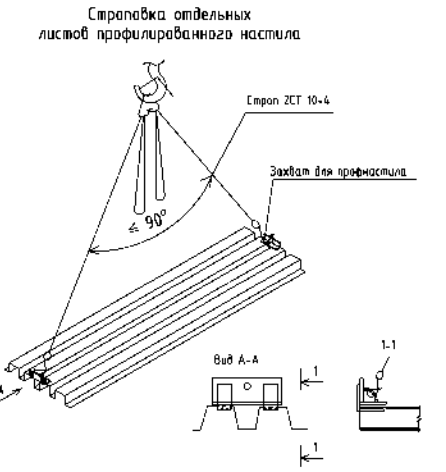
Перед началом монтажных работ крановщик и стропальщик должны быть ознакомлены под роспись со схемами стрповки, с таблицей масс грузов и съемными грузозахватными приспособлениями.

Сварочные работы выполнят после проверки правильности монтажа конструкций. Сварку выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80\* «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные».

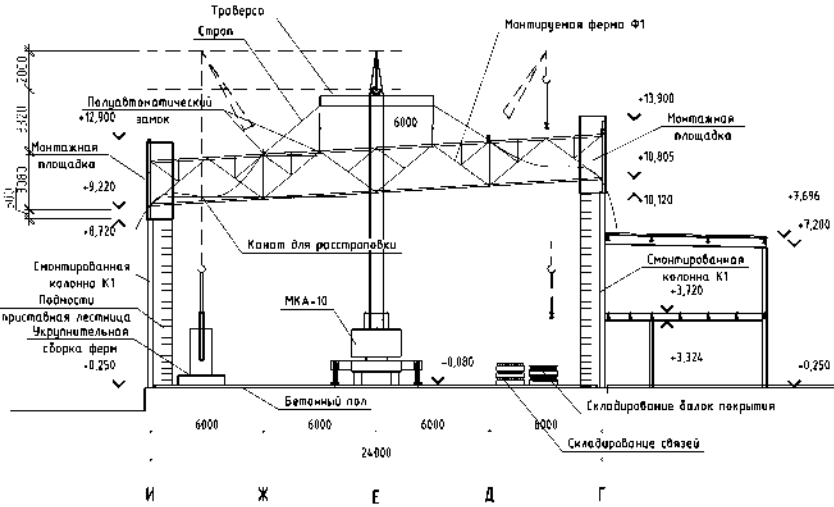
\*Сварка производится – ручная дуговая, покрытыми электродами типов Э-42А. Подробное описание основных работ см. пояснительную записку.

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, осадстку и инструменты.

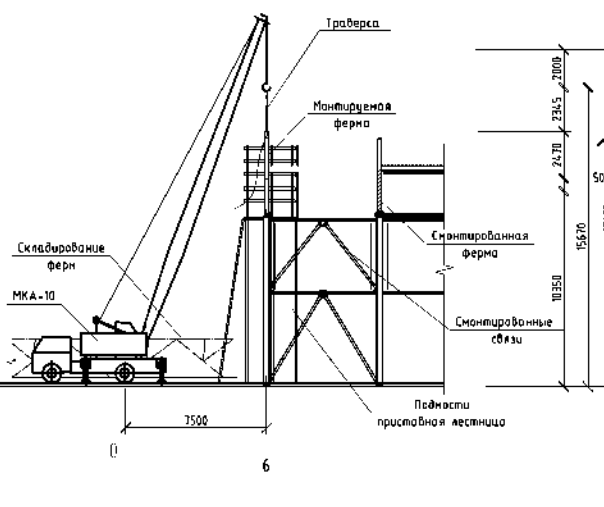
Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.



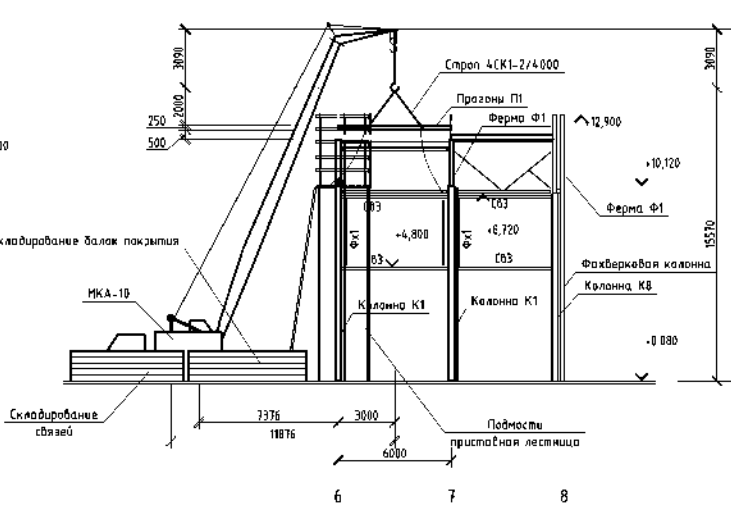
1-1 Монтаж ферр и балок покрытия



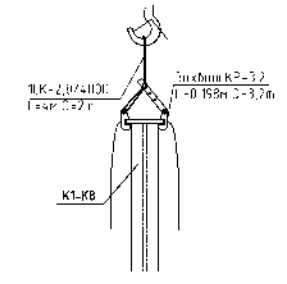
2-2 Монтаж ферр



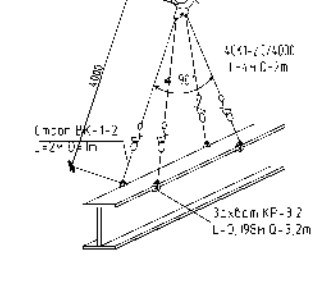
3-3 Монтаж балок покрытия



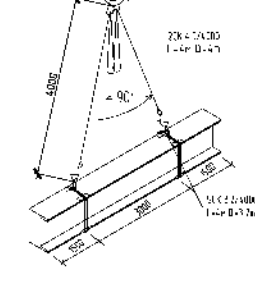
Стрповка колонн при монтаже



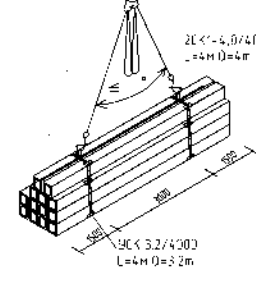
Стрповка балок покрытия



Стрповка колонн при разгрузке



Стрповка элементов Г21

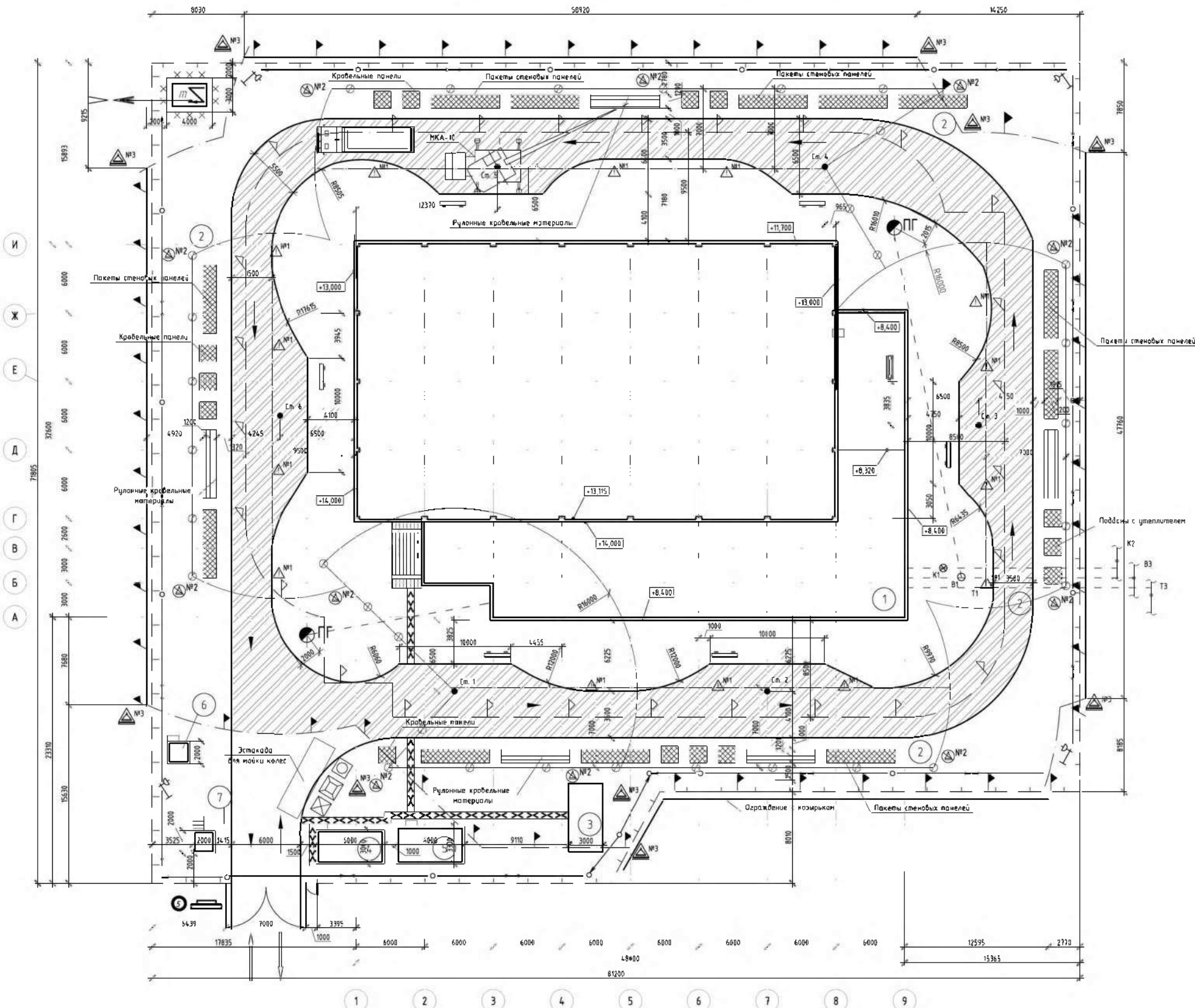


БР-08.03.01-2021 ТК					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Колуч.	Лист	ИР. Фом. Подп.	Дата	Физкультурно - спортивный центр по ул.Куйбисова в Новосибирске
Разработ.	Крикунов С.И.				
Консульт.	Гофман О.В.				Кафедра СМиТС
Руковод.	Гофман О.В.				
Исполн.	Гофман О.В.				Технологическая карта на устройство металлического каркаса здания
Заб. каф.	Евдокимов И.Г.				





# Объектный строительный план на возведение надземной части здания



## Условные обозначения

- контур строящегося здания.
- временные бытовые здания.
- линия границы опасной зоны при падении предметов со здания.
- линия границы опасной зоны при работе крана.
- ограничение зоны действия крана.
- стойка обвешивания.
- Автоматический кран.
- временная канализация.
- знак предупреждения об ограничении работы крана.
- знак предупреждения о работе крана с падающей надбашкой.
- знак предупреждения о работе крана с падающей надбашкой.
- канализация проектируемая небытовая.
- водопровод проектируемый небытовой.
- теплотрасса проектируемая небытовая.
- условное обозначение открытых складов.
- Стенд с противопожарным инвентарем.
- Ворота и калитка.
- Въездной стенд с транспортной схемой.
- Безд/везд на строительные площадки.
- знак ограничения скорости движения транспорта.
- мусороприемный бункер.
- стенд с противопожарным инвентарем.
- временное ограждение строительной площадки с козырьком.
- кабели проектируемые.
- канализация существующая небытовая.
- водопровод существующий небытовой.
- теплотрасса существующая небытовая.
- трансформаторная подстанция.
- знаки дорожного движения.
- наружное освещение на деревянных опорах.
- знак предупреждения об ограничении зоны действия крана.
- знак запрещения прохода груза.
- знак предупреждения о работе крана с падающей надбашкой.
- место для хранения первичных средств пожаротушения.
- трансформаторная подстанция.
- место хранения грузозахватных приспособлений и люры.
- Вочка с водой.
- Ворота в опасной зоне работы крана.

## Экспликация зданий и сооружений

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
1	Физкультурно-спортивный центр	шт.	1	48,0x32,60	Возводимое здание
2	Открытый склад	м²	734,07		Сборное
3	Закртыи склад	м²	93		Сборное
4	Кантора прораба	шт	1	6,0x3,0	ИК33-5
5	Помещение для кратковременного отдыха, обогрева и сушки одежды рабочих	шт	2	6,0x3,3	4078
6	Туалет	шт	1	1x1	Биотуалет
7	КПП	шт	1	2x2	Временное

## Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км.	0,205
Протяженность временных эл. сетей	км	0,280
Протяженность временных линий водоснабжения и канализации	км.	0,059
Протяженность ограждения строительной площадки	км.	0,280
Общая площадь строительной площадки	м²	5189
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м²	1597,80
Площадь временных зданий и сооружений (включая склады)	м²	786,17
Процент использования строительной площадки	%	53,81

БР-08.03.01-2021 ОС					
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработ.	Крикун С.И.				
Конструктор.	Гофман О.В.				
Руковод.	Гофман О.В.				
Монтаж.	Гофман О.В.				
Заб. каф.	Евдокимов И.Г.				
Физкультурно-спортивный центр по ул. Куйбишева в Новосибирске				Страницы	Лист
Объектный строительный план на возведение надземной части здания				Д	7
Кафедра СМСТС					

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г. Енджиевская  
подпись инициалы, фамилия

«16» июль 2021г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»  
код, наименование направления

«Физкультурно-спортивный центр по ул. Юшкова в с.Новоселово»  
тема

Руководитель Гофман 16.06.21 ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник Крикун 16.06.21 С.И. Крикун  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021