

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

«Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г.Новосибирске»
тема

Руководитель _____ ст. преподаватель кафедры СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ В.М. Левшаков
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

Содержание

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 капитального строительства.....	13
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснования схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	15
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	16
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	17
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей....	20
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	20
1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	21
1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Исходные данные	22

						БР 08.03.01.01-2021 ПЗ			
Изм.	пол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата				
Разраб.	Левшаков В.М.					Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирска	Стадия	Лист	Листов
Провер.	Якшина А.А.							8	141
Н. контр.	Якшина А.А.						Кафедра СМиТС		
Зав.кафед.	Енджиевская И.Г.								

2.2	Конструктивные решения.....	22
2.3	Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	23
2.4	Расчет монолитного перекрытия на отм. +3.300.....	26
2.4.1	Статический расчет монолитного перекрытия на отм. +3.300.....	26
2.4.2	Анализ результатов расчета плиты.....	37
2.5	Расчет простенка 1-го этажа	38
3	Основания и фундаменты.....	41
3.1	Общие сведения и характеристики грунта	41
3.2	Анализ грунтовых условий	42
3.3	Сбор нагрузок.....	43
3.4	Проектирование фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения	44
3.5	Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления.....	44
3.6	Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	46
3.7	Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента....	46
3.8	Расчет осадки.....	46
3.9	Проверка слабого подстилающего слоя.....	48
3.10	Конструирование столбчатого фундамента.....	48
3.11	Расчет столбчатого фундамента.....	49
3.12	Расчет армирования плитной части фундамента.....	49
3.13	Подсчет объемов работ и стоимости.....	51
3.14	Расчет буронабивной сваи.....	51
3.15	Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	53
3.16	Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	53
3.17	Конструирование ростверка.....	54
3.18	Расчет и проектирование армирования.....	54
3.19	Стоимость устройства ростверка на буронабивных сваях.....	56
3.20	Выбор оптимального варианта фундамента.....	57
4	Технология строительного производства.....	58
4.1	Область применения.....	58
4.2	Общие положения.....	58
4.3	Технология и организация выполнения работ.....	59
4.4	Требования к качеству работ.....	65
4.5	Материально-технические ресурсы.....	67
4.6	Техника безопасности и охрана труда.....	72
4.7	Технико-экономические показатели.....	74
5	Организация строительного производства.....	75

5.1 Область применения строительного генерального плана.....	75
5.2 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства.....	77
5.3 Проектирование временных проездов и автодорог	78
5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских.....	78
5.5 Расчет автомобильного транспорта.....	80
5.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	81
5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	83
5.8 Расчет потребности в воде на период строительства.....	86
5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	89
5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	97
5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	98
5.12 Определение продолжительности строительства многофункциональной спортивной школы, расположенной по адресу: г. Новосибирск. Ул. Связистов.....	99
6 Экономика строительства.....	100
6.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта.....	100
6.2 Расчет стоимости строительства объекта на основании УНЦС.....	104
6.3 Составление сметной документации и ее анализ.....	109
6.4 Техничко-экономические показатели проекта.....	113
Заключение.....	117
Список использованных источников.....	118
Приложение А.....	124
Приложение Б.....	127
Приложение В.....	129
Приложение Г.....	131
Приложение Д.....	132
Приложение Е.....	136
Приложение Ж.....	138

Реферат

Бакалаврская работа по теме «Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске» содержит 141 страница текстового документа, 7 приложений, 8 листов графического материала, 60 использованных источников.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, РАЗДЕЛ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Каркас проектируемого объекта представляет собой стоечно-балочную конструкцию, в которой стойками служат колонны сечением 600х600мм, в качестве балок выступают железобетонные ригели. Наружные стены – кирпичные, перекрытие – сборные ж/б плиты.

Цель проекта:

- Решение 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.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2021. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

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

По итогу проведенных работ был разработан проект строительства многофункциональной спортивной школы.

Введение

В выпускной квалификационной работе объектом строительства выступает трехэтажное здание многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в Новосибирске.

Новосибирск – третий по численности населения город России, административный центр Сибирского федерального округа и Новосибирской области, центр Западно-Сибирского экономического района. Город является центром Новосибирской агломерации. Крупнейший торговый, деловой, культурный, транспортный, образовательный и научный центр Сибири. Новосибирск основан в 1893 году, статус города получил 28 декабря 1903 г. Численность населения по состоянию на 2020 г. составляет 1 625 631 чел., благодаря этому Новосибирск является самым многонаселённым городом азиатской части России.

Актуальность выбранной темы подчеркивает ряд федеральных, целевых программ по культуре и спорту. В Новосибирске в рамках Федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2025 годы» предусмотрена реконструкция и строительство новых спортивных сооружений. В рамках программы «Спортивный город» власти города Новосибирска планируют подготовить десять универсальных спортивных площадок по одной в каждом районе, а также построить три новых спортивных школы.

Возведение спортивной школы, являющейся объектом строительства настоящей выпускной квалификационной работы, отнесено к текущим мероприятиям города Новосибирска в рамках программы «Спортивный город». Финансирование строительства объекта будет реализовано за счет средств местного бюджета.

1 Архитектурно - строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Объект строительства – 3-х этажная многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске.

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих технических регламентов и нормативных документов:

- ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;

- СП 55.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;

- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;

Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Проектная документация разработана для следующих природно-климатических условий:

- строительно-климатический район IV;
- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, минус 37°С;
- средняя температура отопительного периода, минус 8,1°С;
- продолжительность отопительного периода, 222сут;
- расчетная температура внутреннего воздуха, 20°С;
- снеговой район III (1,5 кПа);
- ветровой район III (0,38 кПа).

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

- Уровень ответственности – нормальный.
- Степень огнестойкости – I.
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
- Класс функциональной пожароопасности – Ф1.3.

1.1.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 1.1.3 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя
1	Площадь застройки	м ²	1852,52
2	Общая площадь	м ²	3542,49
3	Полезная площадь	м ²	2815,08
4	Расчетная площадь	м ²	2714,66
5	Строительный объем	м ³	22559
6	Этажность		3

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок расположен в городе Новосибирск, по ул. Связистов.

С южной стороны здания расположены административные и общественные здания, с восточной стороны проходит ул. Связистов, с северной и западной сторон территория общего пользования.

Строительная площадка – ровная.

1.2.2 Обоснования схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города к проездам зоны школы.

Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к зданию происходит по внутриквартальным проездам квартала.

Пожарный проезд к зданию осуществляется с трех сторон по внутриквартальным проездам микрорайона. Таким образом, подъезд к зданию возможен со всех фасадов.

1.3 Архитектурные решения

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

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания.

Проектируемое здание –3-х этажное, прямоугольное в плане.

Основная часть здания в осях 1-11, А-Е, с размерами в плане в осях 60х30м. Высота 13,2 м.

Здание многофункциональной спортивной школы включает в себя физкультурно-спортивные залы, футбольное поле и вспомогательные помещения. Спорткомплекс предназначен для проведения учебных занятий студентов университета, занятий спортивно-оздоровительных секций, организованных для населения, и для проведения спортивных соревнований.

Принятые состав и площади помещений в данном проекте удовлетворяют основным педагогическим и санитарно – гигиеническим требованиям и находятся в среднем на уровне современных мировых стандартов.

1.3.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Конструктивная схема здания –каркасно-стеновая.

Каркас представляет собой стоечно-балочную конструкцию, в которой стойками служат колонны сечение 600х600мм, в качестве балок выступают железобетонные ригели.

Здание трёхэтажное, имеет размер в плане 60х30 м высоту этажей 3,3 м.

Фундамент – свайный, с применением свай НСФ-40, диаметром 400х400 мм.

Наружные стены из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 640 мм. Внутренние стены –из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм и 380 мм.

Перегородки – Внутренние перегородки выполнены из полнотелого кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм., а также из гипсокартона (типа С362 серии 1.031.9-3.07 вып.1) по металлическому каркасу с высотой полки профиля 50мм с двухслойной обшивкой листами ГВЛ(ГКЛВ помещения с влажным режимом) толщиной 75 мм и 125 мм.

Перекрытия– железобетонные плиты толщиной 220 мм.

Кровля рулонная, из трёх слоёв рубероида, с защитным слоем из гравия и наружным организованным водостоком.

Лестницы проектируются двухмаршевыми сборными железобетонными из целых маршей и площадок. У стен лестничной клетки делается дополнительный поручень для детей, он устанавливается на высоте 0,5 м, считая от середины проступи до верха поручня по вертикали.

Окна – ПВХ профиль ГОСТ 30674 – 99 «Оконные блоки из поливинилхлоридных профилей» с заполнением двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М1-8Ar-4М1-8Ar-K4.

Полы – бетонные, керамическая плитка, паркетные, линолеум.

Экспликация полов в Приложении Б.

Здание оборудовано системами горячего и холодного водоснабжения, канализацией, электроосвещением и электрооборудованием, радио, приточно- вытяжной вентиляцией и отоплением.

Эвакуация людей предусмотрена по трём лестничным маршам с естественным освещением, имеющим выход непосредственно на улицу.

Экспликация помещений в Приложении А.

Двери наружные, металлопластиковые с двойным стеклопакетом, белого цвета;

Двери внутренние применены как в варианте с остеклением, так и в варианте глухой двери.

Ведомость заполнения дверных проёмов приведена в Приложении В.

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

Архитектурную выразительность фасаду придает облицовка, выполненная по технологии наружной теплоизоляции с тонкой штукатуркой по утеплителю из фасадных минераловатных плит.

Внутренний интерьер помещений выдержан в конструктивном стиле с применением однотонных цветов в окраске стен и перегородок, не ярких «приглушенных» оттенков. При этом все элементы интерьера выполнены с применением современных материалов и конструкций и соответствуют всем требованиям по пожарной и иной безопасности.

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

Проектом предусматривается следующая внутренняя отделка помещений,

соответствующая санитарно – гигиеническим нормам, предъявляемым к зданиям данного назначения.

1 этаж. Тамбур, раздевалки, электрощитовая. Полы – бетонные; стены – масляная окраска по штукатурке стен; потолок – меловая побелка.

Туалет, моечная. Полы – метлахская плитка; стены – окрашены водоэмульсионной краской, на 1,8 м - плитка керамическая; потолок – окрашен водоэмульсионной краской.

Инвентарная для зала СМГ, тренерская, вестибюль. Пол – линолеум; стены – обои; потолок – подвесной типа «Армстронг».

Душевая. Пол – метлахская плитка; стены - окрашены водоэмульсионной краской, на 1,8 м - плитка керамическая; потолок – окрашен водоэмульсионной краской.

Касса. Пол – плиточный релин; стены – асбестоцементные облицовочные плиты, окрашенные водоэмульсионной краской; потолок – подвесной, отделан пластиковыми плитами.

Кладовые. Полы – бетонные; стены – масляная окраска; потолок – меловая побелка.

Коридор. Пол – линолеум; стены – панели «Випрок»; потолок - подвесной типа «Армстронг».

Служебные помещения. Пол – ворсовое покрытие; стены – стекло обои под окраску; потолок – меловая побелка.

Галокамера. Пол – линолеум; стены – стекло обои под окраску; потолок – меловая побелка.

Инвентарная зала тяжелой атлетики, зал тяжелой атлетики. Пол – линолеум; стены – стекло обои под окраску; потолок – меловая побелка.

Лестничная клетка. Полы – бетонные; стены – панели на 1,5 м, меловая побелка; потолок – меловая побелка.

2 этаж.

Кабинет ИЗО. Пол – паркетный, покрытый водостойким лаком; стены – во-

доэмульсионная окраска; потолок – меловая побелка.

Туалет, моечная. Полы – метлахская плитка; стены – окрашены водоэмульсионной краской, на 1,8 м - плитка керамическая; потолок – окрашен водоэмульсионной краской.

Лестничная клетка. Полы – бетонные; стены – панели на 1,5 м, меловая побелка; потолок – меловая побелка.

Душевая. Пол – метлахская плитка; стены - окрашены водоэмульсионной краской, на 1,8 м - плитка керамическая; потолок – окрашен водоэмульсионной краской.

Раздевальная. Пол – метлахская плитка; стены – водоэмульсионная окраска; потолок – водоэмульсионная окраска.

Коридор. Пол – линолеум; стены – панели «Випрок»; потолок - подвесной типа «Армстронг».

Вент.камера. Полы – бетонные; стены – масляная окраска по штукатурке стен; потолок – меловая побелка.

Спортивный зал. Пол – ворсовое покрытие; стены – стекло обои под окраску; потолок – меловая побелка.

Спальня. Пол – линолеум; стены – стекло обои под окраску; потолок – меловая побелка.

3 этаж.

Холл. Пол – линолеум; стены – обои виниловые и плиты МДФ на высоту 1,5 м; потолок – подвесной типа «Армстронг».

Лестничная клетка. Полы – бетонные; стены – панели на 1,5 м, меловая побелка; потолок – меловая побелка.

Кладовые. Полы – бетонные; стены – масляная окраска; потолок – меловая побелка.

Туалет. Полы – метлахская плитка; стены – окрашены водоэмульсионной краской, на 1,8 м - плитка керамическая; потолок – окрашен водоэмульсионной краской.

Вент.камера. Полы – бетонные; стены – масляная окраска по штукатурке стен; потолок – меловая побелка.

Экспликация полов приведена в Приложении Б.

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

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение, организованное через оконные проемы.

Объемно-планировочные решения здания согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» предусматривают естественное освещение помещений через конструктивные световые проемы.

Нормируемые значения коэффициентов естественного освещения приняты, согласно табл. 2 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Данные значения удовлетворяют требованиям СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение».

Ведомость заполнения оконных проёмов приведена в Приложении Г.

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

1.6.1 Шум от городской магистрали

Согласно табл. 3 п.5 СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, допустимый уровень звука проникающего шума в помещениях не должен превышать 45 дБА, значения уровней шума от внешних источников не превышают допустимых.

1.6.2 Шум от внутренних источников

Согласно т.2 п.1 СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, максимальный уровень звука проникающего шума для трудовой деятельности в рабочих комнатах конторских помещений должен составлять не более 50 дБА, значения уровней шума от внутренних источников не превышают допустимых.

1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Решение по светоограждению объекта для обеспечения, безопасности полета воздушных судов не требуется.

1.3.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Цветовое исполнение фасада спорткомплекса принято цветами NCS - S 1070-Y30R, NCS - S 1030-G20Y, NCS - S 2070-Y40R, NCS - S 2005-R60B.

Внутренний интерьер помещений выдержан в конструктивном стиле с применением однотонных цветов в окраске стен и перегородок, не ярких «приглушенных» оттенков.

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – 3-х этажная многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске.

Место строительства – г. Новосибирск.

Климатические условия строительства:

- В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Новосибирск относится к I климатическому району, IV подрайону;

- Снеговой район – III.

- Вес снегового покрова (нормативное значение) – 1,5 кПа

- Ветровой район – III.

- Ветровая нагрузка (нормативное значение) – 0,38 кПа.

- Сейсмичность района по СП 14.13330.2018 – 6 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки приняты по результатам инженерных изысканий.

2.2 Конструктивные решения

Здание трёхэтажное, в плане имеет прямоугольную форму с размерами в крайних осях 1-11 60,0 м, в осях А-Е 30,0 м.

Конструктивная схема здания – каркасная, с заполнением проемов из кирпича толщиной 640 мм.

Перекрытия – сборное с монолитными участками, толщиной 220 мм.

В рамках бакалаврской работы, согласно индивидуальному заданию, рассчитываем армирование монолитного участка перекрытия на отм. +3.080.

Сбор нагрузок на монолитный участок перекрытия выполняем в соответствии с требованиями СП 20.13330.2016.

Расчет перекрытия выполняем с требованиями СП 63.13330.2018. Все нагрузки на плиту перекрытия приняты равномерно распределенными.

Расчет кирпичного простенка выполняем в соответствии с требованиями СП 15.13330.2020, а также «Проектирование каменных и армокаменных конструкций» Бедов А.И.

2.3 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования монолитного железобетонного участка и необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и ненесущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции. При сборе нагрузки на перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающие в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные – 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие квартиры жилых зданий составляет $1,5 \text{ кН/м}^2$.

Согласно таблице 2.1 полное нормативное значение полезной нагрузки на монолитное перекрытие составляет $1,5 \text{ кН/м}^2$.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее $2,0 \text{ кПа}$ (200 кгс/м^2). Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для веса строительных конструкций и грунтов принимаем по таблице 7.1 СП 20.13330.2016. Коэффициент для конструкций, выполняемых на строительной площадке, плотностью 1600 кг/м^3 и менее принимаем равным 1,3, для конструкций плотностью 1800 кг/м^3 и выше принимаем равным 1,1.

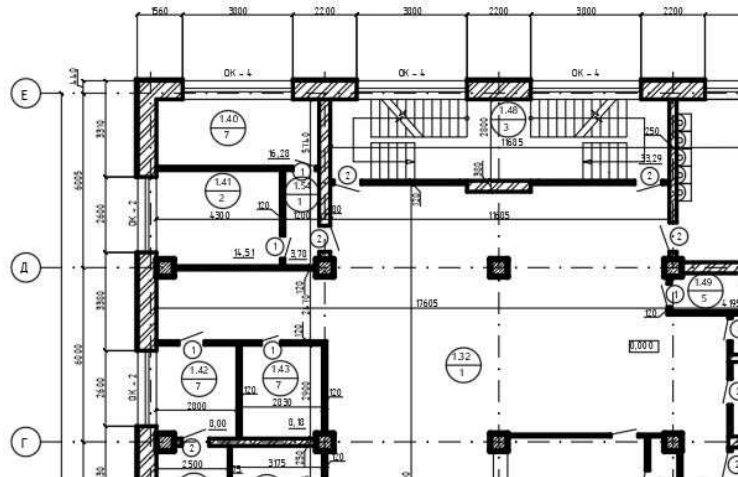


Рисунок 2.1 – Участок монолитного перекрытия на отм. +3,300

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэф. надежности	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
1. Перекрытие типового этажа:			
Постоянные нагрузки			
1.1.1 Собственный вес плитки ПВХ, $\gamma = 4 \text{ кг/м}^3$, $t = 5 \text{ мм}$.	0,0002	1,3	0,00026
1.1.2 Собственный вес стяжки из цементно-песчаного р-ра, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $t = 25 \text{ мм}$.	0,45	1,3	0,585
1.2 Собственный вес монолитной плиты перекрытия, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $t = 220 \text{ мм}$.	4,50	1,1	4,95
ИТОГО	4,95		5,454
Временные нагрузки (кратковременные)			
1 Полезная нагрузка для помещения	1,5	1,3	1,95
Длительные нагрузки			
1 Собственный вес перегородок из ГКЛ, 45 кг/м^2	0,45	1,3	0,585
2 Заполнение проемов из кирпича, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, $t = 250 \text{ мм}$.	6,25	1,1	6,875
3 Собственный вес минераловатных плит $\gamma = 200 \text{ кг/м}^3$, $t = 170 \text{ мм}$.	0,34	1,2	0,41
4 Собственный вес	0,07	1,3	0,09

навесной панели, 7 кг/м ³			
ИТОГО	7,11		7,96
ИТОГО	13,6		15,364
2. Чердачное перекрытие:			
Постоянные нагрузки			
2.1.1 Собственный вес стяжки из цементно-песчаного р-ра, $\gamma = 1800$ кг/м ³ , t = 35 мм.	0,0002	1,3	0,00026
2.1.2 Собственный вес минераловатных плит $\gamma = 200$ кг/м ³ , t = 250 мм.	0,5	1,2	0,6
2.2 Собственный вес монолитной плиты перекрытия, $\gamma = 2500$ кг/м ³ , t = 220 мм.	4,50	1,1	4,95
ИТОГО	5,0		5,55
Временные нагрузки (кратковременные)			
1 Полезная нагрузка для квартиры жилых зданий	0,7	1,3	0,91
Длительные нагрузки			
1 Заполнение проемов из кирпича, $\gamma = 2500$ кг/м ³ , t = 250 мм.	6,25	1,1	6,875
2 Собственный вес минераловатных плит $\gamma = 200$ кг/м ³ , t = 170 мм.	0,34	1,2	0,41
ИТОГО	6,66		7,29
ИТОГО	12,4		13,8
3. Покрытие:			
Постоянные нагрузки			
3.1.1 Собственный вес минераловатных плит $\gamma = 200$ кг/м ³ , t = 220 мм.	0,36	1,2	0,432
3.1.2 Керамзитовый гравий $\gamma = 250$ кг/м ³ , t = 150 мм.	0,375	1,3	0,4875
3.2 Собственный вес монолитной плиты перекрытия, $\gamma = 2500$ кг/м ³ , t = 220 мм.	4,50	1,1	4,95
ИТОГО	5,24		5,87
Временные нагрузки (кратковременные)			
Снеговая нагрузка (долговременная)	1,5	1,4	1,95
ИТОГО	6,74		7,82

2.4 Расчет монолитного перекрытия на отм. +3.300

2.4.1 Статический расчет монолитного перекрытия на отм. +3.300

Межэтажное перекрытие принято монолитным, толщиной 220 мм из тяжелого бетона марки В15. Арматура в продольном направлении принята А400, в поперечном направлении принята А240.

В программном комплексе SCAD выполним подбор арматуры, верхних и нижних сеток. Величины загружений принимаем согласно таблице 2.1. Снеговая и ветровая нагрузки в данном расчете не участвуют.

Чтобы определить армирование на рассматриваемом участке, расчетную схему задаем в виде прямоугольно участка 12,0х3,0м. Сопряжение перекрытия с монолитными стенами и колоннами наружного и внутреннего контура выбираем жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x , y и z , а также моменты.

Производим генерацию сетки произвольной формы. Преобразовываем 3-х узловые элементы в 4-х узловые. Шаг триангуляции 0,5 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 220 мм и бетоном класса В15. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной, кратковременной и длительной нагрузками.

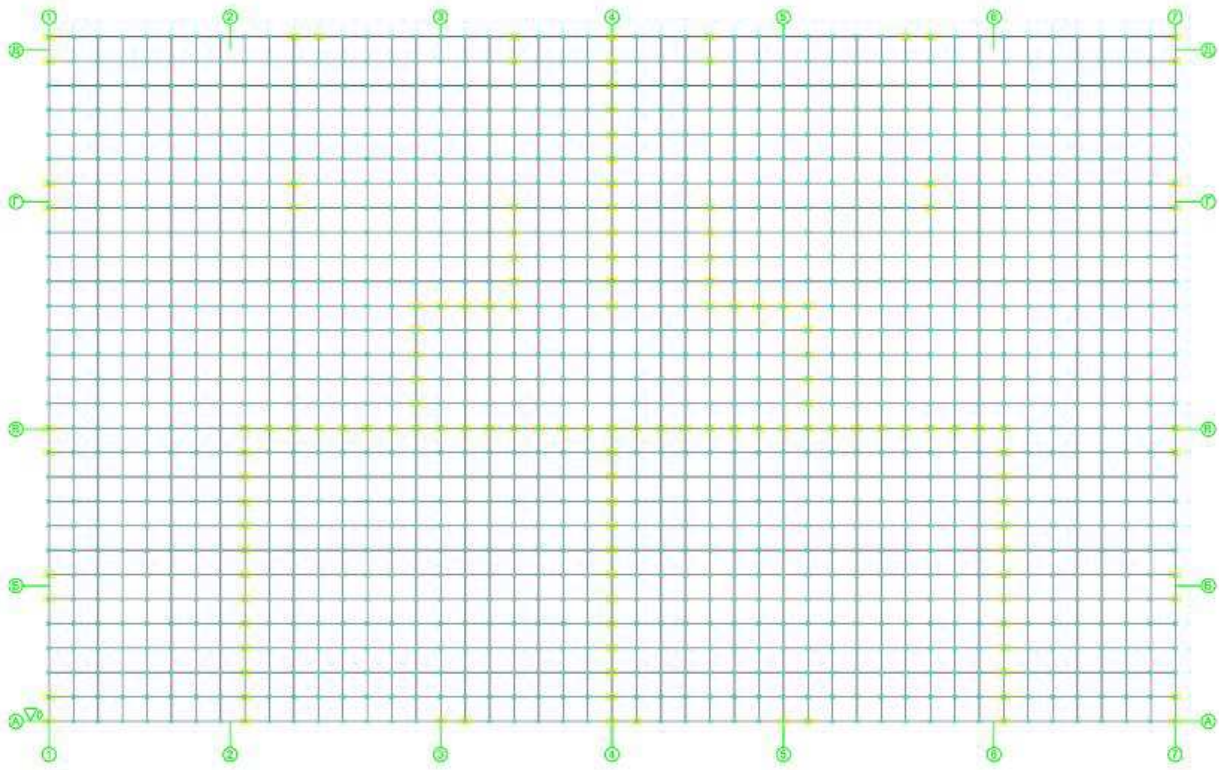


Рисунок 2.3 – Расчетная схема плиты

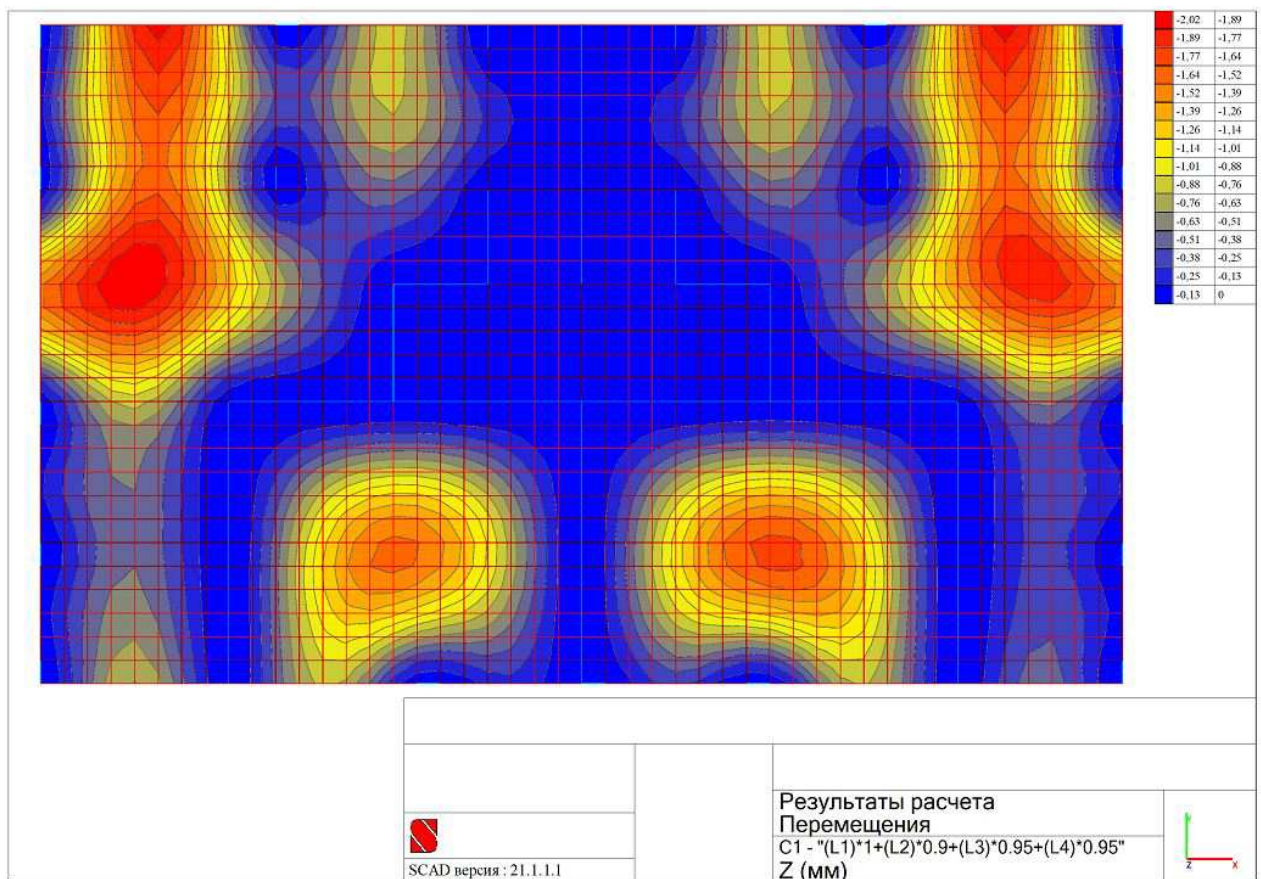


Рисунок 2.4 – Изополя перемещений в направлении оси Z от совмещенной нагрузки, мм

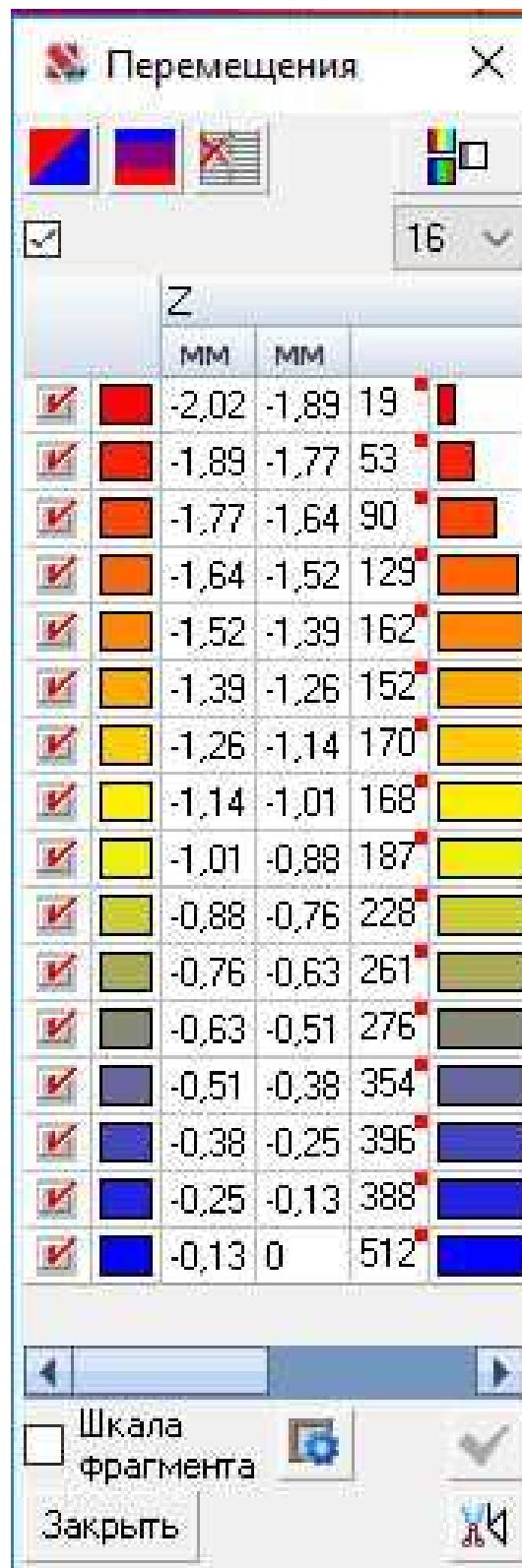


Рисунок 2.5 – Таблица перемещений в направлении оси Z от совмещенной нагрузки, мм

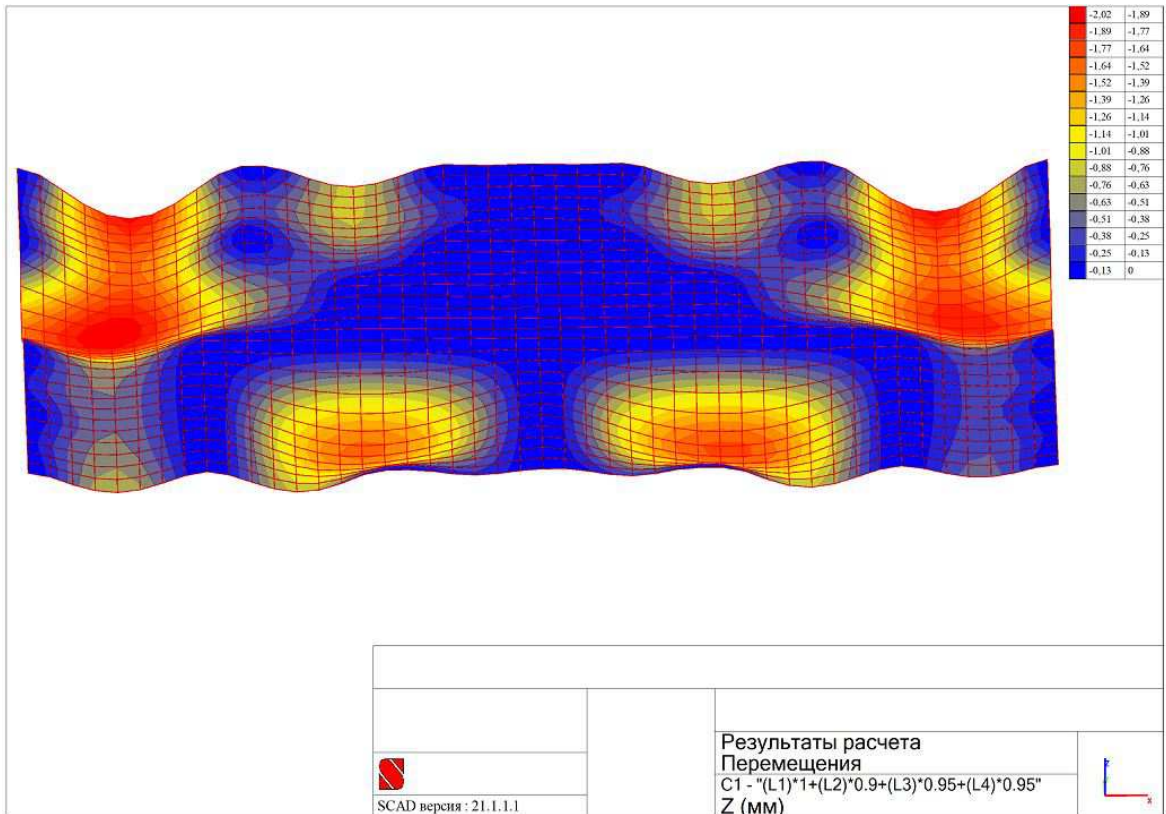


Рисунок 2.6 – Деформированная схема плиты от совмещенной нагрузки

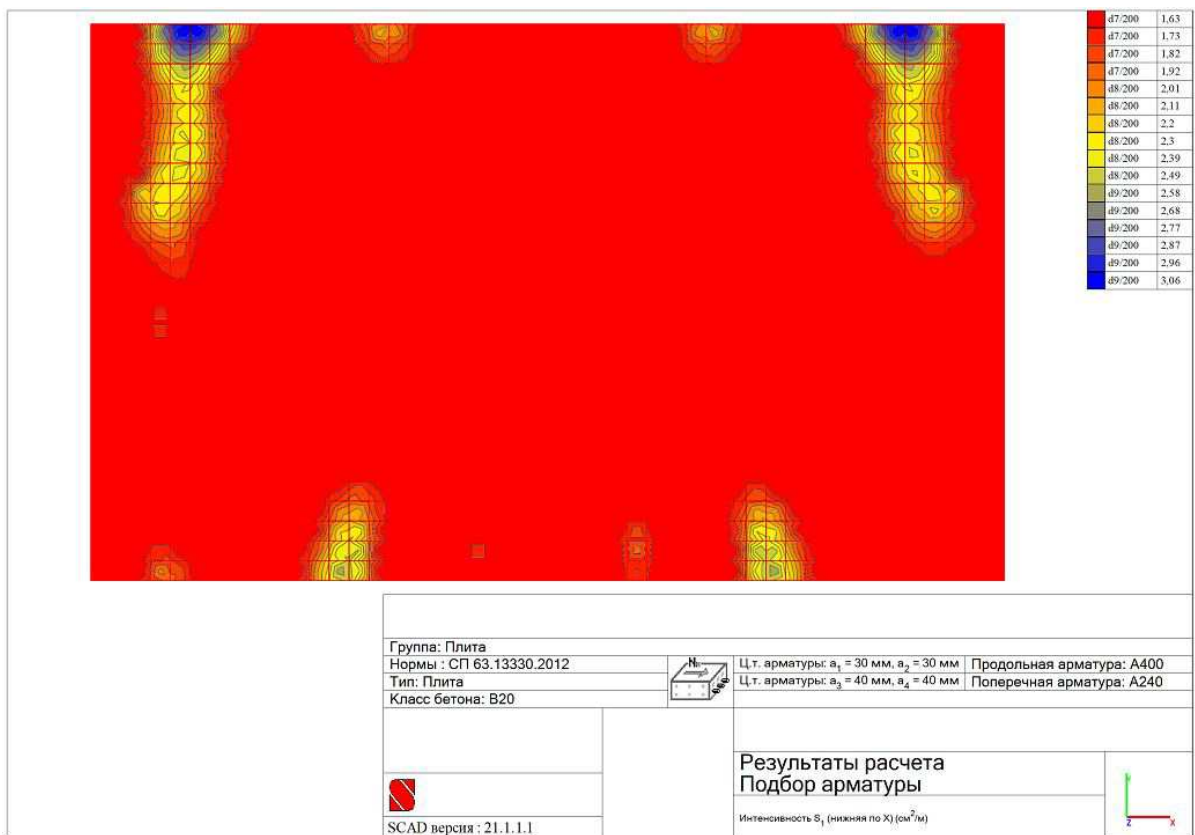


Рисунок 2.6 – Результаты подбора нижней арматуры по оси X

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_1 (нижняя по X)

			см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>		d7/200	1,63	1189
<input checked="" type="checkbox"/>		d7/200	1,73	143
<input checked="" type="checkbox"/>		d7/200	1,82	131
<input checked="" type="checkbox"/>		d7/200	1,92	105
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,01	100
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,11	88
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,2	79
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,3	66
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,39	41
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,49	26
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,58	18
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,68	14
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,77	14
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,87	12
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,96	6
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	3,06	4

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1 мм	a_2 мм	a_3 мм	a_4 мм
B20	A400	A240	30	30	40	40

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.7 – Результаты подбора нижней арматуры по оси X

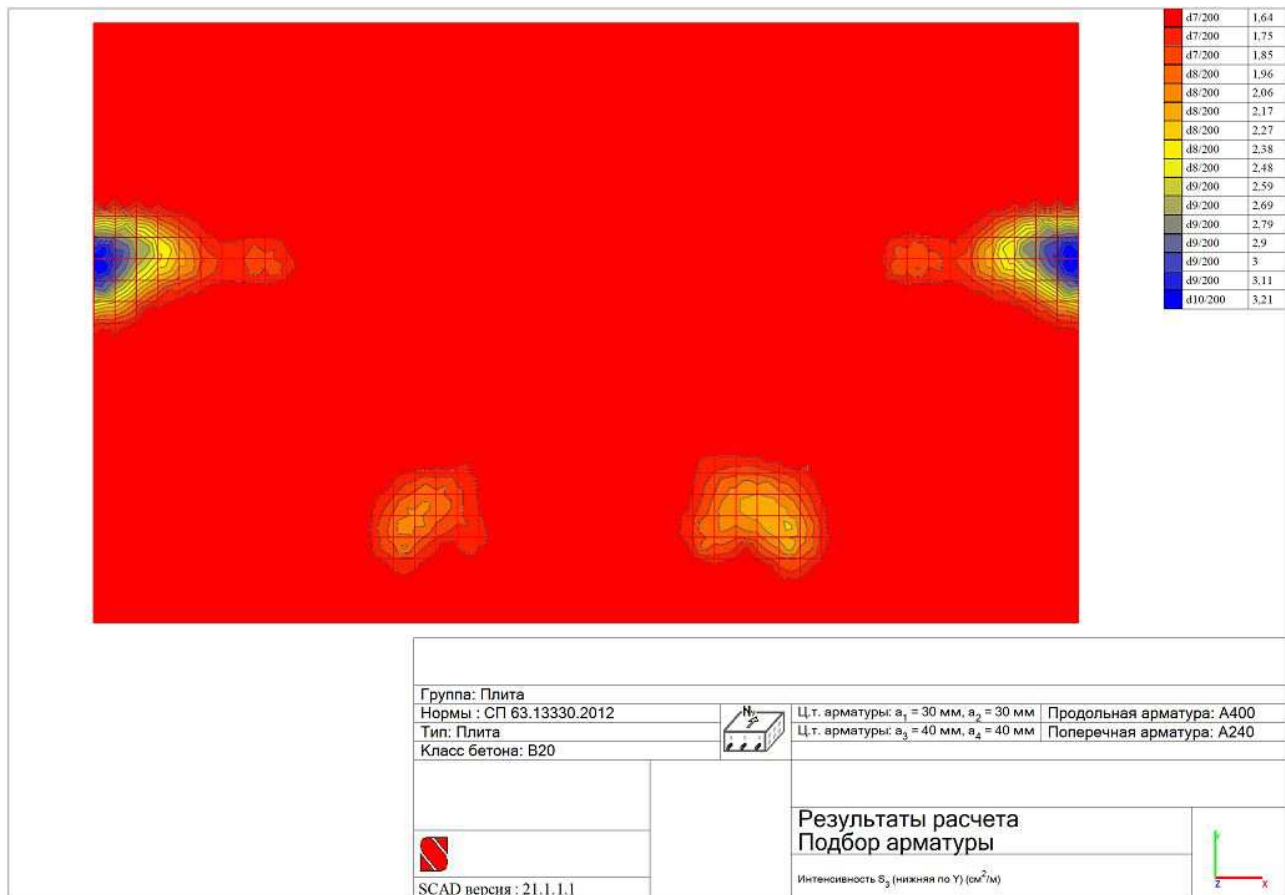


Рисунок 2.8 – Результаты подбора нижней арматуры по оси Y

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_3 (нижняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200	1,64	1216
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200	1,75	130
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200	1,85	92
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,96	70
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,06	56
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,17	41
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,27	25
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,38	26
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,48	22
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,59	17
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,69	17
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,79	16
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,9	14
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	3	11
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	3,11	9
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,21	4

Бетон	Арматура		Расстояние до ц. т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
В20	A400	A240	мм	мм	мм	мм
			30	30	40	40

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.9 – Результаты подбора нижней арматуры по оси Y

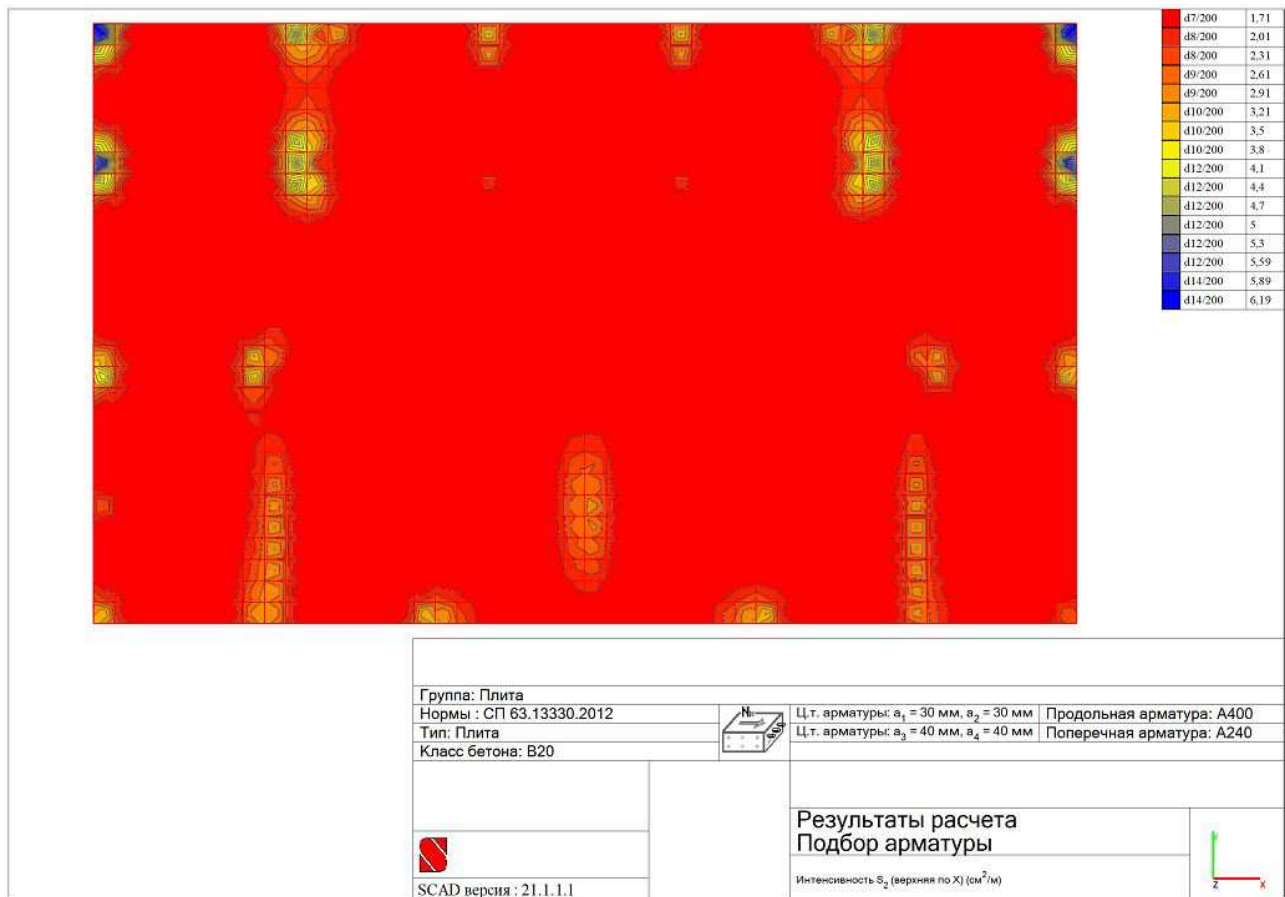


Рисунок 2.10 – Результаты подбора верхней арматуры по оси X

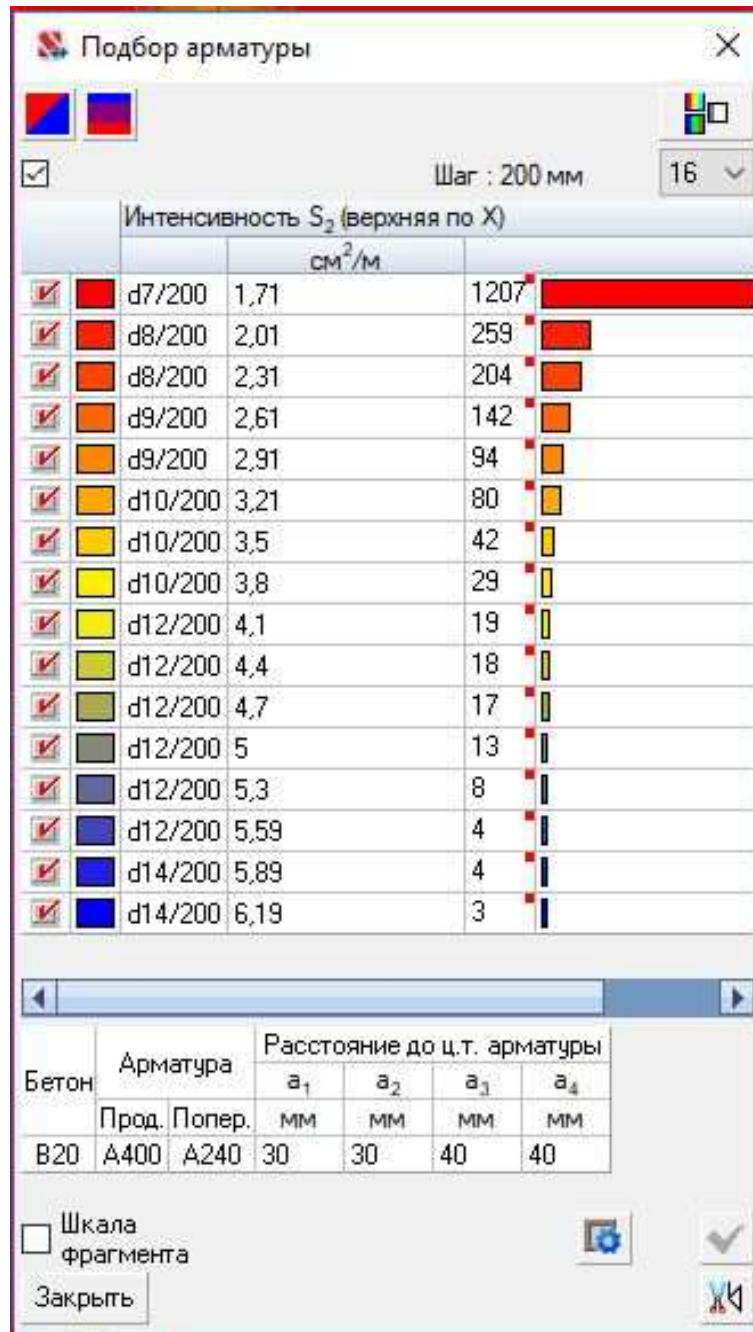


Рисунок 2.11 – Результаты подбора верхней арматуры по оси X

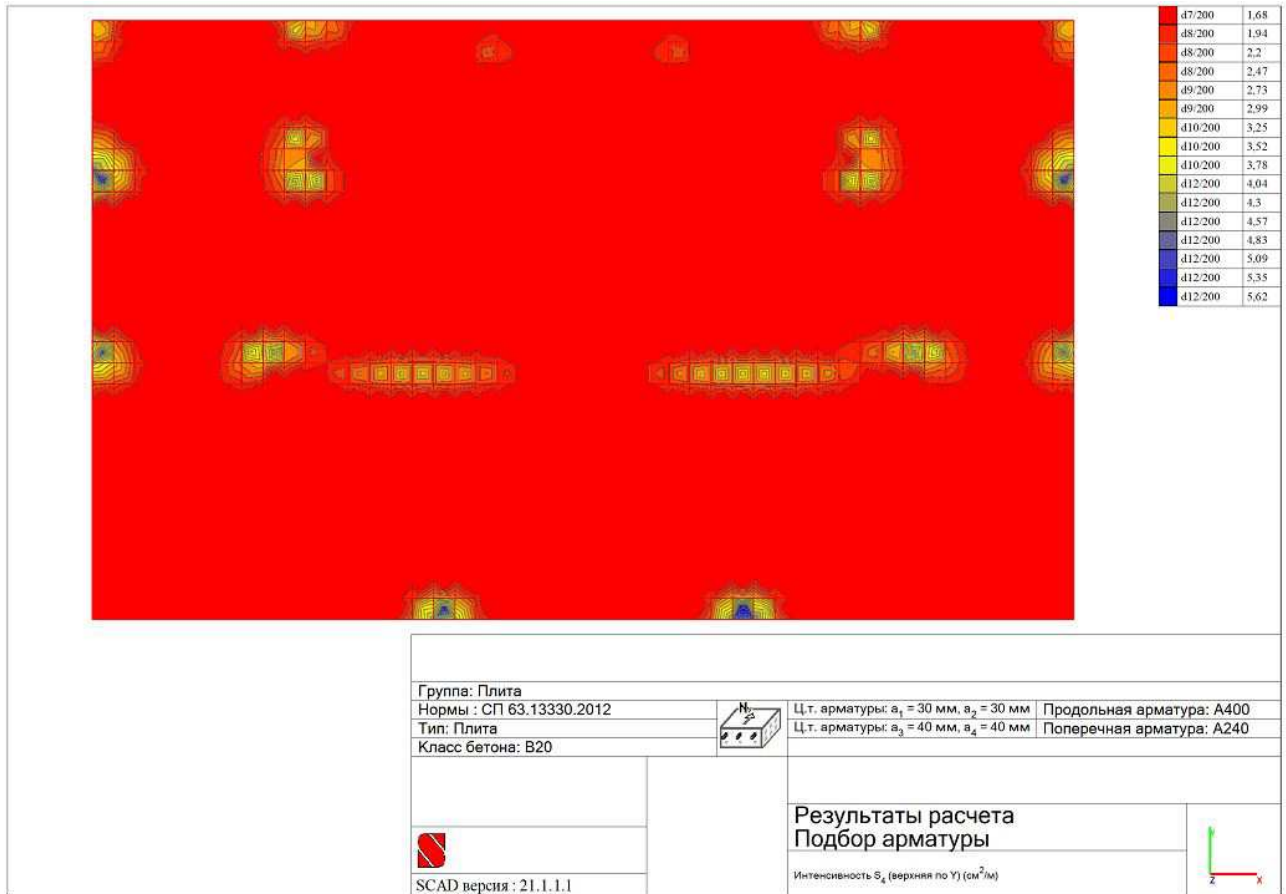


Рисунок 2.12 – Результаты подбора верхней арматуры по оси Y

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 16

Интенсивность S_4 (верхняя по Y)

			см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d7/200	1,68	1229	
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,94	209	
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,2	170	
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,47	135	
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,73	105	
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,99	73	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,25	54	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,52	34	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,78	27	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,04	20	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,3	14	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,57	12	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,83	7	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,09	5	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,35	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,62	1	

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1	a_2	a_3	a_4
	мм	мм	мм	мм	мм	мм
B20	A400	A240	30	30	40	40

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.13 – Результаты подбора верхней арматуры по оси X

2.4.2 Анализ результатов расчета плиты

Результаты расчета плиты перекрытия представлены на Рисунках 2.4-2.13.

Монолитная железобетонная плита перекрытия, толщиной 220 мм, армируется отдельными стержнями, уложенными с шагом 150 мм в продольном и поперечном направлении.

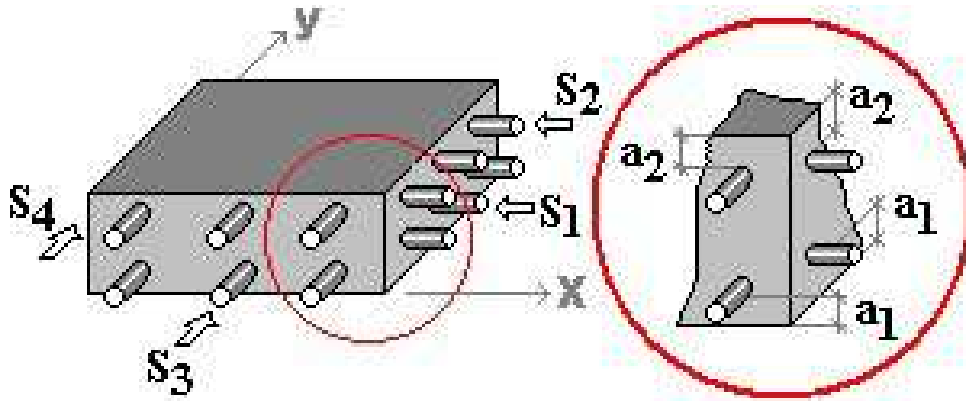


Рисунок 2.14 – Расположение арматуры относительно осей X, Y

В результате расчетов программного комплекса SCAD получаем, что основное нижнее и верхнее армирование перекрытия осуществлять отдельными стержнями $\varnothing 12$ A400. Раскладываем их по всей площади плиты перекрытия, с шагом 150 мм в двух направлениях.

Проектное положение верхних стержней обеспечить с помощью поддерживающих каркасов из арматуры $\varnothing 6$ A240.

Максимальное вертикальное перемещение плиты перекрытия составляет $2,02 \text{ мм} = 0,2 \text{ см}$ (по результатам расчетов в SCAD).

Согласно СП 20.13330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия составляет $f_u = l/200$. В месте максимального прогиба, пролет $l = 4,8 \text{ м}$.

$$f_u = 4,8/200 = 0,024 \text{ м} = 2,4 \text{ см}$$

т.е. $2,4 \text{ см} > 0,2 \text{ см}$, значит жесткость перекрытия обеспечена.

2.5 Расчет простенка 1-го этажа

Для расчета выбран один из кирпичных простенков с размером сечения 4200х380мм. Рассматриваемая конструкция расположена на первом этаже здания между осями 1-3.

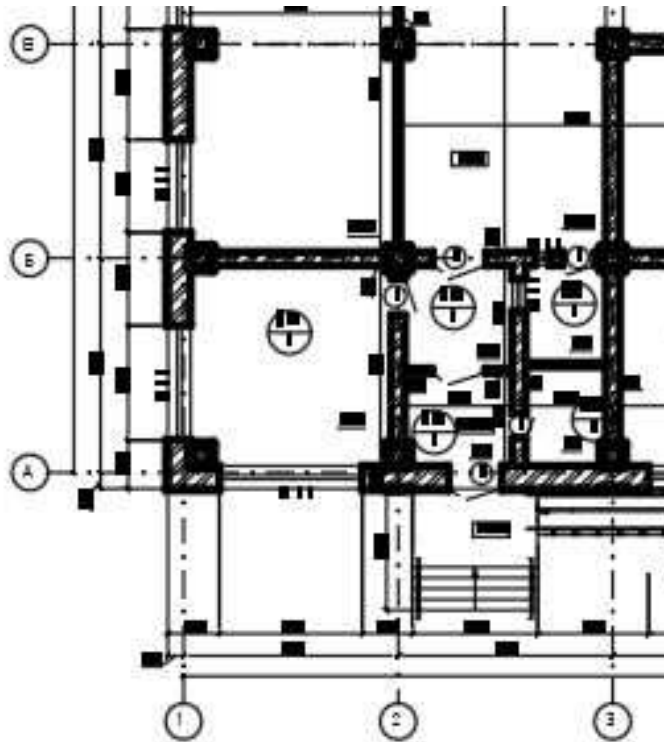


Рисунок 2.17 – Рассматриваемый кирпичный простенок

Кладка стен выполнена из полнотелого глиняного кирпича марки М100 на растворе марки 100.

За длину элемента принимается высота заполнения проема - 3,72 м.

Объемный вес кладки несущего слоя принят 1800 кг/м^3 .

Коэффициент надежности по нагрузке для каменных конструкций – 1,1 по таблице 7.1 СП 20.13330.2016.

Расчетное сопротивление кладки сжатию принято по таблице 2 СП 15.13330.2020 – $R = 18 \text{ МПа}$ для кирпича марки М100 и раствора марки М100.

Данный простенок рассчитывается на нагрузку от собственного веса.

Нормативный вес собственной кладки кирпичной стены толщиной 380 мм с расчета на один этаж:

$$N_{1\text{эт},2,\text{н}} = \rho \cdot t \cdot h \cdot l, \quad (2.1)$$

где ρ – плотность материала, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$,

t – толщина стены, $t = 0,25 \text{ м}$,

h – высота стены, $h = 3,72 \text{ м}$,

l – длина стены, $l = 0,95 \text{ м}$,

$N_H = 1800 \cdot 0,25 \cdot 3,72 \cdot 0,95 = 1590,3 \text{ кг}$.

Расчетный вес собственной кладки кирпичной стены толщиной 250 мм с расчета на один этаж:

$$N_p = \gamma_n \cdot N_H, \quad (2.2)$$

где γ_n – коэффициент надежности, $\gamma_n = 1,1$,

$$N_p = 1,1 \cdot 1590,3 = 1749,33 \text{ кг}.$$

Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии следует производить по формуле 10 СП 15.13330.2012:

$$N \leq m_g \varphi R A \quad (2.3)$$

где A – площадь сечения элемента

R – расчетное сопротивление кладки сжатию;

φ – коэффициент продольного изгиба, определяемый по 7.2 СП 15.13330.201220;

m_g – коэффициент, определяемый по формуле 16 СП 15.13330.2020. При меньшем размере прямоугольного поперечного сечения элементов $h > 30 \text{ см}$ коэффициент следует принимать равным единице.

Коэффициент продольного изгиба φ для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по таблице 19 в зависимости от гибкости элемента:

$$\lambda_i = \frac{l_0}{i} \quad (2.4)$$

Площадь сечения элемента:

$$A = b \cdot h = 95 \cdot 25 = 2375 \text{ см}^2.$$

Расчетная длина элемента (при неподвижных шарнирных опорах) по п.7.3. СП 15.13330.2020:

$$l_0 = h = 372 \text{ см.} \quad (2.26)$$

Гибкость сечения определяется по формуле 12 СП 15.13330.2020:

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{372}{25} = 14,88. \quad (2.27)$$

Упругая характеристика кладки $\alpha = 1200$ по таблице 15 СП 15.13330.2020 для кирпича керамического при растворе марки М100.

По таблице 19 СП 15.13330.2020 при $\alpha = 1200$ и $\lambda_h = 14,88\varphi$ определяется интерполяцией:

$\lambda_h = 14$		$\lambda_h = 14,88$		$\lambda_h = 16$	
$\alpha = 1000$	$\varphi = 0,79$	$\alpha = 1200$	$\varphi = 0,793$	$\alpha = 1000$	$\varphi = 0,74$
$\alpha = 1200$	$\varphi = 0,814$			$\alpha = 1200$	$\varphi = 0,768$
$\alpha = 1500$	$\varphi = 0,85$			$\alpha = 1500$	$\varphi = 0,81$

$$\varphi = 0,793.$$

$$N \leq m_g \varphi R A$$

$$N = 1749,33 < m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A \cdot \omega = 1 \cdot 0,793 \cdot 18 \cdot 2375 = 33900,8 \text{ кг.}$$

Условие выполняется, значит, несущая способность простенка обеспечена. Армирование простенка принимаем конструктивно.

Принимаем армирование простенка первого этажа сетками ячейками 80x80 мм Ø4 Вр I через каждые четыре ряда кладки.

3 Основания и фунданты

3.1 Общие сведения и характеристики грунта

Фундамент проектируется под 3-х этажную многофункциональную спортивную школу в г. Новосибирске.

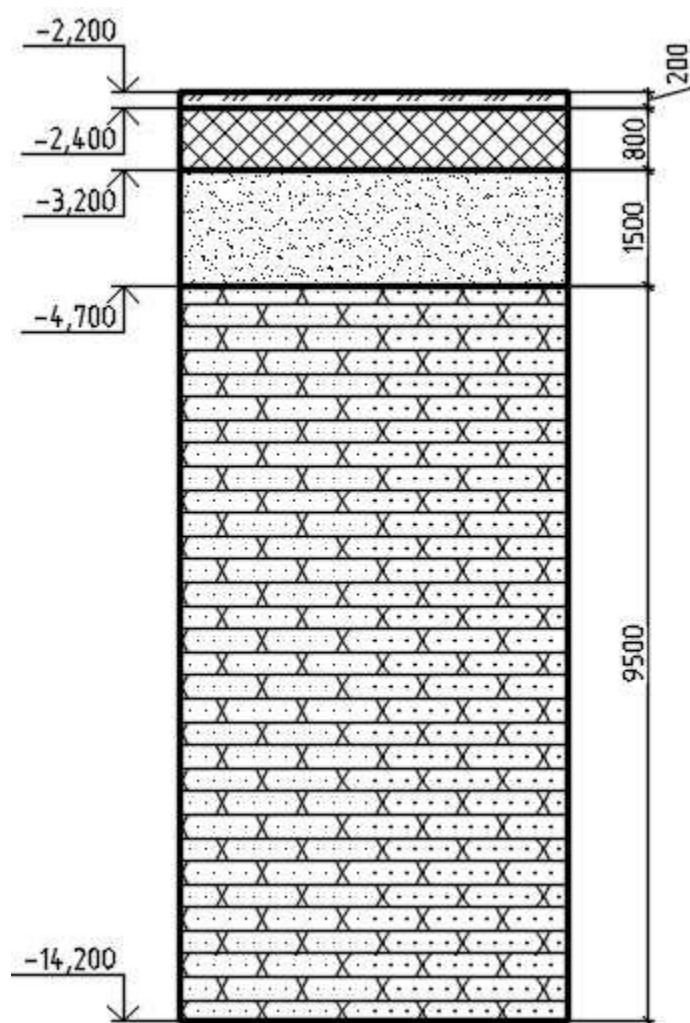


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

- 1) Почва
- 2) Насыпной грунт
- 3) Песок пылеватый
- 4) Песчаник

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S_r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W_p	W_L	I_L	c , кПа	φ , град	E , МПа	R_o , кПа
1	Почва	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Насыпной грунт	0,8	-	1,5	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Песок пылеватый	1,5	0,14	1,78	2,66	1,56	0,71	0,52	17,8	-	-	-	-	2,8	27,6	13,8	150
4	Песчаник	9,5	-	2,3	-	-	-	-	23,0	-	-	-	-	1	35	50	600

где W - влажность;

ρ - плотность грунта;

ρ_s - плотность твердых частиц грунта;

ρ_d - плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости грунта;

S_r - степень водонасыщения;

γ - удельный вес грунта;

γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;

W_p - влажность на границе раскатывания;

W_L - влажность на границе текучести;

I_L - показатель текучести;

I_p – число пластичности;

c – удельное сцепление грунта;

φ - угол внутреннего трения;

E – модуль деформации;

R_o – расчетное сопротивление грунта.

3.2 Анализ грунтовых условий

1. Слабые грунты отсутствуют.
2. Грунты не пучинистые.
3. Подземные воды не обнаружены.

4. Расчетная глубина сезонного промерзания для Новосибирска: $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 3,25 \cdot 0,7 = 2,28\text{м}$, где $d_{f,n}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта.

3.3 Сбор нагрузок

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м² кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции покрытия					
1	Стяжка ЦПР	42	0,09	1,3	4,9
2	Утеплитель, мин. плита	42	0,005	1,3	0,27
3	2 слоя рубероида	42	0,0016	1,3	0,09
4	Стяжка из ЦПР	42	0,002	1,3	0,11
5	Ж/б плита	42	0,75	1,1	34,65
Итого постоянная					40,03
Временная					
	Снеговая	42	0,1	1,4	5,88
Итого временная					5,88
Всего					45,9

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия пола первого этажа

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций 1го этажа					
1	Плита перекрытия, ж/б	36	0,75	1,1	29,7
2	Конструкция пола	36	0,05	1,2	2,16
Итого на 1 этаж					31,86
Временная					
	Полезная	36	0,2	1,2	8,64
Итого временная					8,64
Всего					40,5
Всего на 1-3 этаж					121,5

Таблица 3.4 – Нагрузка от собственного веса колонны

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от колонны 1 этажа				
1	Колонна металл, 300х300	0,88	1,1	0,97
Итого				0,97

	Итого на 1-2 этаж			1,94
	Нагрузка от колонны цокольного этажа			
2	Колонна металл, 300x300	0,68	1,1	0,75
	Итого			0,75
	Всего			2,67

Таблица 3.5 – Нагрузка от стен этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен первого этажа			
1	Перегородки, 120 мм	0,08	1,1	0,088
	Итого			0,088
	Итого на 1-2 этаж			0,176
	Нагрузка от стен цокольного этажа			
1	Перегородки, 120 мм	0,05	1,1	0,055
	Итого			0,055
	Всего			0,231

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$45,9+121,5+2,67+0,231=170,3 \text{ Т} = 1703 \text{ кН.}$$

3.4 Проектирование фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения

В качестве несущего слоя используем верхний слой песчаник. Высоту фундамента принимаем 1500 мм. Отметка подошвы фундамента -5,250. Глубина заложения 3,05 м.

3.5 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с N_{kmax} :

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{max}}{1,15} = \frac{1703}{1,15} = 1481 \text{ кН;}$$

где N_{kmax} – максимальная нагрузка на колонну;

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1481}{600 - 3,05 \cdot 20} = 2,75 \text{ м}^2;$$

где A – площадь подошвы фундамента;

$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

$d = 3,05 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента;

$R_0 = 600 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta = l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta = 1,2$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{2,75}{1}} = 1,67 \approx 1,8 \text{ м.}$$

Полученные данные округляют (кратно модулю 300 мм).

Площадь подошвы: $A = l \cdot b = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2$

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1} = 1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];

$k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ;

$M_y = 1,68$, $M_g = 7,71$, $M_c = 9,58$ – коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3];

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10 \text{ м}$;

$\gamma_{II} = 23 \text{ кН/м}^3$ – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ;

$\gamma'_{II} = 18,6 \text{ кН/м}^3$ – то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3 ;

$c_{II} = 1 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [1,68 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot 23 + 7,71 \cdot 3,05 \cdot 18,6 + 9,58 \cdot 1] = 610,4 \text{ кПа};$$

$R = 610,4 \text{ кПа} > R_0 = 600 \text{ кПа}$, не более чем на 15%. Принимаем ограничение в 600 кН.

Оставляем размеры подошвы фундамента: $b=1,8 \text{ м}$, $l=1,8 \text{ м}$, $A=3,24 \text{ м}^2$.

3.6 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_1 = \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} = \frac{1703}{1,15} + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3,05 \cdot 20 = 1678,5 \text{ кН};$$

3.7 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R = 600 \text{ кПа}$:

$$\begin{cases} P_{ср} < R \\ P_{max} < 1,2R \\ P_{min} > 0 \end{cases}$$

$$A = b \cdot l = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2.$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{1678,5}{3,24} = 518,1 \text{ кПа} < R = 600 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента: $b = 1,8 \text{ м}$ и $l = 1,8 \text{ м}$ с $A = 3,24 \text{ м}^2$.

3.8 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 2.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 18,6 \cdot 1,5 = 27,9 \text{ кПа};$$

где $\gamma' = 18,6 \text{ кН/м}^3$ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – высота фундамента – 1,5 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma \gamma_i h_i,$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 518,1 - 27,9 = 490,2 \text{ кН},$$

где P_{cp} - большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_0,$$

где α_i - коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения $l/b = 1,8/1,8 = 1$ и $2z_i/b$ (z_i - глубина расположения i -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i},$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации $E \leq 10 \text{ МПа}$.

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2,$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta,$$

где E_i - модуль деформации i -го слоя кПа, β - коэффициент, принимаемый равным 0,8.

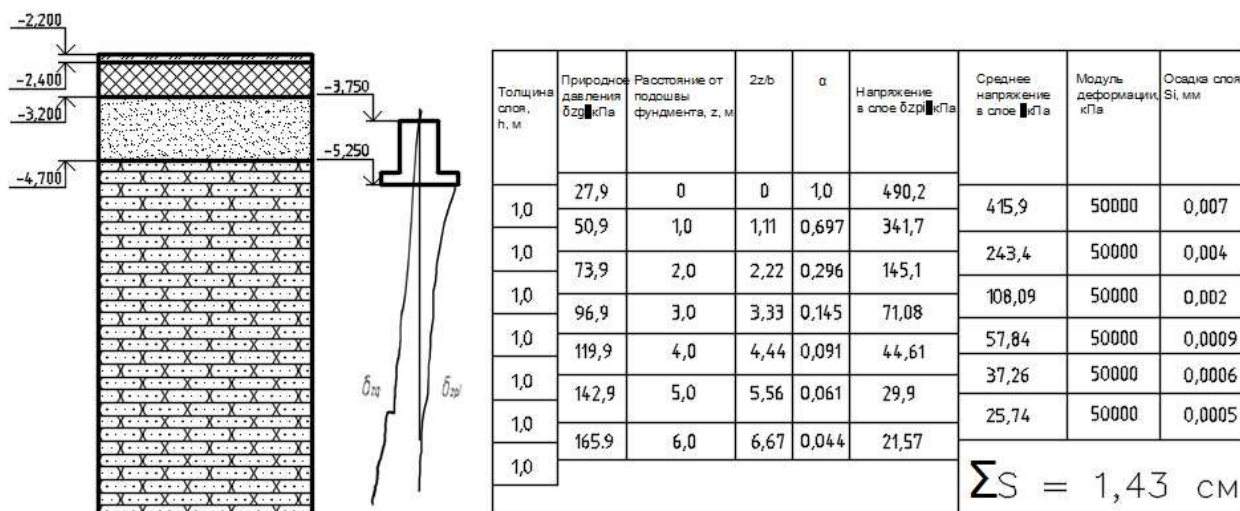
10. Суммируем осадку слоев в пределах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_u = 15 \text{ см}$ - предельная осадка фундамента для промышленного одноэтажного здания.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1,43 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.6 - Расчет осадки фундамента



3.9 Проверка слабого подстилающего слоя

Проверку слабого слоя не производим, так как слои с меньшими характеристиками отсутствуют.

3.10 Конструирование столбчатого фундамента

Фундамент устраивается под колонны сечением 300x300. Отметка верха фундамента -3,750 м. Размер подошвы фундамента 1800x1800. Высота фундамента 1500 мм.

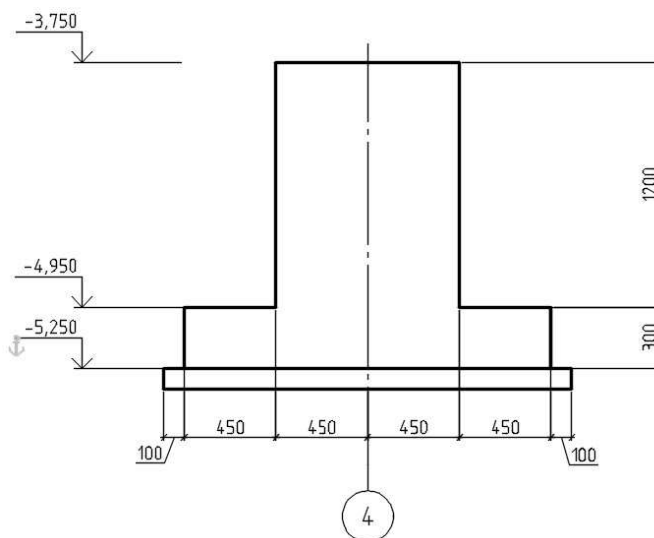


Рисунок 3.2 - Схема с обозначением размеров фундамента

3.11 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op};$$

где F – сила продавливания,

R_{bt} – расчетное сопротивление, для бетона класса В12,5 $R_{bt} = 660$ кПа,

h_{op} – рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_o \cdot p_{max} = 0,32 \cdot 518,1 = 165,8 \text{ кН},$$

$$\text{где } A_o = 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 = \\ = 0,5 \cdot 1,8 \cdot (1,8 - 0,9 - 2 \cdot 0,25) - 0,25 \cdot (1,8 - 0,9 - 2 \cdot 0,25)^2 = 0,32 \text{ м}^2$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 1,8 \text{ м.}$$

$$h_{op} = 0,3 - 0,05 = 0,25 \text{ м.}$$

Таким образом,

$$F = 165,8 < b_m h_{o,p} R_{bt} = 1,2 \cdot 0,25 \cdot 660 = 198 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

3.12 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right),$$

где $N = N_k = 1703$ кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b},$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o3} = h - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м;

для сечения 2-2: $h_{o3} = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o3} = h - 0,05 = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м;

для сечения 2'-2': $h_{o3} = h - 0,05 = 1,5 - 0,05 = 1,45$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b'}$$

b_i - ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x:

для сечения 1-1: $b_{x1} = b = 1,8$ м;

для сечения 2-2: $b_{x1} = b = 0,9$ м;

- в направлении y:

для сечения 1'-1': $b_{y1} = l = 1,8$ м;

для сечения 2'-2': $b_{y1} = l = 0,9$ м;

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В12,5 - $R_b = 7,5$ МПа;

Результаты расчета приведены в табл.3.3, сечения, в которых рассчитывалась арматура, показаны на рис.3.3, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части. Таблица 3. Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

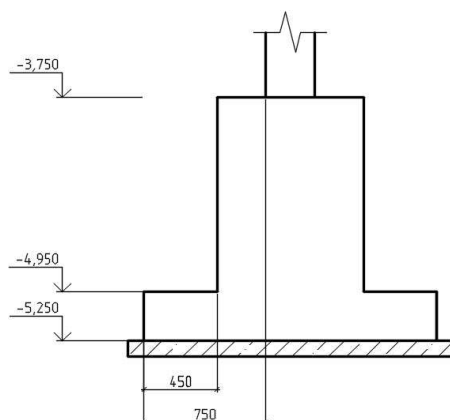


Рисунок 3.3 – Схема для расчета армирования

Таблица 3.7 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сече- -ние	Вылет, c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , $см^2$
1-1	0,45	95,79	0,07	0,96	0,25	10,94
2-2	0,75	266,09	0,04	0,975	0,85	8,80
1'-1'	0,45	95,79	0,07	0,95	0,25	11,05
2'-2'	0,75	266,09	0,04	0,975	0,85	8,80

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 9 \varnothing 12 А-III с $A_s = 13,85$ $см^2$ ($>10,94$ $см^2$), в направлении b - 9 \varnothing 12 А-III с $A_s=13,85$ $см^2$ ($>11,05$ $см^2$). Длины стержней принимаем соответственно 1750 мм и 1750 мм.

3.13 Подсчет объемов работ и стоимости

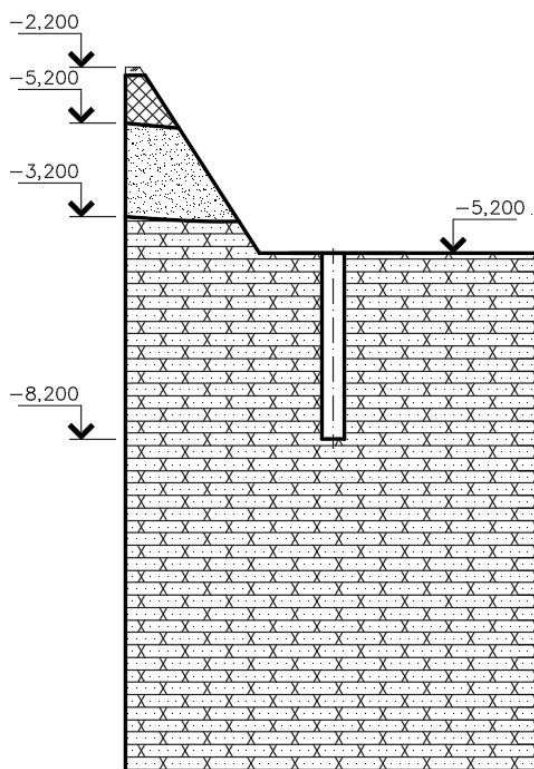
Таблица 3.8 -Стоимость устройства фундамента неглубокого заложения

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм	Всего	Ед.изм	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м ³	1,2	91,20	109,44	8,33	9,996
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	235	0,69	162,15	0,25	58,75
6-2	Устройство подбетонки	м ³	20	29,37	587,4	1,37	27,4
6-6	Устройство монолитного фундамента	м ³	65	38,53	2504,4 5	4,1	266,5
	Стоимость арматуры	т	6,27	240	1504,8	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	0,4	14,90	5,96	-	-
Итого:					4872,2		362,65

3.14 Расчет буронабивной сваи

Проектная отметка головы сваи -5,200.Свая заходит в ростверк на 50 мм. Высоту ростверка принимаем 1500 мм. Отметка подошвы ростверка – 8,250. В качестве несущего слоя принимаем грунт: песчаник.

Заглубление свай в песчаник должно быть не менее 0,5м, длину свай принимаем 3 м диаметром 320 мм.



Отметка нижнего конца сваи –8,200м.

Рисунок 3.4 – Схема расположения сваи в грунте

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом. Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 1800/1,4 = 1285,7 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке на сваю - 600 кН.

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1703}{600 - 0,9 \cdot 3,05 \cdot 20} = 3,12 \approx 4 \text{ сваи},$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1703$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м², $0,9$ - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 3,05$ м - глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не было меньше 1000мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 1800x1800мм.

3.15 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1703 + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 3,05 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1920 \text{ кН};$$

3.16 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n};$$

где n - количество свай в кусте; y - расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i - расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

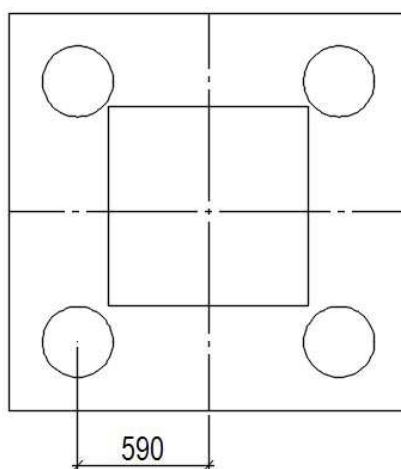


Рисунок 3.5 – Схема для расчета нагрузок на сваи

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.10.

Таблица 3.10 - Нагрузки на сваи

№сваи	Г комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	480	720
3,4	480	720

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.17 Конструирование ростверка

Колонна металлическая 300х300. Размер основания подошвы ростверка 1800х1800. Высота ростверка 1500 мм. Подколонник 900х900. Высота ступени 300 мм.

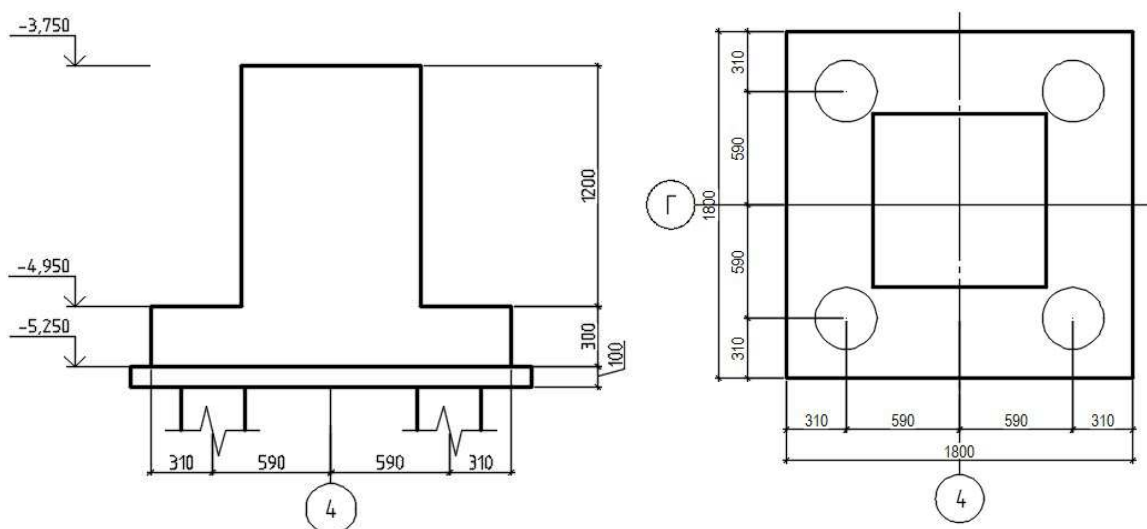


Рисунок 3.6 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.18 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{сви}x_i,$$

$$M_{yi} = N_{сви}y_i,$$

где $N_{сви}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

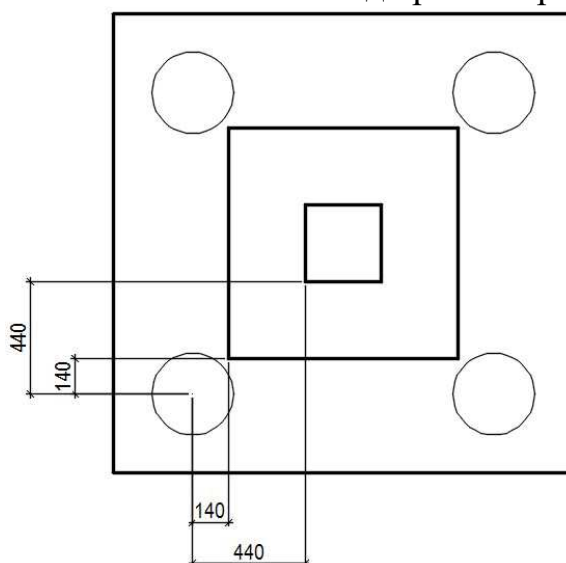


Рисунок 3.7 – Схема расчета плиты ростверка

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 2-2: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 2'-2': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 - $R_b = 11,5$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{yi} = N_{сви} y_i$, тогда

$M_{1-1} = 480 * 2 * 0,14 = 134,4$ кНм

$M_{2-2} = 480 * 2 * 0,44 = 422,4$ кНм

Таблица 3.11- Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	134,4	0,1	0,945	0,25	15,06
2-2	422,4	0,316	0,805	1,45	9,58

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 9Ø16 А-III с $A_s = 18,1\text{см}^2$, в направлении b - 9Ø14 А-III с $A_s = 13,85\text{см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 1750 мм и 1750 мм.

3.19 Стоимость устройства ростверка на буронабивных сваях

Таблица 3.12 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

N	Наименование работ	Ед. измер.	Объем	Стоимость, отн. ед		Трудоемкость, чел-час	
				на ед. об.	на объем	на ед. об.	на объем
1-230	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000м ³	1,2	33,8	40,56	-	-
1-230	Бурение скважин	пог. м	600	2,53	1518	-	-
5-9	Устройство свай	м ³	48,3	20,81	1005,13	2,7	130,4
6-7	Устройство монолитного ростверка	м ³	65	40,94	2661,1	5,17	336,05
	Стоимость арматуры	т	7,2	240	1728	-	-
1-255	Обратная засыпка бульдозером грунта 1 гр.	1000м ³	0,4	14,9	5,96	-	-
Итого:					6958,7		466,5

3.20 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 3.13 – ТЭП фундаментов

Показатель	Неглубокого заложения	На буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	4874,2	6958,7
Трудоемкость чел-час	362,64	466,5

Сравнение технико-экономических показателей устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на буронабивных сваях выявило значительную разницу в стоимости в пользу ФМЗ.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске.

В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

- разгрузка кирпича;
- монтаж и демонтаж пакетных подмостей;
- подача кирпича и раствора на место производства работ;
- кладка кирпичных стен;
- монтаж перемычек.

Работы выполняются в две смены.

4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по кирпичной кладке наружных и внутренних стен в зданиях с несущими стенами.

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

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 49.13330.2010 «Техника безопасности в строительстве» Ч.1 «Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» Ч.2 «Строительное производство», норм по промышленной безопасности и Приказ Минтруд 336Н-2019 «Правила по охране труда в строительстве», СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические. Технические условия», ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия».

4.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по кладке кирпичных стен выполняет бригада из 14 человек. Состав бригады приведен в графике производства работ: Работы по кладке кирпичных стен выполняет бригада из 14 человек: каменщик 4 разряда - 3ч, каменщик 3 разряда - 3ч, плотник 4р-1, плотник 2р-1, монтажник 4р-1, монтажник 3р-2, монтажник 2р-1, машинист 6р-1, машинист 5р-1.

Организация рабочего места и деление кладки на ярусы показано на листе графической части.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью стропов 4СК-5 и УСК1-1. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью 1 м³ в металлические ящики вместимостью 0,25 м³.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

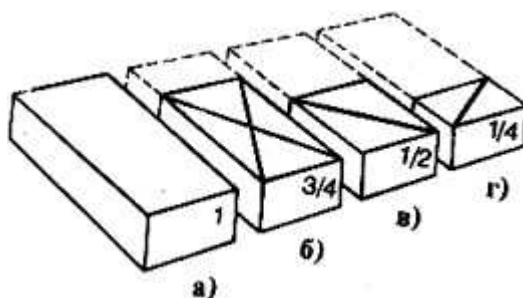
При приемке строительных материалов, применяемых для возведения несущих стен и перегородок, проверяется наличие документов о качестве (паспортов, сертификатов, заключений и т.п.) и производится сравнение данных, представленных в них с результатами осмотра, замеров, а случаях сомнений их достоверности, с данными лабораторных испытаний.

В сопроводительном документе о качестве доставленных материалов должны проверяться сведения:

- о наименовании и адресе предприятия - изготовителя;

- о номере и дате выдачи документа качества;
- о наименовании и марке доставленной строительной продукции;
- о числе продукции в упаковке (партии);
- о дате изготовления доставленных строительных материалов,
- о прочностных характеристиках материалов;
- об обозначениях в соответствии с ГОСТ или ТУ.

Кирпич и строительный керамический камень, применяемые для каменной кладки, должны соответствовать ГОСТам на данные строительные материалы. Лицевой кирпич, применяемый для кладки наружной версты, должен быть прямоугольной формы, не иметь сколотых углов и граней. Качество доставленных на этаж кирпича и керамических камней в ходе кладки проверяется исполнителями работ (каменщиками) визуальным осмотром.

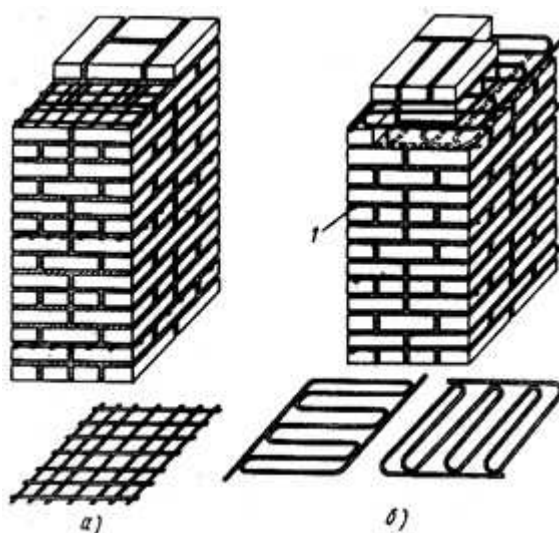


а- целый, б- трехчетвертка, в- половинка, г- четвертка

Рисунок 4.3.1 - Кирпичи (линиями сверху показаны условные обозначения, принятые в чертежах)

Сборные брусковые и плитные железобетонные перемычки оконных и дверных проемов не должны иметь сколов, трещин, выступов металлической арматуры на поверхность. На боковой поверхности перемычек несмываемой краской должна быть нанесена их маркировка.

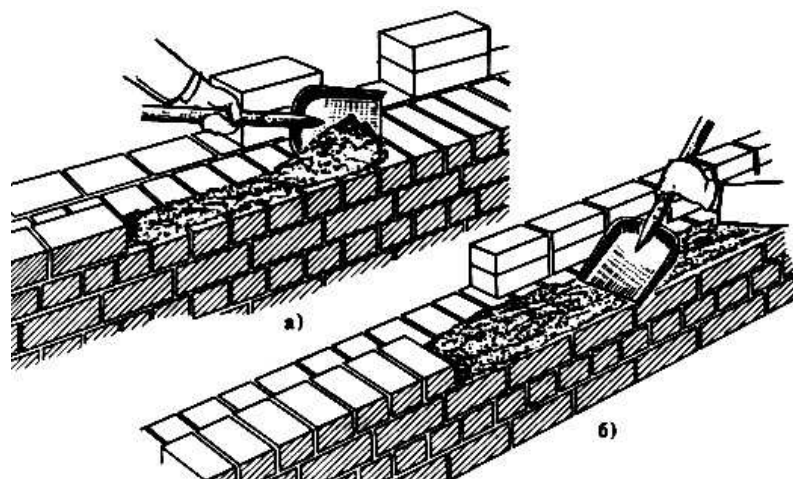
Металлическая арматура, армирующие кладочные сетки и стержни должны быть без видимых признаков коррозии.



А - прямоугольными, б - зигзагообразными; 1- выступающие концы прутков сеток

Рисунок 4.3.2 - Армирование кирпичных столбов сетками

Раствор, применяемый для каменной кладки, должен иметь подвижность не менее 7 см. В зимних условиях производства работ в состав кладочного раствора должны вводиться добавки извести и пластифицирующие - воздухововлекающей химической добавки подмыленного щелока (ПМЩ) в количестве не превышающем 0,8 г на 1 кг цемента. В зимних условиях производства каменных работ температура строительного раствора на момент его отгрузки должна быть не ниже + 25 °С, а на момент укладки в стену - + 10 °С. При температуре наружного воздуха ниже -15 °С должен применяться раствор на одну марку выше проектной.



А - расстиление для ложкового ряда; б - разравнивание тычкового ряда

Рисунок - 4.3.3 Кладка раствора

Запрещается применять кирпич, камни керамические, сборные брусковые перемычки и товарный раствор, на которые поставщиком не представлены документы качества.

Пакеты с кирпичом и керамическими камнями складироваются на поддонах в зоне действия самоходного крана рядами с зазором между поддонами 100...120 мм. Через 3...4 ряда поддонов должен быть оставлен проход шириной 0,7...1.0 м. Допускается хранение пакетов с кирпичом и камнями штабелями на прокладках, высотой штабеля не более 2-х ярусов.

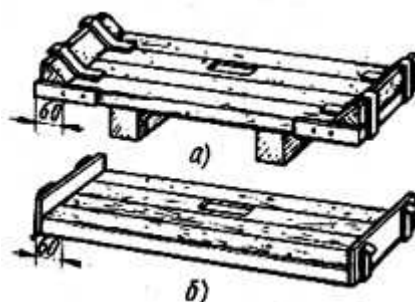
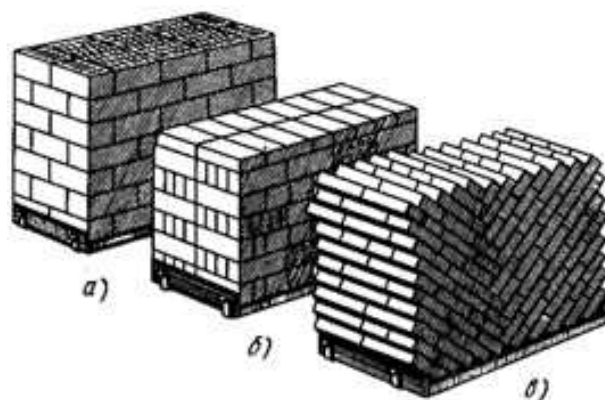


Рисунок - 4.3.4 Поддоны для кирпича

А - на брусках; б - с крюками

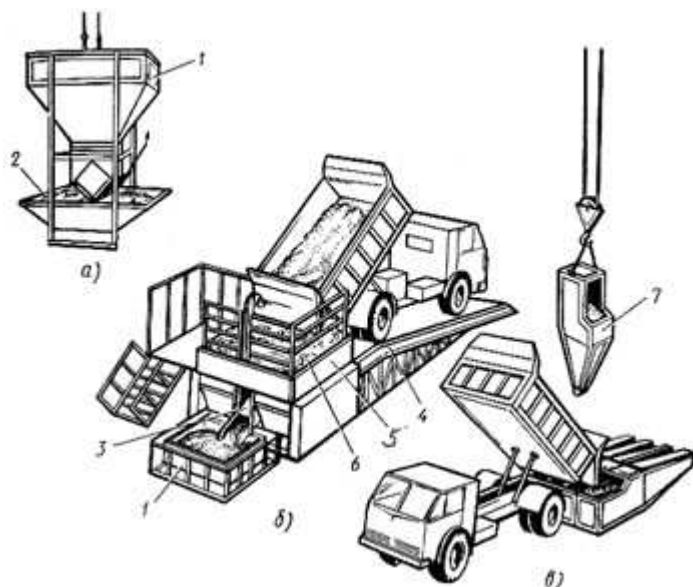


а, б - перекрестной; в- "в елку"

Рисунок - 4.3.5 Укладка на поддонах кирпича с перевязкой

Сборные железобетонные перемычки складываются в штабели на деревянных инвентарных подкладках и прокладках толщиной не менее 50 мм. Размещение подкладок и прокладок должно быть не более 200мм от торцов складываемых изделий. Высота штабеля не должна превышать более трех рядов по высоте.

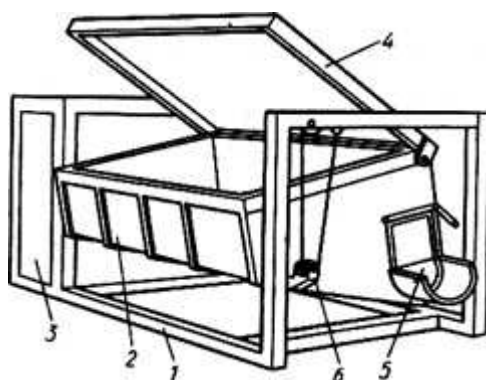
Доставка кладочного раствора на объект строительства осуществляется автосамосвалами. С целью недопущения его расслаивания, подача раствора на рабочее место каменщиков краном осуществляется только после его перегрузки в ящики через шнековый агрегат для приема, перемешивания и выдачи кладочного раствора с принудительным побудителем. В зимних условиях производства работ должен быть организован электроподогрев раствора на месте его перегрузки в ящики.



а - раздаточный бункер; б - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; в - то же, в поворотные бадьи;

1 - раздаточный бункер; 2 - ящик для раствора; 3 - затвор для выдачи раствора; 4 - эстакада; 5 - смеситель; 6 - сетка смесителя; 7 - бадья

Рисунок - 4.3.6 Раздаточный бункер и перегрузка раствора



1- рама, 2 - емкость с винтом внутри для перемешивания раствора, 3 - моторный отсек, 4 - крышка, 5 - секторный затвор для выдачи раствора, 6 - подвеска

Рисунок - 4.3.7 Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора

Основные указания по организации и технологии проведения монтажных работ приведены на листе графической части.

При производстве работ в зимнее время следует предусматривать меры по прогреву бетона (в узлах и стыках) для ускорения набора прочности, и использованию в составе бетонной смеси специальных добавок.

Приступать к работам на следующем ярусе допускается только после выполнения всех работ по монтажу и временному креплению элементов на предыдущем, и набора необходимой прочности стыков и швов.

4.4 Требования к качеству работ

Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией:

- указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости;
- марки растворов для производства работ;
- способ кладки и мероприятия, обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

Технические критерии и средства контроля операций и процессов:

- приёмочный контроль каменных работ осуществляют согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».

При монтажных работах должен осуществляться постоянный геодезический контроль за соответствием положения конструкций проектному. Результаты геодезического контроля отдельных участков и ярусов должны оформляться исполнительной схемой.

При приемке поступающих на приобъектный склад элементов необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Каждая партия железобетонных элементов должна сопровождаться паспортом, выданным заводом-изготовителем. Паспорт вместе с накладными передается потребителю. В паспорте должны быть указаны наименование и адрес завода-изготовителя, номер паспорта (серии или партии выпуска),

наименование детали по ГОСТ или ТУ, количество деталей, дата изготовления, номер браковщика ОТК, прочность бетона.

2. Элементы должны иметь установленную прочность и тщательную отделку лицевых поверхностей, ребер, углов, кромок и проемов, исключающую необходимость дальнейшей обработки элементов на строительной площадке (кроме шпатлевки или окраски).

3. Каждый элемент должен иметь хорошо видимую маркировку, выполненную несмываемой краской при помощи трафаретов или резиновых штампов. На марке-штампе указываются предприятие-изготовитель, марка элемента, дата изготовления, номер контролера ОТК.

4. На элементах, не имеющих монтажных петель, должны быть отмечены места строповки. Нанесение рисок производится в виде канавок треугольного сечения или масляной краской с очерчиванием на ней осевой линии. В тех случаях, когда верх элемента трудно отличим от низа или когда он имеет несимметричную арматуру, на элементе должна быть надпись "верх". Марка-штамп на таких элементах ставится так, чтобы основание знаков было обращено к нижней поверхности элемента, что позволяет судить о его рабочем положении.

5. Каждое крупное изделие подвергается проверке, мелкие детали и бетонные блоки проверяются выборочно. При этом пользуются стальной рулеткой или метром с ценой деления 1 мм. Правильность лицевых поверхностей крупногабаритных элементов проверяется рейкой длиной 2 м.

6. При приемке сборных элементов проверяют: соответствие размеров и геометрической формы элементов проектным данным; размеры и расположение борозд, четвертей, закладных деталей, выпусков арматуры, монтажных петель, забетонированных санитарно-технических, электромонтажных и других проводок; качество поверхности изделий, наличие трещин, сколов, наплывов, пятен и т.п., толщину защитного (отделочного) слоя и прочность его связи с бетоном.

4.5 Материально-технические ресурсы

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

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бадья с раствором 3,68 т.

Монтажная масса:

$$M_M = M_Э + M_Г = 3,68 + 0,17 = 3,85 \text{ т.} \quad (4.5.1)$$

где $M_Г$ – масса грузозахватного устройства, строп 4СК1-6.3/5000 $m=0,17$ т;

$M_Э$ – масса плиты покрытия (самого тяжелого элемента).

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_Г = 13,2 + 0,5 + 3,2 + 2,2 = 19,1 \text{ м} \quad (4.5.2)$$

где h_0 - высота здания, м;

$h_з$ - запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении, (3,2 м – бадья с бетоном);

$h_{ст}$ - высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 2,2 м.

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС-85713 со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 100 тонн, вылет стрелы 51 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 4.5.2).

По рисунку 4.5.2 видно, что при вылете 32м и высоте подъема 20 м кран может поднять вес, равный 4,2 т., что удовлетворяет необходимым требованиям.

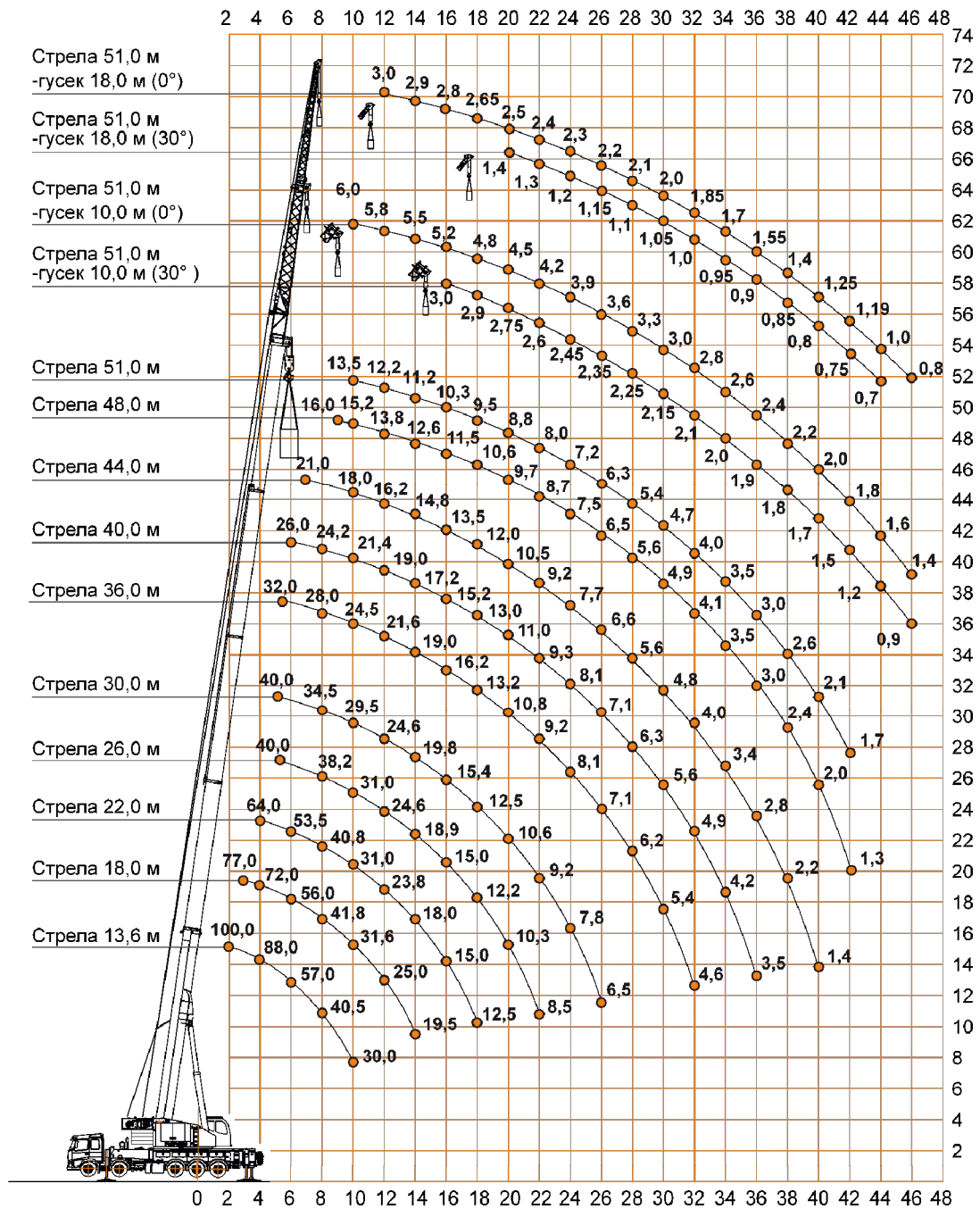


Рисунок 4.5.2 - Характеристики крана КС-85713

Набор инструмента, приспособлений, инвентаря для звеньев каменщиков.

Эффективное и качественное выполнение работ по возведению каменной кладки предусматривает использование специального инструмента, приспособлений и инвентаря.

Инструмент включает производственный инструмент каменщика и контрольно-измерительный инструмент, такой как кельма, молоток-кирочка, растворная лопата, расшивка вогнутая и выпуклая, причальные скобы, причальный шнур в корпусе, промежуточный маяк, угольный шаблон, шаблон

из двух линеек, отвес, правило, порядовка для внутренних и наружных углов, причальный шнур и другие.

К основному производственному инструменту относятся кельма, молоток-кирочка, растворная лопата и расшивка.

Для проверки качества кладки используют контрольно-измерительный инструмент, такой как складной метр, рулетка, уровень и шаблон.

Установка для приема и выдачи раствора вместимостью до 2 м служит для приема, подогрева, перемешивания и порционной выдачи товарного раствора в расходную тару для доставки к рабочему месту каменщика.

Бункер с челюстным затвором вместимостью до 1,5 м³ предназначен для приемки и подачи раствора на рабочее место каменщика.

Металлический растворный ящик вместимостью 0,24 м служит для подачи раствора на рабочее место каменщика. Допускается подъем в гирлянде (до шести ящиков одновременно).

Подхват-футляр грузоподъемностью 1,5 т состоит из двух полуфутляров Г-образной формы, закрепленных на захватных рычагах, шарнирно смонтированных на оси. Подхват-футляр предназначен для подачи пакетов кирпича к рабочему месту каменщика.

Кроме ручного немеханизированного производственного инструмента для ускорения выполнения некоторых операций каменщики имеют ручные электрифицированные и пневматические машины: электромолотки, электротрамбовки, пневмомолотки со сменными насадками (шлямбуром, трамбовкой) и др.

Подмости и леса. Производительность труда каменщиков изменяется в зависимости от высоты кладки. Наибольшая производительность труда достигается при кладке на высоте около 0,6 м от основания пола. При высоте кладки 1,2 м производительность падает до 66%, а при высоте кладки более 1,5 м составляет всего 17% максимальной. Следовательно, кладка, выполняемая на высоте более 1,2... 1,5 м, неэффективна.

С целью обеспечения наибольшей производительности труда каменщиков кладку по высоте разбивают на ярусы высотой 1,2 м, а каждый ярус выполняют с подмостей или лесов.

Подмости - это временные устройства, устанавливаемые на перекрытии и позволяющие выполнять кладку в пределах высоты этажа. Подмости должны быть удобными при установке и транспортировании; удовлетворять требованиям техники безопасности; использоваться многократно, т.е. быть инвентарными.

Для кладки стен многоэтажных жилых зданий применяют следующие основные типы подмостей:

- Шарнирно-панельные подмости, состоящие из дощатого настила и двух соединенных с ним опор. При выполнении кладки второго яруса (выше 1,2 м от перекрытия) треугольные металлические опоры расположены в нижнем положении. При кладке третьего яруса (выше 2,4 м) опоры подмостей занимают верхнее положение.

- Панельные (блочные) подмости представляют собой сварной металлический блок высотой 1 м, по верху которого уложен деревянный настил. С нижней частью блока шарнирно соединены откидные фермы высотой 1 м. Они служат опорами подмостей после их подъема для кладки 3-го яруса.

- Переносные площадки-подмости состоят из металлической опорной тумбы и настила. Их используют в стесненных условиях - при кладке наружных стен лоджий, лестничных клеток, при работе в небольших помещениях и т.п.

Установку и перестановку всех видов подмостей выполняют кранами. Для контроля за качеством кладки между рабочим настилом подмостей и возводимой конструкцией оставляют зазор до 5 см.

Лесами называют временные устройства, предназначенные для возведения кладки на всю высоту здания. Их используют для возведения одноэтажных промышленных и сельскохозяйственных зданий, облицовки стен и при выполнении других строительных работ. Наиболее широко применяют леса трубчатые безболтовые, трубчатые болтовые и из объемных элементов.

Трубчатые леса безболтовые представляют собой каркас, собираемый из стоек и ригелей. Стойки устанавливают в башмаки, уложенные на подкладки. Между собой стойки связывают поперечными ригелями, на концах которых приварены крюки, вставляемые в трубчатые патрубки стоек. Поверх ригелей укладывают щитовой настил и ограждают его перилами.

По ходу кладки стойки трубчатых лесов наращивают, связывают ригелями и переставляют настил.

В трубчатых болтовых лесах стойки и ригели соединяют на болтах с помощью съемных хомутов, что позволяет осуществлять крепление между стойками и ригелями в любой их точке. Такие леса более универсальны и могут применяться независимо от очертаний зданий и сооружений и рельефа местности. Однако эти леса более трудоемки в сборке из-за большого числа элементов и болтовых соединений.

Таблица 4.5.1 - Подсчет объемов работ

№ п/п	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица измерения	Объём работ	Прим.
1	Кладка наружных стен, толщиной 640 мм	м ³	1400,0	
2	Кладка внутренних стен, толщиной 380 мм	м ³	407,1	
3	Кладка внутренних стен, толщиной 250 мм	м ³	67,50	
4	Кладка перегородок, толщиной 120 мм	м ³	1003,0	
5	Перекрышки ж/б 1ПБ10-1, 20 кг	шт.	186	
6	Перекрышки ж/б 1ПБ13-1, 25 кг	шт.	22	
7	Перекрышки ж/б 2ПБ16-2, 65 кг	шт.	8	
8	Перекрышки ж/б 2ПБ17-2, 71 кг	шт.	51	
9	Перекрышки ж/б 3ПБ34-4, 222 кг	шт.	82	
10	Перекрышки ж/б 4ПБ44-8, 385 кг	шт.	50	
11	Кладочный раствор	м ³	476,0	
12	Арматура	т	20,75	
13	Кирпича	тыс. шт.	1 133,78	
14	Сборные плиты перекрытия 6000x1450x300мм, массой 2,61т	шт.	270	
15	Лестничные марши весом до 1т	шт.	14	

4.6 Техника безопасности и охрана труда

1. При производстве каменных работ выполняются требования СП 49.13330.2012, Проекта производства работ и должностных инструкций

2. Запрещается оставлять на стенах неуложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор.

3. Не допускается кладка стен здания на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий.

4. При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания согласно СП 49.13330.2012. Рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами.

5. Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной хватке), а также в зоне перемещения груза краном.

6. Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

7. Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

8. Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м. Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок $b = 50$ мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

9. При кладке простенков использовать инвентарные временные ограждения и работать в закреплённых предохранительных поясах.

10. Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

11. Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

12. При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

13. Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте, должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания.

14. Запрещается переход каменщиков по незакреплённым в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

15. В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

16. Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него.

17. Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

4.7 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.7.2 - Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	м ³	2877,60
2	Трудоемкость	чел-см	1080,80
3	Выработка на одного рабочего в смену	м ³ /чел-см	2,66
4	Продолжительность работ	дни	38
5	Максимальное количество рабочих	чел.	33

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

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

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

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

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

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

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

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

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

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.2 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

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

1. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 13,2 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному 4,58 метров + $l_{\text{мах.эл.}} = 8,84$ метров. ($l_{\text{без}} = 4,58$ м, т.к. при высоте здания до 10 м принимаем $l_{\text{без}} = 3,5$ м, при высоте здания до 20 м - 5 м. Определяем методом интерполяции).

2. Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{мах}} = l_{\text{к}} = 32 \text{ м}, \quad (5.2.1)$$

3. Зона перемещения груза:

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\text{мах}} + 0,5l_{\text{мах.эл.}} = 32 + 0,5 \cdot 4,26 = 34,13 \text{ м}. \quad (5.2.2)$$

где $R_{\text{мах}}$ – максимальный вылет крюка крана;

$l_{\text{мах.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4. Опасная зона работы крана:

$$R_{\text{о}} = R_{\text{мах}} + 0,5B_{\text{гр.}} + l_{\text{мах.эл.}} + X = 32 + 0,5 \cdot 1,2 + 4,26 + 6,16 = 43,02 \text{ м}. \quad (5.2.3)$$

где X – максимальное расстояние отлета груза;

$B_{\text{гр.}}$ - наименьший габарит перемещаемого груза.

5.3 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.4.1)$$

где $P_{\text{общ}}$ – 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_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.4.2)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 .

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.4.3)$$

где β – коэффициент использования склада.

Склады для стеновых панелей, плит перекрытия и лестничных маршей – открытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$; склады для дверных и оконных блоков – закрытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$.

Таблица 5.4.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	T_n	q	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{тр}}$
Цемент (з)	т	94,61	14	1	5,18	5,18
Песок (о)	м^3	252,29	14	0,5	13,80	6,90
Двери и окна (з)	м^2	640,85	14	2,3	35,05	80,62
Рулонные материалы (з)	м^2	540	14	48	0,1	4,8
Кирпич (о)	тыс.шт	1133,78	14	2,4	21,25	51,0
Плиты перекрытия(о)	шт.	270	14	0,95	7,22	6,86
ж/б лестничные марши (о)	шт.	14	14	0,9	0,44	0,4
ж/б колонны (о)	шт.	91	14	0,82	4,98	4,08
Опалубка (о)	м^3	233,0	14	1,5	12,74	19,12

Итого для многофункциональной спортивной школы, площадью $S=3542,49 \text{ м}^2$, требуется:

- открытых складов – $88,36 \text{ м}^2$;

- закрытых складов – $90,6 \text{ м}^2$;

Общая площадь склада – $178,96 \text{ м}^2$.

5.5 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.5.1)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.

(принимается по ППР);

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}} = 7,5$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}}, \quad (5.5.2)$$

где $t_{\text{пр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v - средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

t_m – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 5.5.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Колонны, лестничные марши, плиты перекрытия	КамАЗ - 5410	22	375 шт.	1	1
Кирпичи	КамАЗ - 5410	22	1133,78 тыс. шт.	1	2
«Фасад Баттс» Плиты	КамАЗ - 55102	15	233	1	1

5.6 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($N_{ч}$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$$N_{ч} = (T_{р\text{пл}} / \Phi_{н}) \cdot 100 / K_{в.н}, \quad (5.6.1)$$

где $T_{р\text{пл}}$ - плановая трудоемкость производственной программы, нормо-ч;

$\Phi_{н}$ - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

$K_{в.н}$ - коэффициент выполнения норм времени рабочими.

$$N_{ч} = (211366,48 / 1760) \cdot 100 / 110 \approx 109 \text{ чел.}$$

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$$F = f \cdot N, \quad (5.6.2)$$

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 5.6.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	84,5	92	70	64
2	ИТР	11,0	12	80	10
3	Служащие	3,2	3	80	3
4	МОП и охрана	1,3	2	80	2

Таблица 5.6.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м ²		принимаем тип бытового помещения	площадь м ²		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	64	0,7	44,8	блокируемый контейнер 3x5	15	45	3
2	душевая	64	0,54	34,56	блокируемый контейнер 3x6	18	54	3
3	умывальня	64	0,2	12,8				
4	Помещение для личной гигиены женщин	64	0,18	11,52	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1

5	помещение отдыха и приема пищи	79	0,1	7,9	блокируемый контейнер 3x4	12	12	1	
6	сушильня	64	0,2	12,8	блокируемый контейнер 3x5	15	15	1	
7	туалет	79	По формуле	7,19	биотуалет 1x1	1	8	8	
служебные									
8	прорабская	10	24 на 5чел	24,0	блокируемый контейнер 4x6	24	48	2	

Потребность в количестве туалетов определяется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \times N \times 0,1) \times 0,7 + (1,4 \times N \times 0,1) \times 0,3 = 7,19 \text{ м}^2.$$

5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

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

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_{\text{с}} / \cos \varphi + \Sigma K_2 \times P_{\text{т}} / \cos \varphi + \Sigma K_3 \times P_{\text{св}} + \Sigma K_4 \times P_{\text{н}}) \quad (5.7.1)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

$P_{\text{с}}$ – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

$P_{\text{м}}$ – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.7.1.

Таблица 5.7.1 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1. Сварочный аппарат	шт.	4	20	0,35	28
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	1,0
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	м ²	12153	0,015	0,8	145,84
6. Административные и бытовые помещения	м ²	232	0,015	0,8	2,78
7. Душевые и уборные	м ²	54	0,003	0,8	0,1
8. Охранное освещение	м ²	42	1,5	1	63
9. Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
Итого					247,42

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 247,42 = 272,16 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-630/6, мощностью питания 630кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot \sum q_i n_i K_i, \text{ м}^3/\text{мин.} \quad (5.7.2)$$

где l, l – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 \cdot (6,4 + 2 + 0,85) = 9,95 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 м³.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q^T_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (5.7.3)$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,15$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,15$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{\text{от}} = V_{\text{зд}} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \text{ кДж}. \quad (5.7.4)$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м³;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 1,9$ кДж/м³ град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{\text{н}} = -40$ °С;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, $t_{\text{в}} = +20$ °С.

$$Q_{\text{от}} = 50223,21 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (20 + 40) = 52,52 \cdot 10^6 \text{ кДж}.$$

$$Q_{\text{общ}} = (51,52 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 68,15 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (5.7.5)$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-35 $P=0,75-0,4$ Вт/м²лк);

E – освещённость, лк, $E=2$ лк;

S – площадь освещаемой территории, $S=19670,85$ м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}}=1000$ Вт).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 19670,85 / 1000 = 16 \text{ прожекторов.}$$

5.8 Расчет потребности в воде на период строительства

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно – бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчётный расход воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}. \quad (5.8.1)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600}, \quad (5.8.2)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3,3 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз.} = \frac{v \times N \times K_2}{n \times 3600}, \quad (5.8.3)$$

N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{хоз.} = \frac{12 \times 38 \times 2}{8 \times 3600} = 0,04 \text{ л/с}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{C \times N_1}{m \times 60}, \quad (5.8.4)$$

где C – расход воды на одного рабочего ($C = 30 - 40$ л).

N_1 – количество рабочих принимающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m = 45$ мин).

$$Q_{душ} = \frac{35 \times 15 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,1 \text{ л/с}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10 Га расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с}$$

Суммарный расчётный расход воды.

$$Q_{\text{общ.}} = 3,3 + 0,04 + 0,1 + 10 = 13,44 \text{ л/с}$$

Диаметр временной водопроводной сети

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{общ.}}}{\pi \times v}}, \quad (5.8.5)$$

где $Q_{\text{общ.}}$ – суммарный расход воды;

$$\pi = 3,14;$$

v – скорость движения воды (0,7 – 1,2 м/с).

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{13,44}{3,14 \times 1,2}} = 0,12 \text{ м.}$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складировемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой

внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Земляные работы

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в

свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Монтажные работы

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

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

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

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

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Устройство фундамента

Принимаем монолитный ленточный фундамент с глубиной заложения 2,5 м.

Устройство монолитного железобетонного фундамента:

- Проверка горизонтальности поверхности участка теодолитом;
- Устройство опалубки;
- Армирование;
- Бетонирование фундамента;
- Уход за бетоном.

При рытье траншеи нужно следить за прочностью стенок. Это лучше удается на связных почвах, которые позволяют получить почти вертикальные стенки, они в разрезе представляют прямоугольник либо трапецию — их можно использовать как опалубочную конструкцию. В ряде случаев

максимальная глубина траншей увеличивается на 1 м или 1,5 м, что зависит от типа грунта.

При заливке монолитного армированного ленточного фундамента его предстоит как можно лучше защитить от влаги, что предполагает обустройство особым образом прилегающих участков — для этого в ходе рытья следует выбрасывать грунт на нагорную сторону..

Как и при возведении армированного основания, опалубочная конструкция должна быть снята через 7-10 дней. Готовый бетон должен периодически смачиваться водой, а в жаркую погоду его следует закрывать мешковиной либо рогожей. В процессе возведения таких ленточных фундаментах следует производить тепло- и гидроизоляцию, где должны быть использованы материалы, изготовленные из битума либо его компонентов — только в этом случае будущий дом станет полностью соответствовать требованиям ГОСТ.

Каменные работы

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасщивания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Бетонных работы

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;
- определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;
- разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;
- разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) — с разрешения главного инженера.

Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженной или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При укладке бетона из баддей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:300 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 129,97x151,47 м: размеры в плане многофункциональной спортивной школы $S=3542,49 \text{ м}^2$ 60,0×30,0 м.

Строительство дома ведется самоходным краном КС-85713, опасная зона – 43,02 м.

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки	19670,85 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	1800,0 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	290 м ²
4. Площадь складов	1000 м ²

В том числе:

- открытых складов - 900 м²;

- закрытых складов - 100 м²;

5. Протяженность временных автодорог	538 м
--------------------------------------	-------

6. Протяженность электросетей	263,4 м
7. Протяженность линий водоснабжения	254,5 м
- постоянных	178,8 м
- временных	75,7 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	179,1 м
- постоянных	77,7 м
- временных	101,4 м
9. Протяженность канализации	141,5 м
- постоянная	79 м
- временная	62,5 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	563 м
11. Процент использования строительной площадки	64%

5.12 Определение продолжительности строительства многофункциональной спортивной школы, расположенного по адресу: г. Новосибирск, ул. Связистов

Здание 3-х этажное, площадью 3542,49 м².

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «спортивные сооружения» для 3-х этажного кирпичного здания с залом 25x11 м продолжительность строительства составляет 12 месяцев.

Принимаем продолжительность строительства 12 месяцев.

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта

Социально-экономическое обоснование проекта проведено с целью принятия решения о хозяйственной необходимости, технической возможности, коммерческой, экономической и социальной целесообразности реализации объекта строительства.

В выпускной квалификационной работе объектом строительства выступает трехэтажное здание многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в Новосибирске.

Новосибирск – третий по численности населения город России, административный центр Сибирского федерального округа и Новосибирской области, центр Западно-Сибирского экономического района. Город является центром Новосибирской агломерации. Крупнейший торговый, деловой, культурный, транспортный, образовательный и научный центр Сибири. Новосибирск основан в 1893 году, статус города получил 28 декабря 1903 г. Численность населения по состоянию на 2020 г. составляет 1 625 631 чел., благодаря этому Новосибирск является самым многонаселённым городом азиатской части России.

Динамика численности населения Новосибирска за период с 2010 по 2020 годы представлена на рисунке 6.1.1.

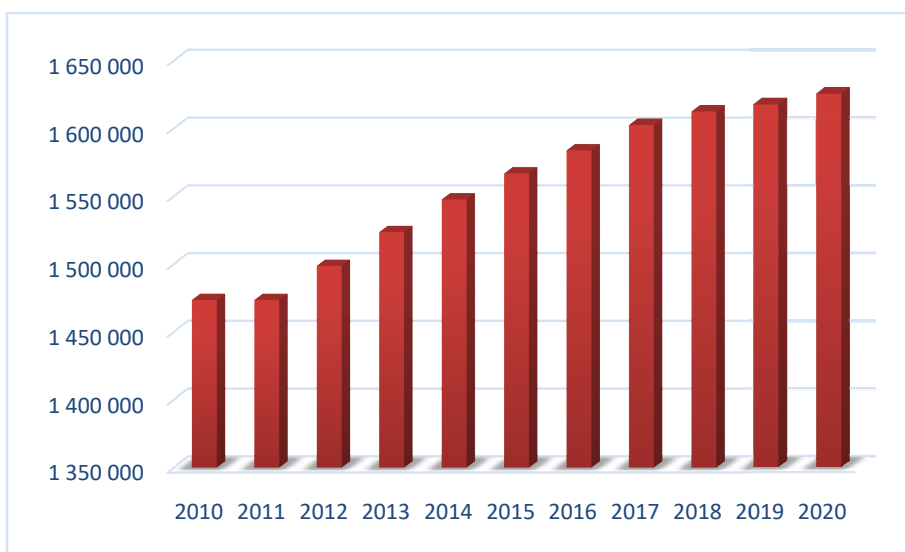


Рисунок 6.1.1 - Динамика численности населения Новосибирска

Как видно из рисунка 6.1.1 - население города ежегодно увеличивается, соответственно, в Новосибирске ежегодно строятся новые жилые многоэтажные дома и коттеджи, обеспечивающие комфортное проживание граждан. Строительство в большинстве случаев происходит в микрорайонах, удаленных от центра города, и требующих создания в них необходимой инфраструктуры, в том числе - возведения новых школ, детских садов, магазинов, спортивных сооружений.

Актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы подчеркивает ряд федеральных, целевых программ по культуре и спорту. В Новосибирске в рамках Федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016-2025 годы» предусмотрена реконструкция и строительство новых спортивных сооружений. В рамках программы «Спортивный город» власти города Новосибирска планируют подготовить десять универсальных спортивных площадок по одной в каждом районе, а также построить три новых спортивных школы.

Таким образом, власти города поддерживают инициативу населения вести активный образ жизни и заниматься спортом для поддержания своего здоровья. Детям с раннего возраста необходимо прививать любовь к спорту, отдавать в спортивные школы, в различные секции, бассейны. Все это способствует не только всестороннему развитию ребенка, но и укрепляет его физическое состояние. В связи с этим необходимо вести активную работу, направленную на создание в каждом районе города разнообразных спортивных клубов и секций, а также спортивных школ.

Объектом строительства в выпускной квалификационной работе выступает трехэтажное здание многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в Новосибирске. Основным функциональным назначением планируемого к строительству здания спортивной школы является дневное пребывание детей школьного возраста с целью обучения и осуществления тренировок.

Земельный участок, отведенный под строительство, расположен в городе Новосибирск по улице Связистов. С южной стороны будущего здания расположены административные и общественные здания, с восточной стороны проходит ул. Связистов, с северной и западной сторон – территория общего пользования. Строительная площадка – ровная.

Земельный участок относится к следующей категории земель: «земли населенных пунктов». Вид разрешенного использования для земельного участка, предусмотренного под строительство: «для объектов для объектов общественно-делового значения».

Новосибирск относится к I климатическому району с подрайоном IV и характеризуется самой холодной температурой в январе до -37°C , самой жаркой в июле до $+38^{\circ}\text{C}$. Климат города резко континентальный, с продолжительной суровой зимой и жарким летом.

Природно-климатические характеристики района строительства:

- строительно-климатический район IV;
- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, минус 37°C ;
- средняя температура отопительного периода, минус $8,1^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода, 222 сут.;
- расчетная температура внутреннего воздуха, 20°C ;
- снеговой район III (1,5 кПа);
- ветровой район III (0,38 кПа).

При определении места размещения объекта учтены особенности естественной окружающей среды, климатические условия, экологические требования, социальная инфраструктура и возможность подключения к инженерным коммуникациям.

Схема местоположения участка, на котором будет расположен объект строительства, представлена на рисунке 6.1.2.



Рисунок 6.1.2 – Схема местоположения объекта строительства

Проектируемое здание – 3-х этажное, прямоугольное в плане. Здание многофункциональной спортивной школы включает в себя физкультурно-спортивные залы, футбольное поле и вспомогательные помещения. Спорткомплекс предназначен для проведения учебных занятий учеников школы, занятий спортивно-оздоровительных секций, организованных для населения, и для проведения спортивных соревнований.

Таким образом, актуальность строительства данного объекта заключается в том, что у населения города существует устойчивая потребность в создании необходимой инфраструктуры для комфортного проживания граждан, в том числе - возведения новых школ, детских садов, магазинов и прочих объектов социальной инфраструктуры.

Возведение спортивной школы, являющейся объектом строительства настоящей выпускной квалификационной работы, отнесено к текущим мероприятиям города Новосибирска в рамках программы «Спортивный город». Финансирование строительства объекта будет реализовано за счет средств местного бюджета.

На основании вышеизложенного приведены доказательства функциональной необходимости строительства объекта, а также принято решение о начале его реализации.

6.2 Расчет стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Объем инвестиций, необходимых для строительства объекта, осуществляется с применением укрупненных нормативов цены строительства на основе Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства с использованием сборников НЦС-2021. При использовании укрупненных сметных нормативов осуществляется расчет прогнозной стоимости строительства объекта, позволяющий обосновать потребность в инвестициях, необходимых для успешной реализации проекта.

Объем денежных средств, необходимый для возведения объекта капитального строительства, рассчитанный на установленную единицу измерения в соответствующем уровне текущих цен, представляет собой укрупненный норматив цены строительства (УНЦС). Укрупненные нормативы цены строительства разрабатываются и применяются в соответствии с утверждаемыми федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, архитектуры, градостроительства, методиками разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-05-2021 «Спортивные здания и сооружения», утвержденный приказом Минстроя России № 124/пр от 11.03.2021г. Стоимость благоустройства территории рассчитана по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №139/пр от 11.03.2021 г., стоимость озеленения – по НЦС 81-02-17-

2021 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №128/пр от 11.03.2021 г.

Расчет прогнозной стоимости планируемого к строительству здания многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске осуществлен с применением поправочных коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.2.1)$$

где НЦС_i - 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;

N - общее количество используемых Показателей;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству, например, площадь, количество мест, протяженность;

$K_{\text{пер}}$ - 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 (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_{\text{пер/зон}}$ - коэффициент, который 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 РФ 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 отдельным расчетам;

$I_{\text{пр}}$ - 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.

Параметры объекта отличаются от указанных в таблице 05-02-002 НЦС 81-02-05-2021, поэтому показатель прогнозной стоимости строительства многофункциональной спортивной школы рассчитан согласно п. 42 технической части НЦС методом интерполяции по следующей формуле:

$$P_b = P_c - (c - b) * \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.2.2)$$

где P_b - рассчитываемый показатель;

P_a и P_c - пограничные показатели из таблиц сборника НЦС;

a и c - параметр для пограничных показателей;

b - параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 05-02-002 сборника НЦС 81-02-05-2021, равные 619,64 тыс. руб. и 736,76 тыс. руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 05-02-002 сборника НЦС 81-02-05-2021, равные 180 и 300 мест посадочных мест соответственно; b – параметр для определяемого показателя, равен 182 посадочных места.

Подставим значения в формулу (6.2.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_b = 619,64 - (300 - 182) * \frac{619,64 - 736,76}{300 - 180} = 734,81 \text{ тыс. руб. на 1}$$

посадочное место.

Результаты расчета показателей укрупненного норматива цены строительства отражены в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Спортивные объекты					
1.1	Спортивная школа	Показатель НЦС №05-02-002-01 и №05-02-002-02	посадочное место	182	734,81	133 735,06
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-05-2021, пункт №36			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-05-2021, пункт №38			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен субъекта РФ	Техническая часть сборника НЦС №81-02-05-2021, пункт №35			0,88	
	Итого					121 217,46
2.	Элементы благоустройства					

1	2	3	4	5	6	7
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м ² территории	1,8	14,38	25,88
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из мелкогабаритной плитки	Показатель НЦС №16-06-002-04	100 м ² покрытия	2,3	232,63	535,05
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №27			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №29			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен субъекта РФ	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №26			0,89	
	Итого					504,22
3	Озеленение					
3.1	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 60%	Показатель НЦС №17-02-004-02	100 м ² территории	1,9	130,11	247,21
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен субъекта РФ	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №19			0,89	
	Итого					220,02
	Всего					121 941,70
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,049		127 916,84
	НДС			20%		25 583,37
	Всего с НДС					153 500,21

Прогнозная стоимость строительства спортивной школы, определенная с использованием УНЦС, составляет **153 500 210,00 руб.** (в т.ч. НДС 20%). Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы, элементы благоустройства и озеленение.

6.3 Составление сметной документации и ее анализ

Сметная стоимость является основой для установления объема капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за сделанные строительно-монтажные работы. На основании сметной стоимости в установленном порядке определяется балансовая стоимость вводимых в эксплуатацию зданий и сооружений. В соответствии со сметной документацией осуществляется учет и оценка работы строительно-монтажных организаций.

Сметная стоимость отдельных видов строительно-монтажных работ определяется в соответствии с Методикой, утвержденной приказом Минстроя РФ от 04.08.2020 № 421/пр «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». Данный документ содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ. Локальные сметы готовят на основе физических объемов строительных работ, конструктивных чертежей элементов зданий, спецификаций и другой документации в строительстве.

Локальный сметный расчет в выпускной квалификационной работе был составлен с использованием программы «Гранд Смета». Сметная стоимость определялась в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводилась в текущий уровень цен путем использования соответствующих индексов (базисно – индексным метод).

В настоящем разделе выпускной квалификационной работы рассчитана сметная стоимость работ по возведению кирпичной кладки надземной части здания. Для расчета сметной стоимости работ были применены федеральные

единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов, составленные с использованием сметно-нормативной базы 2001 года. В дальнейшем сметная стоимость строительства была пересчитана в цены, действующие на 1 кв. 2021года (с использованием индекса изменения сметной стоимости строительства, рекомендуемого Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ). Индексы, применяемые в выпускной квалификационной работе при расчете сметной стоимости: "Индекс к СМР 1 кв. 2021г - объекты образования (школа) г.Новосибирск (пр.№10706-ИФ/09 от 19.03.2021) ОЗП=22,5; ЭМ=9,65; ЗПМ=22,5; МАТ=5".

Исходные данные для определения размера накладных расходов были приняты по видам строительного-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве», размер сметной прибыли был принят по видам строительного-монтажных работ в соответствии с МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

Для определения полной сметной стоимости отдельного вида строительного-монтажных работ, в конце сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, включены средства на покрытие лимитированных затрат. На основании информации, указанной в сборнике сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время (ГСН 81-05-02-2007) при определении сметной стоимости работ были учтены следующие лимитированные затраты: затраты на возведение временных зданий и сооружений в размере 1,8% (приказ от 19.06.2020 №332/пр, прил.1 п.50); удорожание при производстве работ в зимний период в размере 3% (п.11.4 таб.4 ГСН 81-05-02-2007); резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 2% (приказ от 4.08.2020 № 421/пр).

Локальный сметный расчет на выполнение работ по кирпичной кладке надземной части здания приведен в Приложении Е к настоящей работе.

Проведем анализ структуры сметной стоимости локального расчета на кирпичную кладку надземной части здания по составным элементам.

Структура сметной стоимости работ по составным элементам отражена в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1 – Структура локального сметного расчета по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	3 024 188,00	17 193 765,00	60
в том числе:			
- материалы	2 412 008,71	14 214 140,00	49
- эксплуатация машин	179 705,24	826 802,00	3
- основная заработная плата	432 474,05	2 453 041,00	8
Накладные расходы	334 498,00	3 042 825,00	11
Сметная прибыль	217 016,00	1 992 968,00	7
Лимитированные затраты	203 637,46	1 545 195,00	5
НДС	755 867,89	4 754 950,60	17
ИТОГО	4 535 207,35	28 529 703,60	100

Прямые затраты на кирпичную кладку надземной части здания составляют 17,19млн. руб. в текущем уровне цен и состоят из расходов на материалы, которые равны 14,21 млн. руб.; расходов на эксплуатацию машин и механизмов в размере 0,83 млн. руб.; основной заработной платы в объеме 2,45 млн. руб. Общая стоимость данного вида работ составляет 4,54 млн. руб. в базисных ценах и 28,53млн. руб. в текущих ценах.

Составные элементы локального сметного расчета работ по кирпичной кладке надземной части объекта строительства представлены на рисунке 6.3.1.

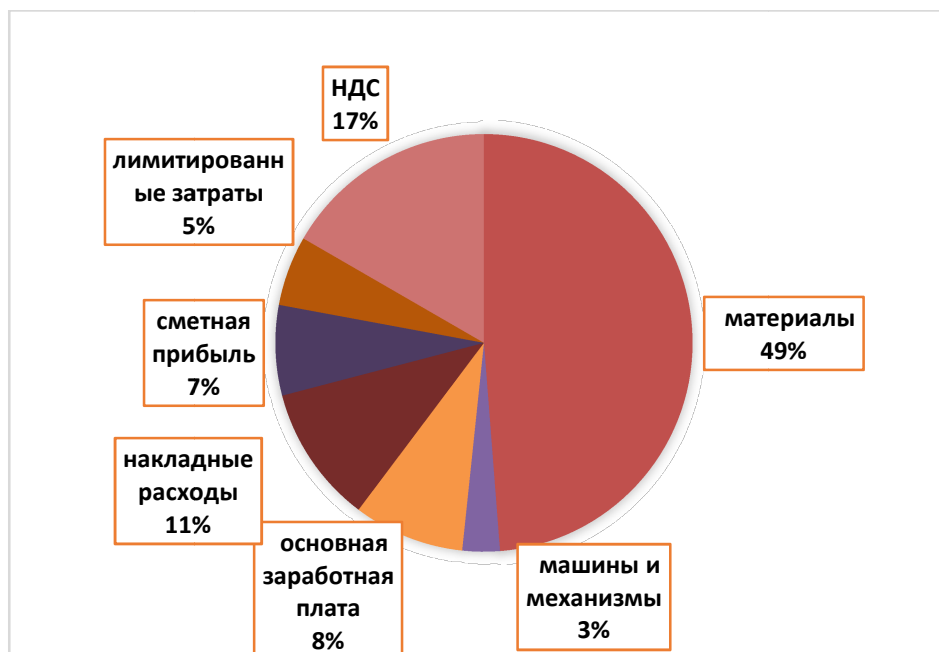


Рисунок 6.3.1 – Составные элементы локального сметного расчета

Наибольший удельный вес в структуре затрат на кирпичную кладку надземной части здания приходится на материалы и составляет 49% от суммарной сметной стоимости всех работ и затрат. Наименьший удельный вес в размере 3% от общих расходов имеет такая статья, как «эксплуатация машины».

Уровень сметной стоимости составных элементов локального сметного расчета работ по кирпичной кладке надземной части здания (в рублях) отражен на рисунке 6.3.2.

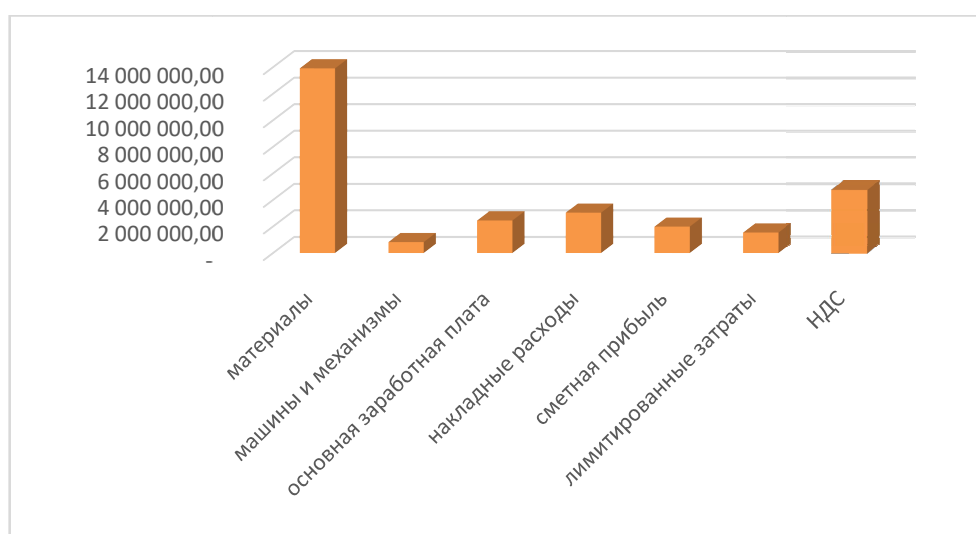


Рисунок 6.3.2 – Уровень сметной стоимости составных элементов локального сметного расчета

Исходя из вышеизложенной информации можно сделать вывод о том, что структура сметной стоимости работ по возведению кирпичной кладки надземной части объекта строительства соответствует типовому распределению затрат и составных элементов.

6.4 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Данные показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

При разработке проекта был осуществлен расчет технико-экономических показателей, характеризующих целесообразность строительства многофункциональной спортивной школы. Результаты расчета ключевых показателей сгруппированы в таблице 6.4.1.

Правила подсчета общей площади, строительного объема, площади застройки и количества этажей общественных зданий определены СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

Площадь застройки проектируемого объекта равна 1 852,52 м² и определена как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал).

Полезная площадь здания определена как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц, пандусов, шахт и помещений (пространств) для инженерных коммуникаций. Полезная площадь проектируемого здания составляет 2 815,08 м².

Этажность проектируемого здания составляет 3 этажа. При определении этажности здания учтены все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Строительный объем здания определен как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа, строительный объем составляет 22 559,0 м³.

Строительный объем надземной части определен в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов. Строительный объем подземной части проектируемого здания равен нулю.

Объемный коэффициент рассчитан по формуле (6.4.1):

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}}, \quad (6.4.1)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем,

$S_{пол}$ – полезная площадь здания.

$$K_{об} = \frac{22\,559,00}{2\,815,08} = 8,01.$$

Расчет прогнозной стоимости строительства, определенной с использованием УНЦС, осуществлен в разделе 6.2 выпускной квалификационной работы. Прогнозная стоимость строительства здания спортивной школы в городе Новосибирске составляет 153 500 210,00 руб.

Прогнозная стоимость 1 м² полезной площади рассчитана по формуле (6.4.2):

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{C_{нцс}}{S_{пол}}, \quad (6.4.2)$$

где $C_{нцс}$ – Прогнозная стоимость строительства (по УНЦС),
 $S_{пол}$ – то же, что и в формуле (6.4.1).

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{153\,500\,210,00}{2\,815,08} = 54\,527,83 \text{ руб.}$$

Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема рассчитана по формуле (1.5.3):

$$C_{1м^3} = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}}, \quad (6.4.3)$$

где $C_{нцс}$ – то же, что и в формуле (6.4.2),
 $V_{стр}$ – строительный объем.

$$C_{1м^3} = \frac{153\,500\,210,00}{22\,559,00} = 6\,804,39 \text{ руб.}$$

Таблица 6.4.1 – Техничко-экономические показатели проекта по строительству многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	1 852,52
Полезная площадь здания	м ²	2 815,08
Этажность	эт.	3
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,3
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	22 559,00
надземной части	м ³	22 559,00
подземной части	м ³	-
Объемный коэффициент		8,01

1	2	3
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	153 500,21
Прогнозная стоимость 1 м ² полезной площади	руб.	54 527,83
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	6 804,39
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	4

Анализ каждого из вышеприведенных показателей позволяет сформировать оценку эффективности и инвестиционной привлекательности проекта по возведению многофункциональной спортивной школы по ул. Связистов в г. Новосибирске. Совокупные результаты анализа технико-экономических показателей, которые имеют положительные значения, показывают, что создание проектируемого объекта является экономически целесообразным, результаты расчетов технико-экономических показателей доказывают достаточную эффективность проекта и его высокую социальную значимость.

Заключение

В ВКР разработана многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске.

Уровень ответственности – нормальный

Степень огнестойкости - I;

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.3;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Спортивная школа представляет собой трехэтажный объем.

Здание отапливаемое. За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола. Здание имеет прямоугольную форму в плане с габаритными размерами в осях 60,0х30,0 м. Общая площадь здания – 3542,49 м².

Конструктивная схема здания –каркасно-стеновая.

Каркас представляет собой стоечно-балочную конструкцию, в которой стойками служат колонны сечение 600х600мм, в качестве балок выступают железобетонные ригели.

Планировки внутренних помещений соответствуют требованиям норм и СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения».

Здание отвечает всем требованиям безопасности, экологичности и комфортности пребывания людей, что подтверждается расчетами и соответствием требованиям норм. В конструкциях здания применяются как традиционные, так и современные строительные материалы. Строительство здания имеет актуальное значение. Данный проект удовлетворяет всем требованиям комфортного пребывания людей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации; введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59с.
- 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003; введ. 1.01.2012. – М.: «Аналитик», 2012. – 96с.
- 3 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*; введ. 01.01.2013 г. – М.: ФГБУ ГГО, 2013 – 116 с.
- 4 Малявина Е.Г. Теплотери здания: справочное пособие / Е. Г.Малявина.– М.: АВОК-ПРЕСС, 2011. – 144с.
- 5 СП 23 – 101- 2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 01.06.2004 г. – М.:ФГУП ЦНС, 2004. – 145с.
- 6 СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 36с.
- 7 СП 59.13330.2016 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.
- 8 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.- 76 с.
- 9 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
- 10 Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2010. – 269 с.
- 11 Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов спец. «Промышленное и гражданское строительство / В.С. Кузнецов. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.

12 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

13 Щербаков, Л.В. Расчет плиты перекрытия и фундамента под колонну многоэтажного здания: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300, 290600 всех форм обучения / Л.В. Щербаков – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 36с.

14 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

15 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2016; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

16 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

17 Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

18 Козаков, Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов, С.Г.Гринько, С.В.Ковалев, Н.Ф.Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. -68 с.

19 Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб.пособие /Ю.Н.Козаков.- Красноярск: КрасГАСА, 1996. -62с.

20 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

21 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

22 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации по сносу (демонтажу), проекта производства работ МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009. – 26с.

23 Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

24 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

25 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

26 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.

27 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

28 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

29 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

30 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

31 СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»/Госстрой СССР, Госплан СССР. - М.:Стройиздат, 1987. - 522 с.

32 Стандарт организации. СТО-4.2-07-2010.-Красноярск, 2010. - 47 с.

33 СН 104-81 «Нормы заделов в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки»/Госстрой СССР. 3-е изд., испр. и доп. - М.:Стройиздат, 1983. - 64 с.

34 СН 445-77 «Нормы расхода материалов и изделий на 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий» М: Стройиздат, 1978. - 87 с.

35 СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1977 - 15 с.

36 СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1986 - 41 с.

37 ЕНиР. «Земляные работы» : сб. Е2. - М.:Стройиздат, 1988. - 24 с.

38 СП 48.13330.2019. «Организация строительства»/ Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

39 РД 11-06-2007. «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»/ Введ. 01.09.2013. – М.: ОАО ОРИУС, 2007.

40 СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»/Госстрой СССР, Госплан СССР. - М.:Стройиздат, 1987. - 522 с.

41 Стандарт организации. СТО-4.2-07-2010.-Красноярск, 2010. - 47 с.

42 СН 104-81 «Нормы заделов в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки»/Госстрой СССР. 3-е изд., испр. и доп. - М.:Стройиздат, 1983. - 64 с.

43 СН 445-77 «Нормы расхода материалов и изделий на 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий» М: Стройиздат, 1978. - 87 с.

44 СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1977 - 15 с.

45 СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1986 - 41 с.

46 Добронравов, С. С. «Строительные машины и оборудование: справочник для строительных вузов и инженерно-технических работников»/С.С. Добронравов. - М.:Высш. шк., 1991. - 456 с. : ил.

47 СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве» Ч.1 «Общие требования»/Госстрой России. - М.:Стройиздат, 2001.

48 Приказ Минтруда Р.Ф. от 11.12.2020г. №883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте".

49 Фролова, Т. А. «Экономика предприятия»/Т.А. Фролова. – Таганрог: ТТИ ФЮУ, 2012. - 98 с.

50 Арdziнов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Арdziнов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.

51 Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

52 Арdziнов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Арdziнов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.

53 Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб.пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.

54 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

55 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

56 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

57 ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001- 06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

58 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

59 Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

60 Болотин, С.А. Организация строительного производства : учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. - М.: Издательский центр « Академия», 2007. - 208с.

Приложение А

Таблица А1 - Экспликация помещений

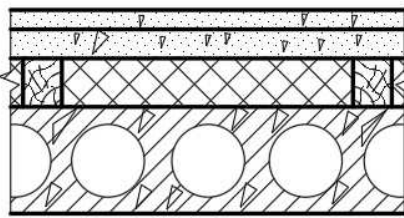
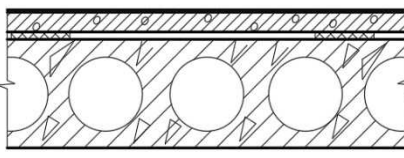
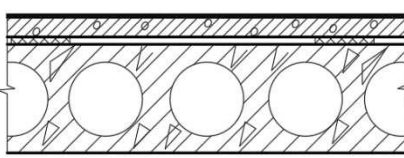
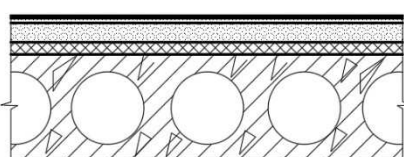
Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. Помещения
	1 этаж		
1.1	Кладовая для хранения хим. реактивов	19,54	
1.2	Помещение для хранения тары	5,26	
1.3	Помещение для хранения тары	11,20	
1.4	Тамбур	11,25	
1.5	Лестничная клетка	17,82	
1.6	Коридор	44,60	
1.7	Инвентарная для зала СМГ	6,43	
1.8	Раздевальная	7,74	
1.9	Женская раздевальная	6,42	
1.10	Сан узел для МГН	6,59	
1.11	Раздевальная	6,15	
1.12	Бытовое помещение для рабочих	15,04	
1.13	Тамбур	15,21	
1.14	Лестничная клетка	17,34	
1.15	Мужская душевая для МГН	4,51	
1.16	Мужская раздевальная	81,68	
1.17	Гидромассажная	5,65	
1.18	Санузел	1,99	
1.19	Санузел	1,90	
1.20	Мужская душевая	10,19	
1.21	Женская душевая	12,21	
1.22	Женская душевая для МГН	5,35	
1.23	Комната отдыха	6,16	
1.24	Душевая	2,72	

1.25	Санузел	1,99	
1.26	Кори дор	7,38	
1.27	Раздевальная .1:ижел	9,18	
1.28	Электрощитовая	8,96	
1.29	Женская раздевальная	71,31	
1.30	Умывальная	3,55	
1.30.1	Сан узел мужской	7,19	
1.31	Умывальная	3,00	
1.31.1	Сан узел женский	7,78	
1.32	Вестибюль	162,99	
1.33	Гардеробная верхней одежды	31,01	
1.34	ЗалСМГ	132,99	
1.35	Служебное помещение	3,26	
1.36	Служебное помещение	2,74	
1.37	Мужская раздевальная на.	3,69	
1.38	Служебное помещение	1,46	
1.39	Зал тяжелой атлетики	130,81	
1.40	Служебное помещение	16,28	
1.41	Галокамера	14,51	
1.42	Служебное помещение	8,00	
1.43	Служебное помещение	8,18	
1.44	Служебное помещение	7,41	
1.45	Касса	8,44	
1.46	Тренерская	32,44	
1.47	Инвентарная зала тяжелой атлетики	16,94	
1.48	Лестничная клетка	33,29	
1.49	Помещение уборочного инвентаря	5,31	
1.50	Тамбур	8,67	
1.51	Комната охраны	6,20	
1.52	Служебное помещение	6,12	

1.53	Тамбур	7,76	
1.54	Тамбур	3,78	
1.55	Футбольное поле	442,76	
	2 этаж		
1	Второй свет	521,26	
2	Кабинет врача	9,96	
3	Инвентарная футбольного поля	14,10	
4	Помещение уборочного инвентаря	4,77	
5	Душевая	21,44	
6	Преддушевая	7,72	
7	Санузел	1,56	
8	Душевая	19,82	
9	Преддушевая	10,55	
10	Санузел	1,65	
11	Тренерская	10,58	
12	Инвентарная для спортивного зала	32,60	
13	Коридор	10,69	
14	Тренерская	17,40	
15	Коридор	2,58	
16	Зал аэробики	101,44	
17	Спортивный зал	722,26	
18	Лестничная клетка	37,27	
19	Лестничная клетка	22,14	
20	Лестничная клетка	18,03	

Приложение Б

Таблица Б1 – Экспликация полов

Наименование	Тип пола	Конструктивная схема пола	Элементы пола и их толщина
Тамбур, эл.щитовая, инвентарная футбольного поля, спортзала, кладовые	1		<ul style="list-style-type: none"> • Мозаичный бетон В22,5 шлифованный -40мм • Бетон В15 армированный сеткой d8 АИ100/100 ГОСТ 5781-82-60 мм • Пенополистирол Y=100 в дер. обреш. 100x80 мм, шаг 600мм - 100мм • Многопустотная ж/б плита -300мм
кабинет врача, коридор, галокамера	2		<ul style="list-style-type: none"> • Линолеум, плитка ПВХ -5мм • Сухая штукатурка -10мм • Стяжка из цементного раствора -40мм • Пергамин слой -25мм • Многопустотная ж/б плита - 300мм
Раздевалка, касса, лестничная клетка	3		<ul style="list-style-type: none"> • Плиточный релин -5мм • Плита основания пола -40мм • Сплошная звукоизоляция -15мм • Многопустотная ж/б плита -300мм
Зал тяжелой атлетики, зал СМГ, спортивный зал	4		<ul style="list-style-type: none"> • Линолеум, плитка ПВХ -5мм • Сухая штукатурка -10мм • Стяжка из цементного раствора -40мм • Пергамин слой -25мм • Многопустотная ж/б плита -300мм

<p>Бытовое помещение для рабочих, гидромассажная, душевые, Санитарные узлы</p>	<p>5</p>		<ul style="list-style-type: none"> •Метлахскаяплитка -5мм •Цементныйраствор -25 мм •Оклееннаягидроизоляция-5мм •ППС -30мм •Телоизоляционнаяпрокладка - 40мм •Многopустотная ж/б плита - 300мм
<p>Футбольное поле</p>	<p>6</p>		<ul style="list-style-type: none"> •Искусственное покрытие поля - 25мм •эластичный слой -40мм •Сплошная звукоизоляция-15мм •Многopустотная ж/б плита -300мм
<p>Тренерская, комната отдыха, служебное помещение, комната охраны</p>	<p>7</p>		<ul style="list-style-type: none"> •Ворсовоепокрытие -5мм •Бетон В15 армированный сеткой d8 А1100/100 ГОСТ 5781-82 - 60мм •Пенополистирол Y=100 в дер. обреш. 100x80 мм, шаг600мм - 100мм •Многopустотная ж/б плита - 300мм

Приложение В

Таблица В1 – спецификация заполнения дверных проемов

Поз.	ГОСТ, серия	Наименование	Кол.шт					Мас-са ед. кг	При-меч.
			по дв ал	1 эт	2 эт	3э т	В се го		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Двери									
1	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 20-9 П	-	1	-	-	1		
2	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 20-9 Л	-	1	-	-	1		
3	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДО 21-15П	-	1	-	-	1		
4	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-15.ВП	-	1	-	-	1		
5	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДО 22.7-15П, стекло закаленное,с доводчиком для МГН	-	1	-	-	1		
6	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 26-13.5П	-	1	-	-	1		
7	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-7	-	8	1	1	10		
8	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-7 Л	-	2	2	-	4		
9	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-7.5	-	2	-	-	2		
10	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-7.5Л	-	1	-	-	1		
11	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-8	-	1	1	1	3		
12	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-8Л	-	2	2	1	5		
13	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-9	-	9	2	3	14		
14	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-9 Л	-	4	4	2	10		
15	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-9.5	-	2	2	4	8		
16	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДГ 21-9.5Л	-	5	1	1	7		
17	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДО 21-9.5ЛП	-	-	2	1	3		
18	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюми-ниевый ДО 21-9П	-	1	-	-	1		

19	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДО 21-10ЛП	-	4	-	-	4		
20	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДО 21-10П	-	1	-	-	1		
21	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДГ 21-10	-	1	-	3	4		
22	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДГ 21-10Л	-	-	-	-	1		
23	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДО 21-10.5П	-	1	1	-	2		
24	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДГ 21-10.5Л	-	1	-	-	1		
25	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДО 21-13.5 П	-	2	5	-	7		
26	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок алюминиевый ДО 21-15 П	-	-	2	2	4		

Приложение Г

Таблица Г1 – спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Прим.
Оконные блоки					
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП 82 1580-1950(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	9		
ОК 2	ГОСТ 30674-99	ОП 82 2600-2040(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	4		
ОК 3	ГОСТ 30674-99	ОП 82 3200-1980(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	1		
ОК 4	ГОСТ 30674-99	ОП 82 3800-940(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	5		
ОК 5	ГОСТ 30674-99	ОП 82 3800-1800(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	13		
ОК 6	ГОСТ 30674-99	ОП В24000-1980(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	5		
ОК7	ГОСТ 30674-99	ОП 82 400-1200(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	1		
ОК8	ГОСТ 30674-99	ОП 82 910-1200(Н) (СПД 4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	1		
Витражи					
ВР-1	Инд.изготовления	5300-4840(Н) из двухкамерного стеклопакета, термосберегающий	2		
ВР-2	Инд.изготовления	5300-6280(Н) из двухкамерного стеклопакета, термосберегающий	4		
ВР-3	Инд.изготовления	31230-4640(Н) из двухкамерного стеклопакета термосберегающий	, 1		

Приложение Д

Теплотехнический расчёт стены

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты» и СП 131.13330.2018 «Строительная климатология». Расчетные коэффициенты теплопроводности материалов приняты при условиях эксплуатации – А (таблица 2 СП 50.13330.2012).

Исходные данные:

Исходные данные приведены согласно [4] для города Новосибирск:

- температура наиболее холодной пятидневки, $t_{п} = \text{минус } 37^{\circ}\text{C}$;
- количество отапливаемых дней в году, $Z_{от.пер.} = 222 \text{сут}$;
- средняя температура отопительного периода, $t_{от. пер.} = \text{минус } 8,1^{\circ}\text{C}$;
- климатическая зона – 1В;
- температура внутреннего воздуха, $t_{в} = +20^{\circ}\text{C}$.

а) Теплотехнический расчет наружной стены:

Таблица 3.1 - Теплотехнический расчет

№	Наименование слоя	Плотность материала ρ , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² *С)	δ/λ
1	Кирпич КР-р-по 250x120x65/1НФ/125/2,0/50/ГОСТ 530-2012	1400	0,64	0,58	1,1
2	Минераловатные плиты Технорурф	110	x	0,039	
3	Фасадная штукатурка	1600	0,02	0,70	0,02

Градусо-сутки отопительного периода ($GCOП$) следует определять по формуле

$$GCOП = (t_{вн} - t_{от.пер.}) z_{от.пер.}, \quad (3.4)$$

где $t_{вн}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 30494-2011 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от.пер.}$ - средняя температура, °С, продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

$z_{от.пер.}$ - продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

Принимаем: $t_{вн} = 20^{\circ}\text{C}$, $t_{от.пер.} = -8,1^{\circ}\text{C}$, $z_{от.пер.} = 222 \text{сут}$.

$$ГСОП = (20 - (-8,1)) \cdot 222 = 6238,2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} находим по формуле

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (3.5)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [3].

Принимаем: $a=0,0003, b=1,2$.

$$R_0^{TP} = 0,0003 \cdot 6238,2 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Рассчитать толщину искомого слоя δ_2 , м, из условия $R_0^{TP} \leq R^{\Phi}$, где R^{Φ} – фактическое сопротивление теплопередачи ограждения, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$)/Вт, определяется по формуле:

$$R^{\Phi} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (3.6)$$

где $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщины слоев, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$);

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$), для внутренних стен, $a = 8,7$ Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$);

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$), для наружных стен, $a = 12$ Вт/($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$).

Толщину искомого слоя δ_2 , м, определить по формуле

$$\delta_2 = (R_0^{TP} - (\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_н})) \cdot \lambda_2, \quad (3.7)$$

$$\delta_2 = (3,07 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,64}{0,58} + \frac{0,02}{0,70} + \frac{1}{12})) \cdot 0,03 = 0,05 \text{ м.}$$

Принимается толщина утеплителя (Утеплитель Плиты минераловатные ГОСТ 9573-2012) 50 мм.

Подставив данные в формулу 3.6 определяется фактическое сопротивление теплопередачи ограждения

$$R^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,64}{0,58} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,02}{0,070} + \frac{1}{12} = 3,4 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Условие $R_0^{TP} \leq R^{\Phi}$

$3,07 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} < 3,4 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, сходится, значит утеплитель подобран правильно.

Теплотехнический расчет покрытия

Таблица 3.3 - Теплотехнический расчет

№	Наименование слоя	Плотность материала ρ , кг/м ³	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² *С)	δ/λ
1	Цементно-песчаная стяжка	1800	0,04	0,76	0,05
2	Разуклонка гравием	400	0,03	0,12	0,25
3	Минераловатные плиты Техноруф	110	х	0,039	
4	Пустотная Ж/б плита покрытия	2500	0,22	1,92	0,1

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} находим по формуле

$$R_0^{TP} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.5)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [3].

Принимаем: $a = 0,0005$, $b = 2,2$.

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 6238,2 + 2,2 = 5,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Рассчитать толщину искомого слоя δ_2 , м, из условия $R_0^{TP} \leq R^\Phi$, где R^Φ – фактическое сопротивление теплопередачи ограждения, (м²°C)/Вт, определяется по формуле:

$$R^\Phi = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.6)$$

где δ_1 , δ_2 , δ_3 , δ_4 – толщины слоев, м;

λ_1 , λ_2 , λ_3 , λ_4 – коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/(м²°C);

α_e – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м²·°C), для потолков, $a = 8,7$ Вт/(м²°C);

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м²°C), для перекрытий, $a = 23$ Вт/(м²°C).

Толщину искомого слоя δ_2 , м, определить по формуле

$$\delta_2 = (R_0^{TP} - (\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n})) \cdot \lambda_2, \quad (1.7)$$

$$\delta_2 = \left(5,31 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,022}{0,12} + \frac{0,30}{1,92} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,031 = 0,14 \text{ м.}$$

$$0,11 \cdot 0,050 \cdot 25 \cdot 0,15 \cdot 0,04 = 0,6$$

Для выполнения условия $R_0^{TP} \leq R^\Phi$ принимается толщина утеплителя (Утеплитель Минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТТС Н ЭКСТРА) 200 мм.

Подставив данные в формулу 1.6 определяется фактическое сопротивление теплопередачи ограждения

$$R^\Phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,022}{0,12} + \frac{0,14}{0,038} + \frac{0,30}{1,92} + \frac{1}{23} = 5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Условие $R_0^{TP} \leq R^\Phi$

$5,31 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} < 5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, сходится, значит утеплитель подобран правильно.

Теплотехнический расчет окна

Нормируемое сопротивление, $R_{гес}$, теплопередаче светопрозрачных конструкций следует определять по значению градусо-суток отопительного периода *ГСОП*:

$$ГСОП = 6238,2 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

$$R_{гес} = a \cdot ГСОП + b = 0,00005 \cdot 6238,2 + 0,3 = 0,62 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Выбор оконных блоков осуществляем в соответствии с ГОСТ 30674 – 99 «Оконные блоки из поливинилхлоридных профилей»;

Принимаем следующие, удовлетворяющие требованиям светопрозрачные ограждения:

- оконные блоки выполняются из пластикового ПВХ профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4R=0,62 м²·°C/Вт.

Приложение Е

Таблица 1 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер поме- щения	Вид отделки элементов интерьеров			Примеча- ние	
	Потолок	Пло- щадь, м ²	Стены, перегород- ки		Пло- щадь, м ²
1.1, 1.2, 1.3	Подвесной потолок из строительных листов УНИПРОК-НГ с полимерным покрытием толщиной 7мм	36	Панели из строительных листов УНИПРОК-НГ с полимерным покрытием толщиной 7мм	72,9	
1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9	Подвесной потолок "Армстронг"	68,1	Штукатурка, грунтовка, покраска вододисперсионной акриловой краской	149,7 5	
1.10, 1.11, 1.12	Подвесной потолок из пластиковых наборных панелей	12,9	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	96,78	
1.13, 1.30, 1.18, 1.19	Затирка, штукатурка декоративная "Основит"	62,3	Штукатурка цементная, штукатурка декоративная "Основит"	164,2 3	
1.14, 1.15	Подвесной потолок из пластиковых наборных панелей	9,9	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	63	
1,16	Затирка, грунтовка, покраска ВД-Ак	81,68	Штукатурка, грунтовка, покраска ВД-Ак	163,5 4	
1,17	Профлист, окрашенный в заводских условиях RAL9003	5,65	Облицовка панелями SoundBoardSuperfine	11,3	
1.20, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.29, 1.51, 1.52, 1.53, 1.54, 1.55	Подвесной потолок из пластиковых наборных панелей	173,6	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	433,8 4	
1.31, 1.32	Затирка, грунтовка, покраска вододисперсионной акриловой краской	19,7	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	63,52	
1.33, 1.34	Подвесной потолок "Армстронг"	55,9	Панели из строительных листов УНИПРОК-НГ с полимерным покрытием	75,68	

1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 1.39, 1.40, 1.41, 1.42, 1.43, 1.44, 1.45, 1.46, 1.47, 1.48, 1.49, 1.50	Подвесной потолок из пластиковых набор- ных панелей	32,8	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	202,9	
2.1, 2.2	Затирка, штукатурка декоративная "Основит"	62,3	Штукатурка цементная, штукатурка декоративная "Основит"	164,8 7	
2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7	Подвесной потолок из листов КНАУФ-Файерборд, грунтовка, покраска вододispersионной акриловой краской	344,7	Штукатурка, грунтовка, покраска вододispersионной акриловой краской	643,5 8	
2.8, 2.9, 2.10, 2.13	Подвесной потолок из пластиковых наборных панелей	23,3	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	116,7 9	
2.11, 2.12, 2.14	Подвесной потолок из листов КНАУФ-Файерборд, грунтовка, покраска вододispersионной акриловой краской	189	Штукатурка, грунтовка, покраска вододispersионной акриловой краской	94,07	
2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20	Подвесной потолок из пластиковых наборных панелей	27	Штукатурка, облицовка керамической глазурованной плиткой	87	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2021 г.

" ____ " _____ 2021 г.

Многофункциональная спортивная школа по ул.Связистов в г.Новосибирске
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01-01-001-01
(локальная смета)

на кирпичную кладку надземной части здания
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 28529,704 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 2453,041 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 10959,5 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2021г

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10,00	11	12	13	14	15	16	17
кладка стен наружных перегородок																
1	ФЕР08-02-001-03	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м	м3	1807,1 <i>1400+407.1</i>	77,76	41,6	34,56	5,4	140 520,00	75175	62453	9758	4,76	8601,8	0,4	722,84
2	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый, М75	м3	435,5	519,8				226373							
3	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	712 <i>(551600+160400) / 1000</i>	1752,6				1247851							
кладка стен внутренних перегородок																
4	ФЕР08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м	м3	67,5	72,56	36,4	34,56	5,4	4898	2457	2333	365	4,38	295,65	0,4	27
5	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый, М75	м3	15,8	519,8				8213							
6	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	26,6 <i>26600 / 1000</i>	1752,6				46619							

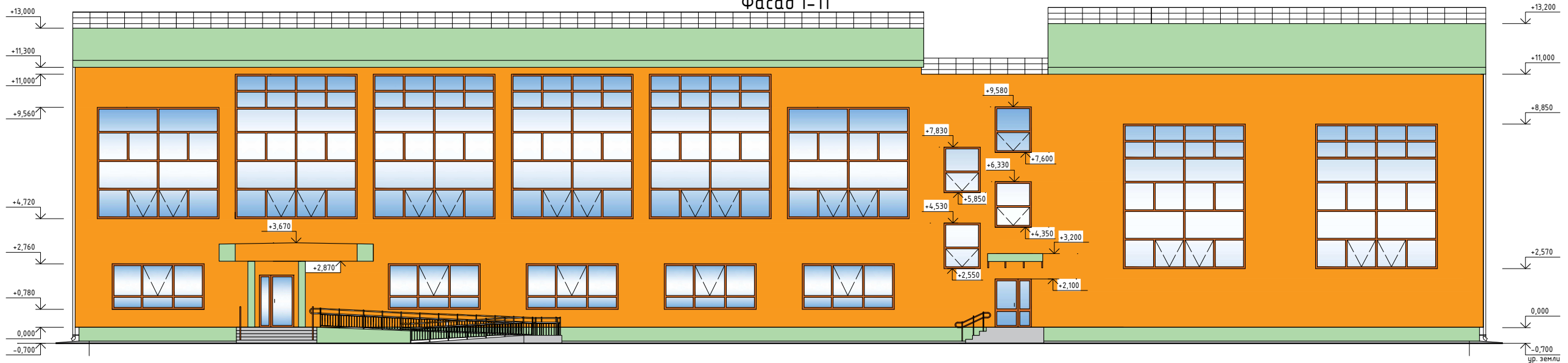
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10,00	11	12	13	14	15	16	17
7	ФЕР08-02-002-05	Кладка перегородок из кирпича: неармированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	10,03 <i>1003 / 100</i>	1418,63	1032,13	355,1	55,49	14229	10352	3562	557	121	1213,63	4,11	41,22
8	ФССЦ-04.3.01.12-0004	Раствор кладочный, цементно-известковый, М75	м3	23,07	519,8				11992							
9	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт	395,18 <i>395180 / 1000</i>	1752,6				692592							
перемычки																
10	ФЕР07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт	3,99 <i>399 / 100</i>	3918,9	710,56	3096,58	483,84	15636	2835	12355	1931	81,3	324,39	35,84	143
11	ФССЦ-05.1.03.10-0011	Перемычки железобетонные	м3	50,2	2294,52				115 185,00							
перекрытие																
12	ФЕР07-05-011-05	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м2	100 шт	2,7 <i>270 / 100</i>	6411,08	1616,46	1481,81	216,37	17310	4364	4001	584	174	469,8	16,13	43,55
13	ФССЦ-05.1.06.04-0002	Плиты перекрытий многпустотные преднапряженные безопалубочного формования из бетона класса В22,5, пролетом 5,2-8,1 м, с расходом стали 17,95 кг/м3	м3	704,7 <i>2,61*270</i>	634,02				446 794,00							
лестничные марши																
14	ФЕР07-05-014-12	Установка маршей-площадок на растворе из сухой смеси массой: свыше 1 т	100 шт	0,14 <i>14 / 100</i>	12540,23	3555,78	6962,85	1054,16	1756	498	975	148	387,34	54,23	78,35	10,97
15	ФССЦ-07.2.05.01-0023	Лестницы , ширина 1000 мм	м	56	611,07				34220							
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									3 024 188,00	95681	85679	13343		10959,5		988,58
Итого прямые затраты по смете с учетом индексов, в текущих ценах (Индекс к СМР 1 кв. 2021г - объекты образования (школа) г.Новосибирск (пр.№10706-ИФ/09 от 19.03.2021) ОЗП=22,5; ЭМ=9,65; ЗПМ=22,5; МАТ=5)									17 193 765,00	2152823	826802	300218		10959,5		988,58
Накладные расходы									3 042 825,00							
Сметная прибыль									1 992 968,00							
Итого по смете:																
Конструкции из кирпича и блоков									18 308 252,00					10111,08		791,06
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве:																
Итого Поз. 1-11									130 821,00	2835	12355	1931		324,39		143
Всего с учетом "Индекс к СМР 1 кв. 2021г - объекты образования (школа) г.Новосибирск (пр.№10706-ИФ/09 от 19.03.2021) ОЗП=22,5; ЭМ=9,65; ЗПМ=22,5; МАТ=5"									761 169,00	63788	119226	43448		324,39		143
Накладные расходы 130% ФОТ (от 107 236)									139 407,00							
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 107 236)									91 151,00							
Итого с накладными и см. прибылью									991 727,00					324,39		143
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10,00	11	12	13	14	15	16	17
Итого Поз. 12-15									500 080,00	4862	4976	732		524,03		54,52
Всего с учетом "Индекс к СМР 1 кв. 2021г - объекты образования (школа) г.Новосибирск (пр.№10706-ИФ/09 от 19.03.2021) ОЗП=22,5; ЭМ=9,65; ЗПМ=22,5; МАТ=5"									2 608 623,00	109395	48018	16470		524,03		54,52
Накладные расходы 155% ФОТ (от 125 865)									195 091,00							
Сметная прибыль 100% ФОТ (от 125 865)									125 865,00							
Итого с накладными и см. прибылью									2 929 579,00		0,1317876			524,03		54,52
Итого									22 229 558,00					10959,5		988,58
В том числе:																
Материалы									14 214 140,00							
Машины и механизмы									826 802,00							
ФОТ									2 453 041,00							
Накладные расходы									3 042 825,00							
Сметная прибыль									1 992 968,00							
Временные здания и сооружения Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.50 1,8% от 22229558									400 132,00							
Итого									22 629 690,00							
Зимнее удорожание (п.11.4 таб.4 ГСН 81-05-02-2007) V зона 3% от 22629690									678 891,00							
Итого									23 308 581,00							
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр 2% от 23308581									466 172,00							
Итого с непредвиденными									23 774 753,00							
НДС 20% от 23774753									4 754 950,60							
ВСЕГО по смете									28 529 703,60					10959,5		988,58

Составил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____
(должность, подпись, расшифровка)

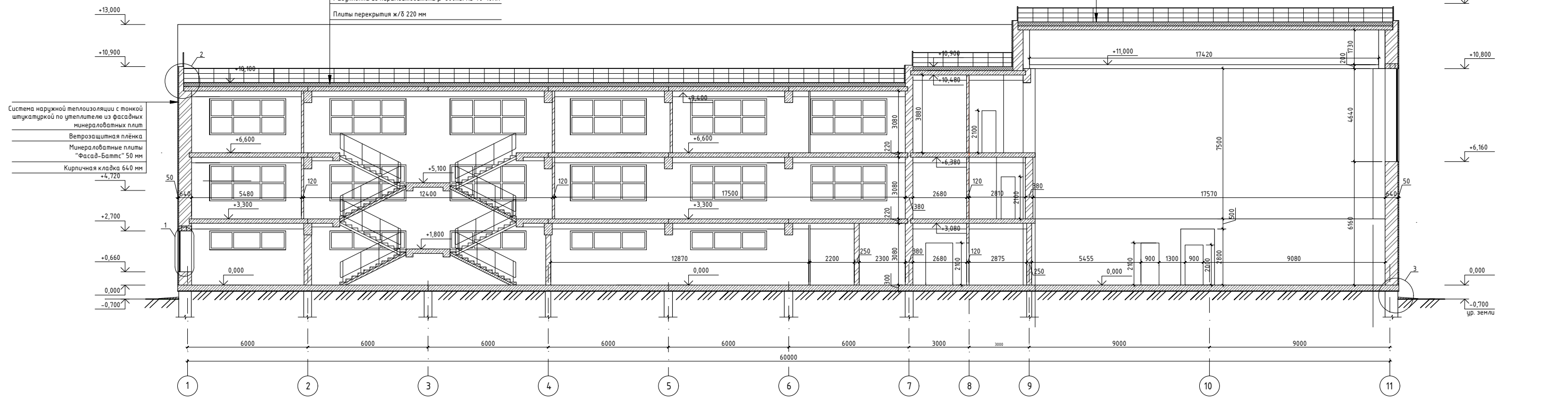
Фасад 1-11



Разрез 1-1

Водоизоляционный ковер Техноэласт ТИТАН TOP
 Водоизоляционный ковер Техноэласт ФИКС
 Стяжка по уклону легкого бетона $\rho=600\text{кг/м}^3$ 10 мм
 Плиты Rockwool РУФ БАТТС Н ЭКСТРА 200 мм
 Пароизоляция для плоских кровель ТехноНИКОЛЬ
 Разуклонка из керамзитобетона $\rho=800\text{кг/м}^3$ 40-10мм
 Плиты перекрытия ж/б 220 мм

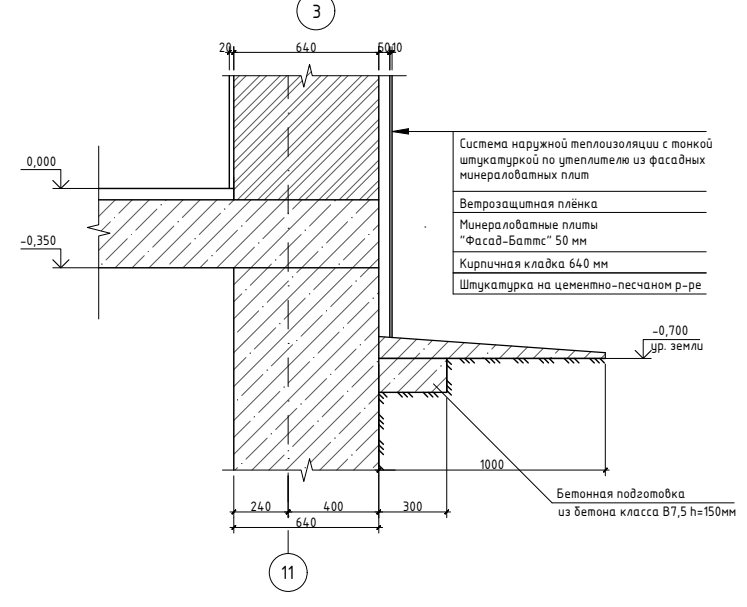
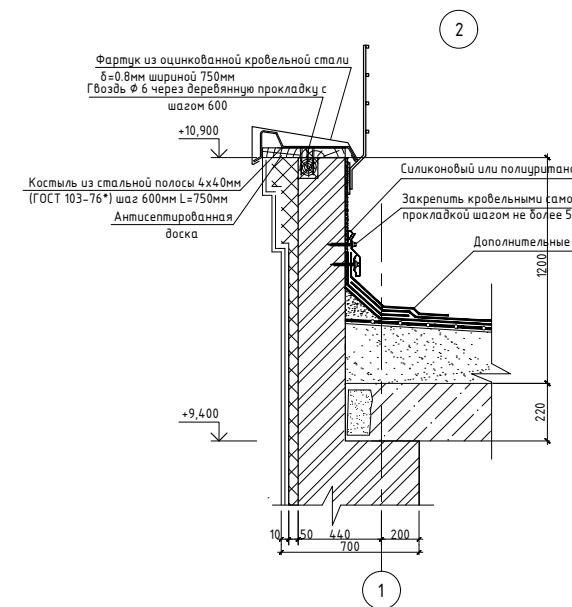
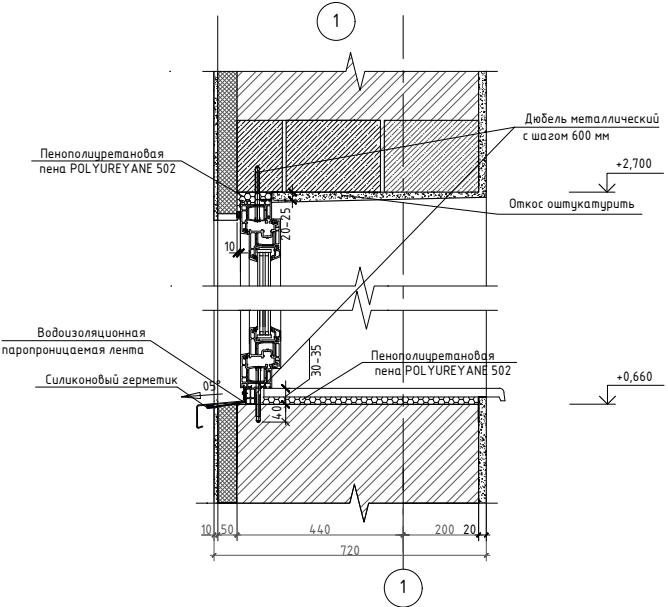
Водоизоляционный ковер Техноэласт ТИТАН TOP
 Водоизоляционный ковер Техноэласт ФИКС
 Стяжка по уклону легкого бетона $\rho=600\text{кг/м}^3$ 10 мм
 Плиты Rockwool РУФ БАТТС Н ЭКСТРА 200 мм
 Пароизоляция для плоских кровель ТехноНИКОЛЬ
 Ж/б перекрытие 220 мм



Система наружной теплоизоляции с тонкой штукатуркой по утеплителю из фасадных минераловатных плит
 Ветрозащитная пленка
 Минераловатные плиты "Фасад-Баттс" 50 мм
 Кирпичная кладка 640 мм

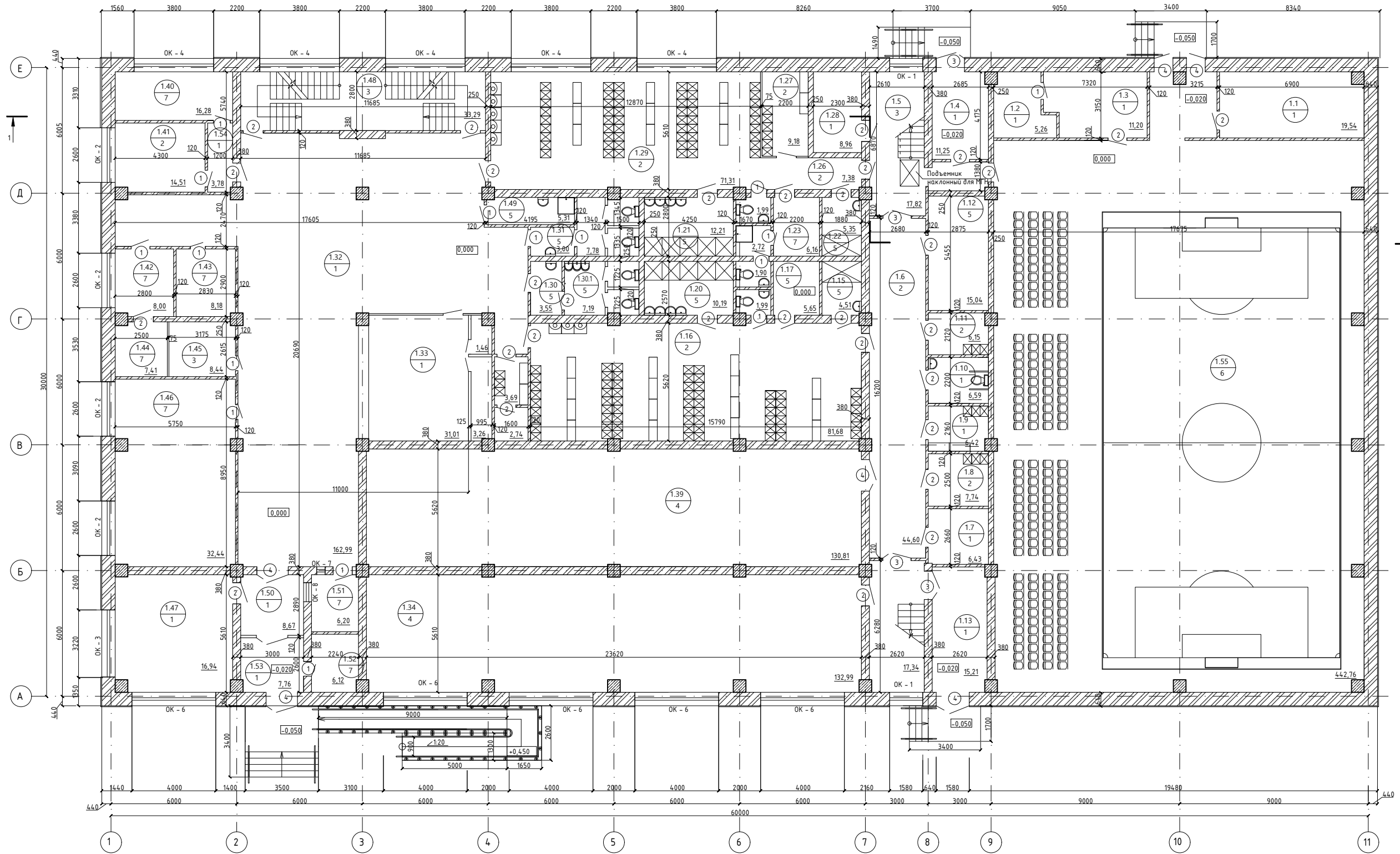
Система наружной теплоизоляции с тонкой штукатуркой по утеплителю из фасадных минераловатных плит
 Ветрозащитная пленка
 Минераловатные плиты "Фасад-Баттс" 50 мм
 Кирпичная кладка 640 мм
 Штукатурка на цементно-песчаном р-ре

- Условные обозначения
- Окраска акриловой фасадной краской цвета NCS - S 1070-Y30R
 - Окраска акриловой фасадной краской цвета NCS - S 1030-G20Y
 - Окраска акриловой фасадной краской цвета NCS - S 2070-Y40R
 - Окраска акриловой фасадной краской цвета NCS - S 2005-R60B



					08.03.01.01-2021 AP				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Левашов В.М.						БР 1		
Консультант	Казачкова Е.В.								
Руководитель	Яшина А.А.								
И. контроль	Яшина А.А.					Фасад 1-11, разрез 1-1, узел 1, 2, 3			СМУТС
Зав. кафедрой	Евдокеева И.Г.								

План на отм. 0.000



- Стены из гипсоволокнистых листов (типа С362 серии 1.031.9-3.07 вып.1) по металлическому каркасу с высотой полки профиля 50мм с двухслойной обшивкой листами ГВЛГ/ЛВ помещения с влажным режимом) толщиной 12,5мм. С толщиной звукоизоляционного слоя 50мм. Шагом стоечных профилей 600мм(400мм перегородки облицовываемые плиткой). Толщина перегородки 120 мм, 125 мм и 75 мм. Предел огнестойкости перегородки EI90.
- Стены из кирпича КР-р-по 250x120x65/11НФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250, 380мм на цементно-песчаном растворе М100.
- Наружные стены из кирпича КР-р-по 250x120x65/11НФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 640 мм на цементно-песчаном растворе М100 с системой наружной теплоизоляции с тонкой штукатуркой по утеплителю из фасадных минераловатных плит толщиной 50 мм
- Ограждение кровли

Спецификация перемычек

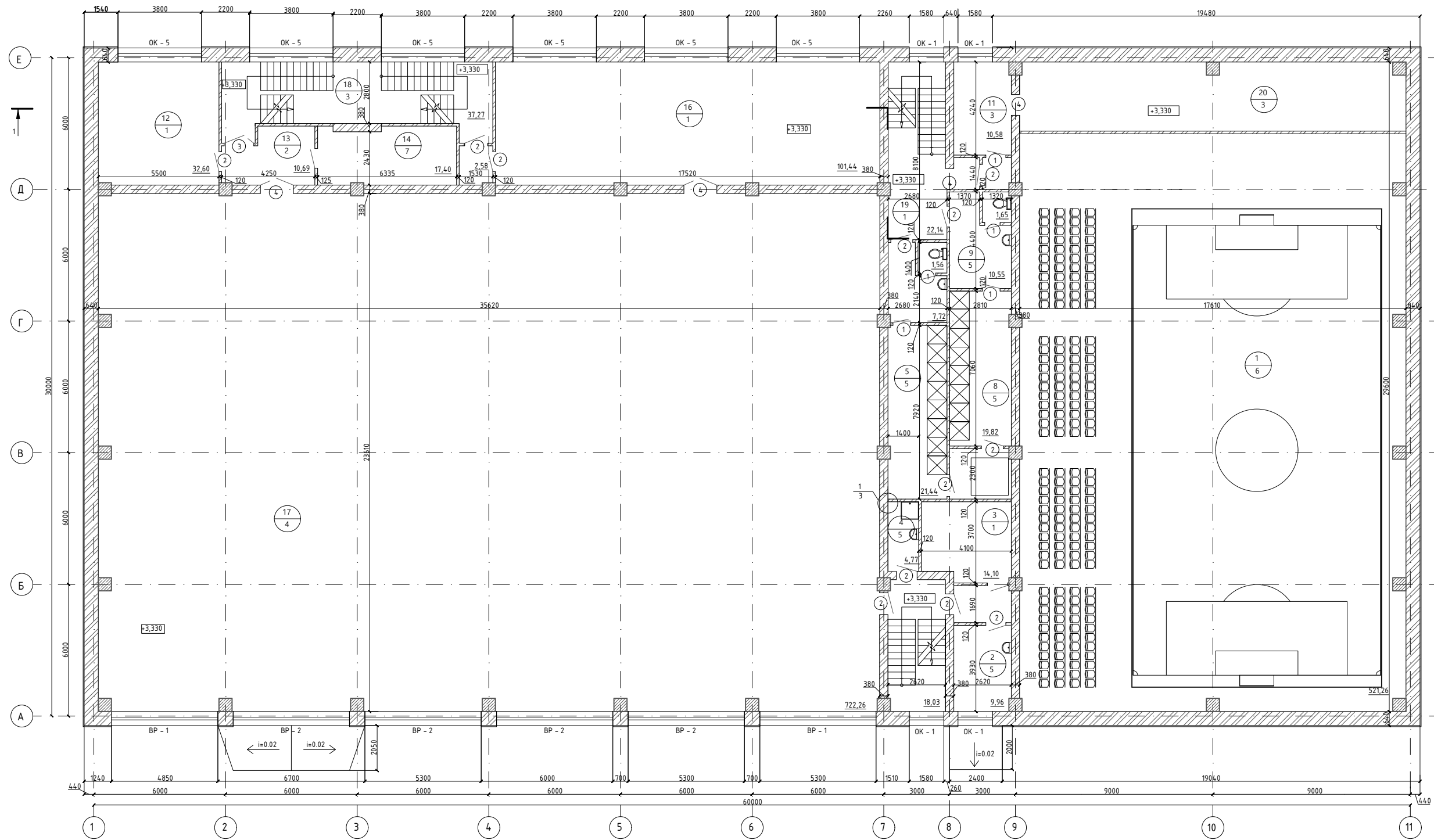
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
ПР-1	ГОСТ 948-2016	1ПБ10-1	2	20	
ПР-2	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	6	25	
ПР-3	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2	3	65	

Примечание

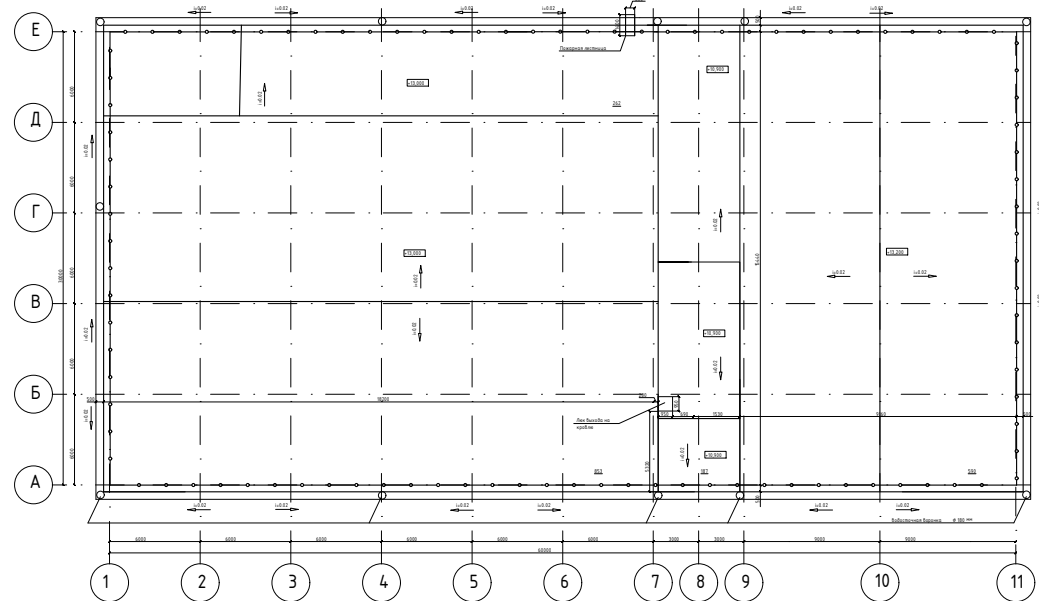
- 1 За относительную отметку 0.000 принята поверхность пола первого этажа.
- 2 Здание имеет прямоугольную форму в плане, с размерами в осях 60x30м, 3-х этажное;
- 3 Фундамент предусматривается свайный с монолитным ростверком;
- 4 Крыша плоская. Несущим элементом крыши является ж/б плиты перекрытия, металлокаркас;
- 5 Лист читать совместно с л.1 и ПЗ;
- 6 Спецификация элементов заполнения проемов дверей и окон, а также экспликацию полов см. ПЗ.





08.03.01.01-2021 АР			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Левашов В.М.		
Консультант	Казачкова Е.В.		
Руководитель	Яшина А.А.		
И. контроль	Яшина А.А.		
Зав. кафедрой	Евдокеева И.Г.		
Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске		Станд. Лист	Листов
План на отм. 0.000		БР	2
СМУТС			

План на отм. +3.300



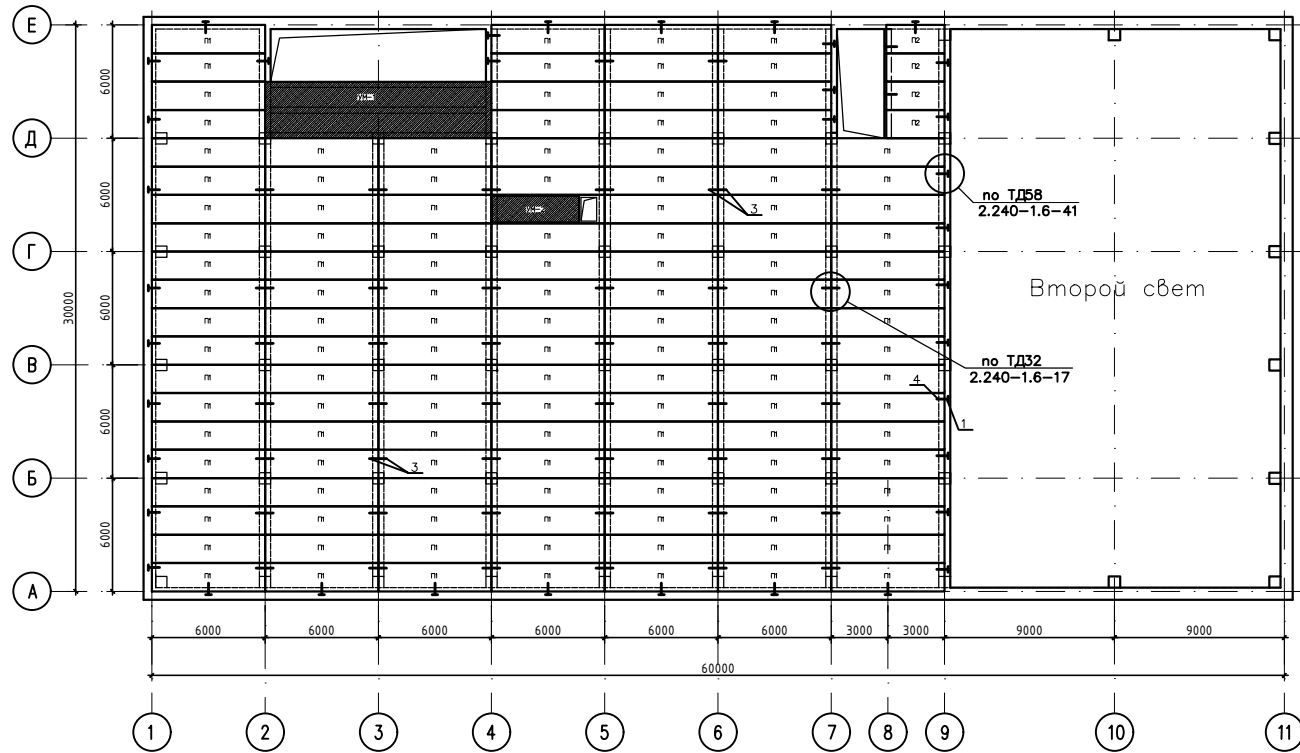
План кровли



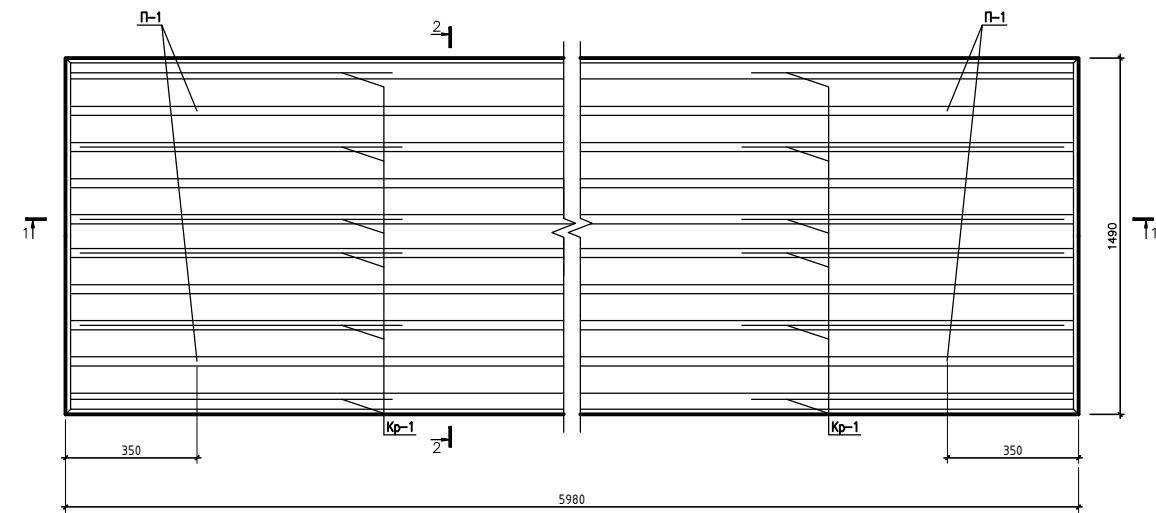
-  Стены из гипсоволокнистых листов (типа С362 серии 1.0319-3.07 вып.1) по металлическому каркасу с высотой полки профиля 50мм с двухслойной обшивкой листами ГВЛ/ГКЛВ помещения с влажным режимом) толщиной 12,5мм. С толщиной звукоизоляционного слоя 50мм. Шагом стоечных профилей 600мм(400мм перегородки облицовывающиеся плиткой). Толщина перегородки 120 мм, 125 мм и 75 мм. Предел огнестойкости перегородки EI90.
-  Стены из кирпича КР-р-по 250x120x65/ИФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 250, 380мм на цементно-песчаном растворе М100.
-  Наружные стены из кирпича КР-р-по 250x120x65/ИФ/125/2/50/ГОСТ 530-2012 толщиной 640 мм на цементно-песчаном растворе М100 с системой наружной теплоизоляции с тонкой штукатуркой по утеплителю из фасадных минераловатных плит толщиной 50 мм
-  Ограждение кровли

					08.03.01.01-2021 AP				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске	Станд.	Лист	Листов
Разработал	Левашов В.М.						БР	3	
Консультант	Казакба Е.В.								
Руководитель	Яшина А.А.					План на отм. +3.300, план кровли			СМчТС
И.контр.	Яшина А.А.								
Зав. кафедрой	Евдокеева И.Г.								

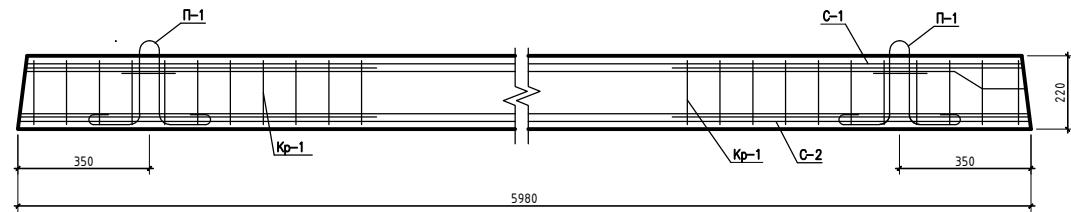
Схема расположения плит перекрытия на отм. +3.300



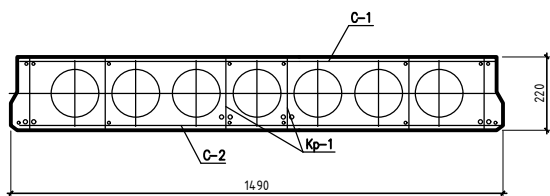
План плиты



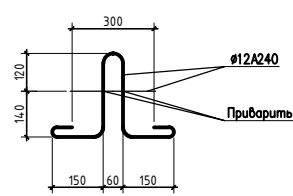
Разрез 1-1



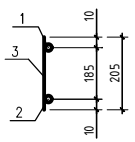
Разрез 2-2



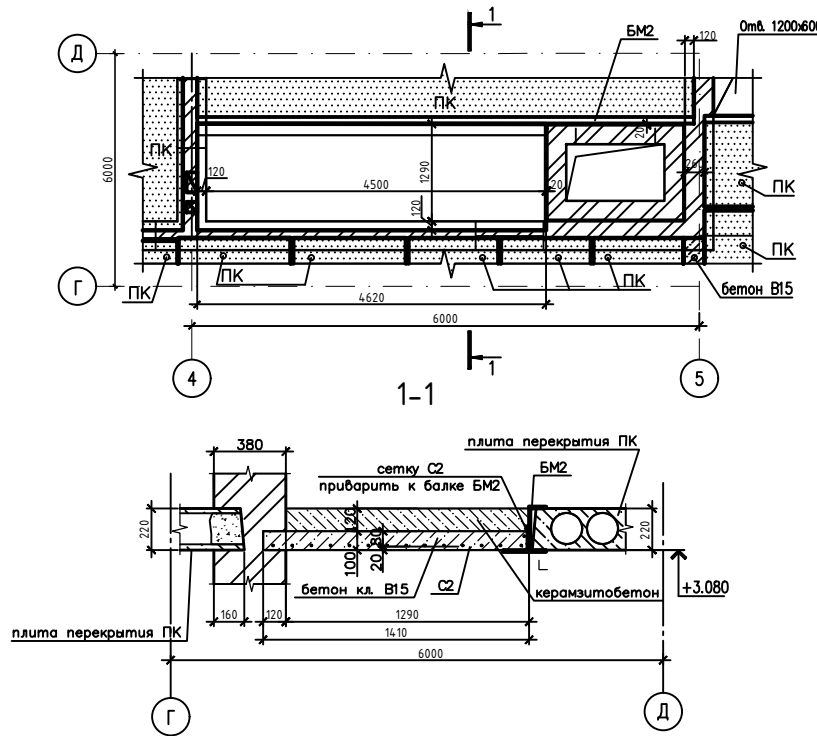
П1



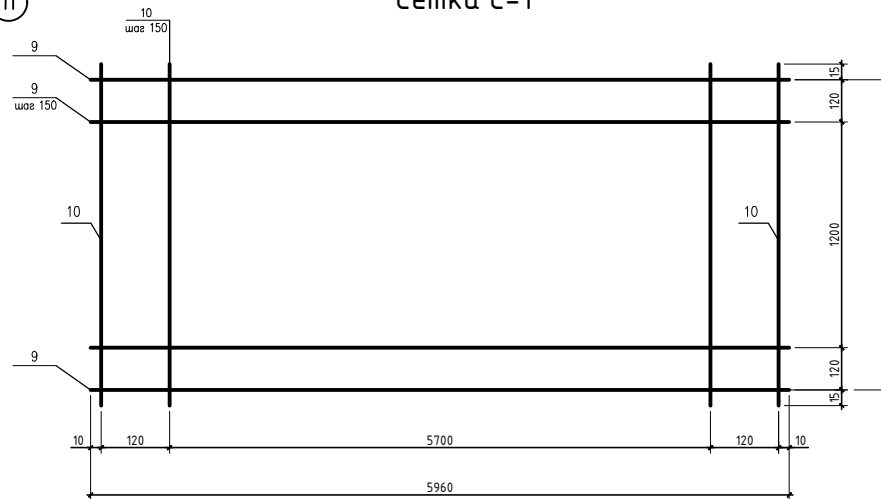
Разрез 4-4



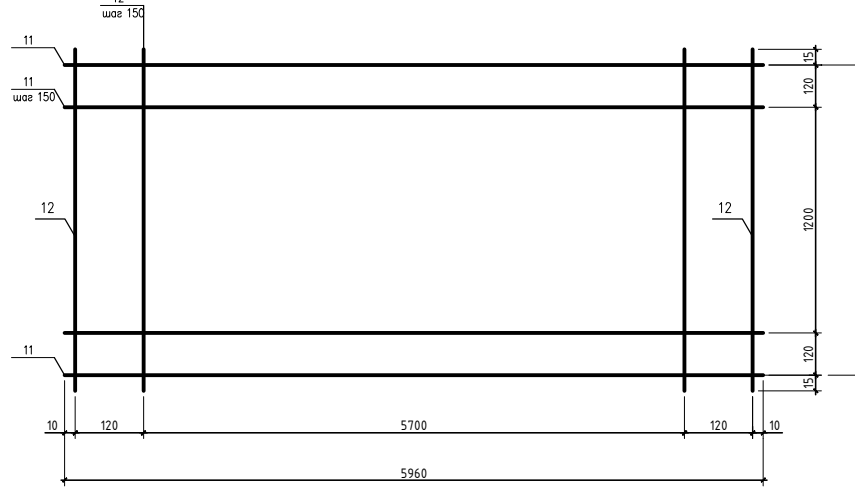
Участок монолитный УМ2



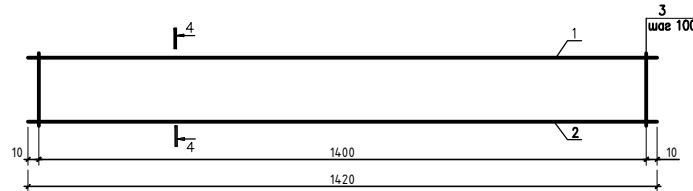
Сетка С-1



Сетка С-2



Каркас Кр-1



Спецификация элементов перекрытия

Марка поз	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса, кг	Примечание
П1	1.141-1 вып.Б3	ПК 60.15-8А1000	127	3000	
П2	1.141-1 вып.Б3	ПК 35.15-8А1000	4	2500	
Изделия соединительные					
1	1.141-1 вып.Б0	Ø12A400 ГОСТ5781-82, L=300	37	0,27	10,0
2		МС2	24	0,26	18,24
3		МС4	46	0,62	28,52
4		МС5	13	0,80	10,4
УМ 2	Участок монолитный УМ 2		1		
БМ2	21/14-КР2.И - БМ 1 ... БМ4	Балка металлическая БМ2	1	247,79	
С2	ГОСТ 23279-2012	Сетка 4Ср Ø5B500С100	1	20,10	
Документация					
4301.98-2.ЖБК2001.РПЗ		Расчетно-пояснительная записка			
ЖБК1КП-ЖКИ-П1		Плита многопустотная П1			
Сборочные единицы					
1	-010	Каркас плоский КР-1	4		
2	-020	Сетка арматурная С-1	2		
3	-030	Сетка арматурная С-2	2		
4	-040	Сетка арматурная С-3	1		
5	-002	Изделие закладное МП-1	4		
Детали					
6	-001	d=10Aм-V ГОСТ5781-82 L=5930	6	1,578	
Каркас плоский КР-1					
Детали					
7	-003	d=8A400 ГОСТ5781-82 L=1550	2	0,395	
8	-020	d=4ВрI ГОСТ6727-80 L=200	30	0,092	
Сетка арматурная С-1					
Детали					
9	-01	d=5 Вр-I ГОСТ6727-80 L=5900	7	0,092	
10	-02	d=4 Вр-I L=240	15	0,092	
Сетка арматурная С-2					
Детали					
11	-01	d=4 Вр-I ГОСТ6727-80 L=1500	2	0,092	
12	-02	d=4 Вр-I L=240	10	0,092	
Сетка арматурная С-3					
Детали					
13	-01	d=4 Вр-I ГОСТ6727-80 L=1500	7	0,092	
14	-02	d=4 Вр-I L=650	8	0,092	
Изделие закладное МП-1					
Детали					
15	-006	d=12 A240 ГОСТ5781-82 L=1100	1	0,89	
Материал					
Бетон класса В15, F100, W4				1,603м³	

Выработка стали на 1 элемент, кг

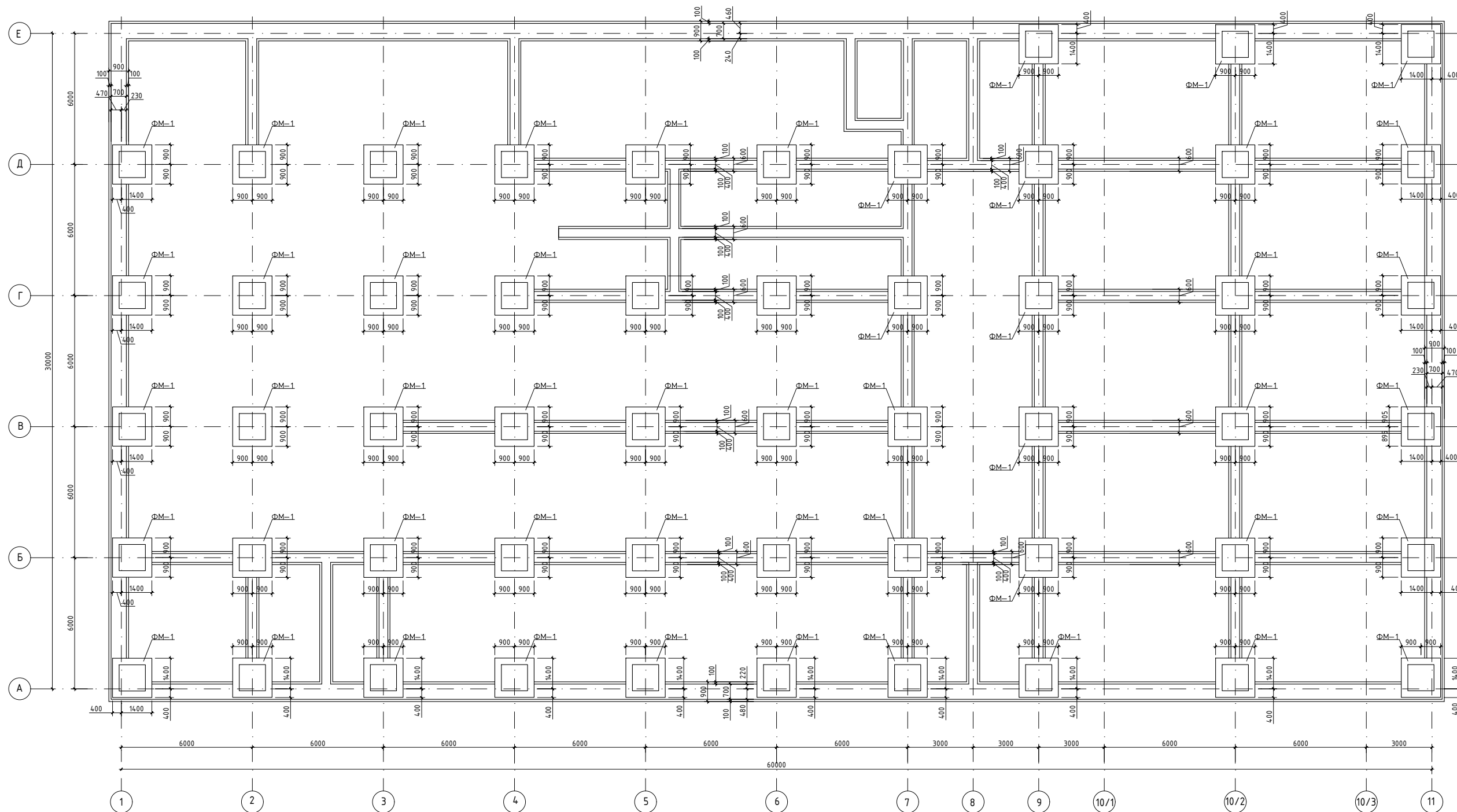
Марка элемента	Направляемая арматура класса	Изделия арматурные		Изделия закладные		Всего	
		Арматура класса	Арматура класса	Арматура класса	Арматура класса		
	A400	A400	Вр-I	A240			
	ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5781-82	ГОСТ6727-80	ГОСТ5781-82			
	16	Итого 8	Итого 4	Итого 12	Итого		
Плита П1	37,43	37,43	18,87	18,87	16,44	3,56	76,3

Примечания:

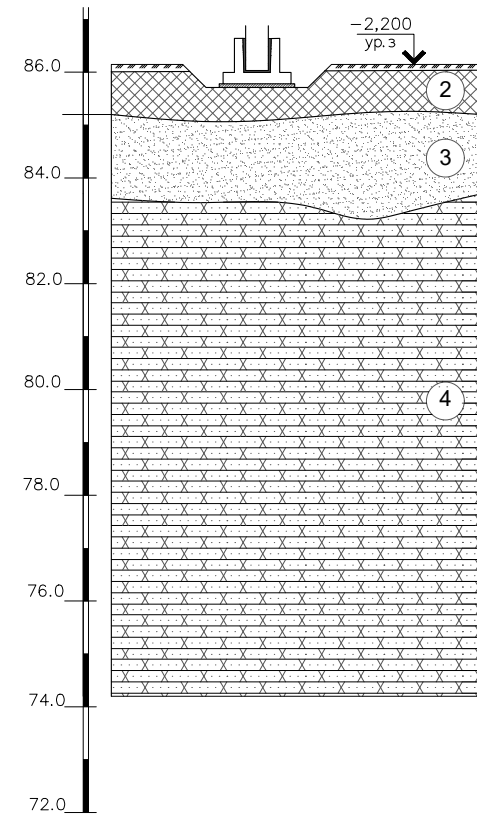
- Пустоты в торцах многопустотных плит заделывать бетоном кл. В7,5 на глубину опирания. Применение плит без заделки открытого торца не допускается.
- На плиту перекрытия закрепить БМ2, БМ3, БМ4, БМ5 до монтажа плит в проектное положение.
- В местах опирания плит перекрытия на вентканал, плиту перекрытия в зоне вентканала вырезать по месту, не нарушая ребер жесткости.
- В местах опирания плит перекрытия на вентканал, плиту перекрытия в зоне вентканала
- Отверстия в плитах перекрытия просверлить по месту, не нарушая ребер жесткости.

08.03.01.01-2021 КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	М. док	Подпись	Дата
Разработал	Лысак В.М.				
Консультант	Лысак В.М.				
Руководитель	Яшина А.А.				
Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске				Страна	Лист
				БР	4
Схема расположения плит перекрытия на отм. +3.300, План плиты, Разрез 1-1, 2-2, Участок монолитный УМ2				СМУТС	

План фундамента



Инженерно-геологическая колонка

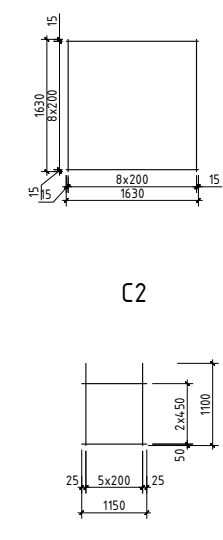
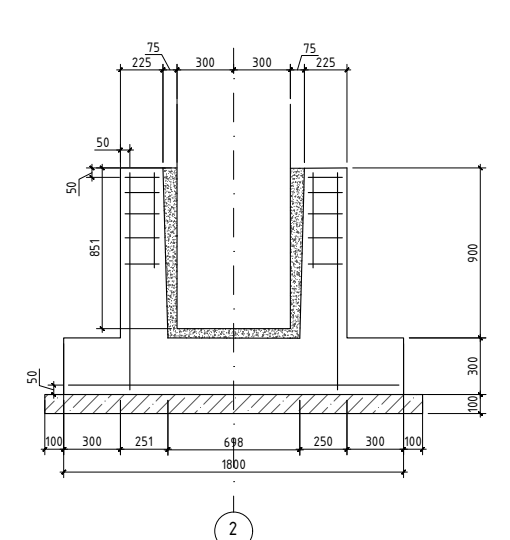
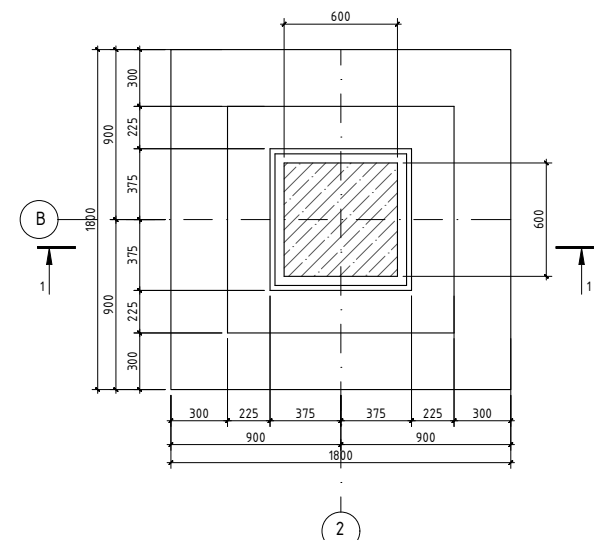


Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1	[Symbol]	Почва	-
2	[Symbol]	Насыпной грунт	$\rho = 1,59 \text{ т/м}^3$
3	[Symbol]	Суглинок твердый	$\rho = 1,78 \text{ т/м}^3$ $f = 27,6^\circ$ $e = 0,71$
4	[Symbol]	Песчаник	$\rho = 2,30 \text{ т/м}^3$ $f = 35,0^\circ$

Спецификация элементов ФМ1 и ФЛ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Арматура					
1	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 \text{ A400, } l=1750$	882	1,55	
2	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 \text{ A400, } L=1100$	882	0,98	
3	ГОСТ 5781-82	$\phi 18 \text{ A400, } L=1150$	196	1,02	
4	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 \text{ A400, } l=1150$	1960	0,45	
5	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 \text{ A400, } L=850$	918	0,75	
6	ГОСТ 5781-82	$\phi 12 \text{ A400}$	900	0,888	м.п.
7	ГОСТ 5781-82	$\phi 10 \text{ A400}$	2160	15,98	м.п.
8	ГОСТ 5781-82	$\phi 10 \text{ A400, } l=1100$	1830	0,68	
9	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 \text{ A400, } l=1150$	6000	0,45	
10	ГОСТ 5781-82	$\phi 8 \text{ A400}$	1080	0,395	м.п.
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25	220		м ³
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В7.5	40		м ³



- Примечание
1. За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1 этажа, соответствующей абсолютной отметке 92,400
 2. Расчет и проектирование фундаментов произведены согласно технического отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке под строительство
 3. Все работы по устройству фундаментов выполнять в соответствии с СП 50.101.2004
 4. Подушка под фундамент это первый слой, который устраивается для создания стабильной и надежной площадки под будущий фундамент. Это позволяет обеспечить ему минимальную усадку
 5. Для начала на участке надо произвести разметку фундамента и определить его главные параметры. После этого приступают к выкапыванию котлована или траншеи в зависимости от типа будущего фундамента на определенную глубину. Дно котлована необходимо выровнять и утрамбовать. Песок укладывается на дно слоями по 20 сантиметров
 6. При этом для хорошей усадки песок необходимо смачивать водой и плотно утрамбовать таким образом, чтобы на его поверхности не оставалось никаких следов

08.03.01.01-2021 КЖ			
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет"			
Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Левашов В.М.		
Консультант	Евдокимов М.Ю.		
Руководитель	Яшина А.А.		
Н. контроль	Яшина А.А.		
Зав. кафедрой	Евдокимов И.Г.		
Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске		Страница	Лист
		БР	5
План фундамента, ФМ1, 1-1, С1, С2, Инженерно-геологическая колонка, Спецификация элементов ФМ1 и ФЛ1		СМУТС	

Схема производства работ

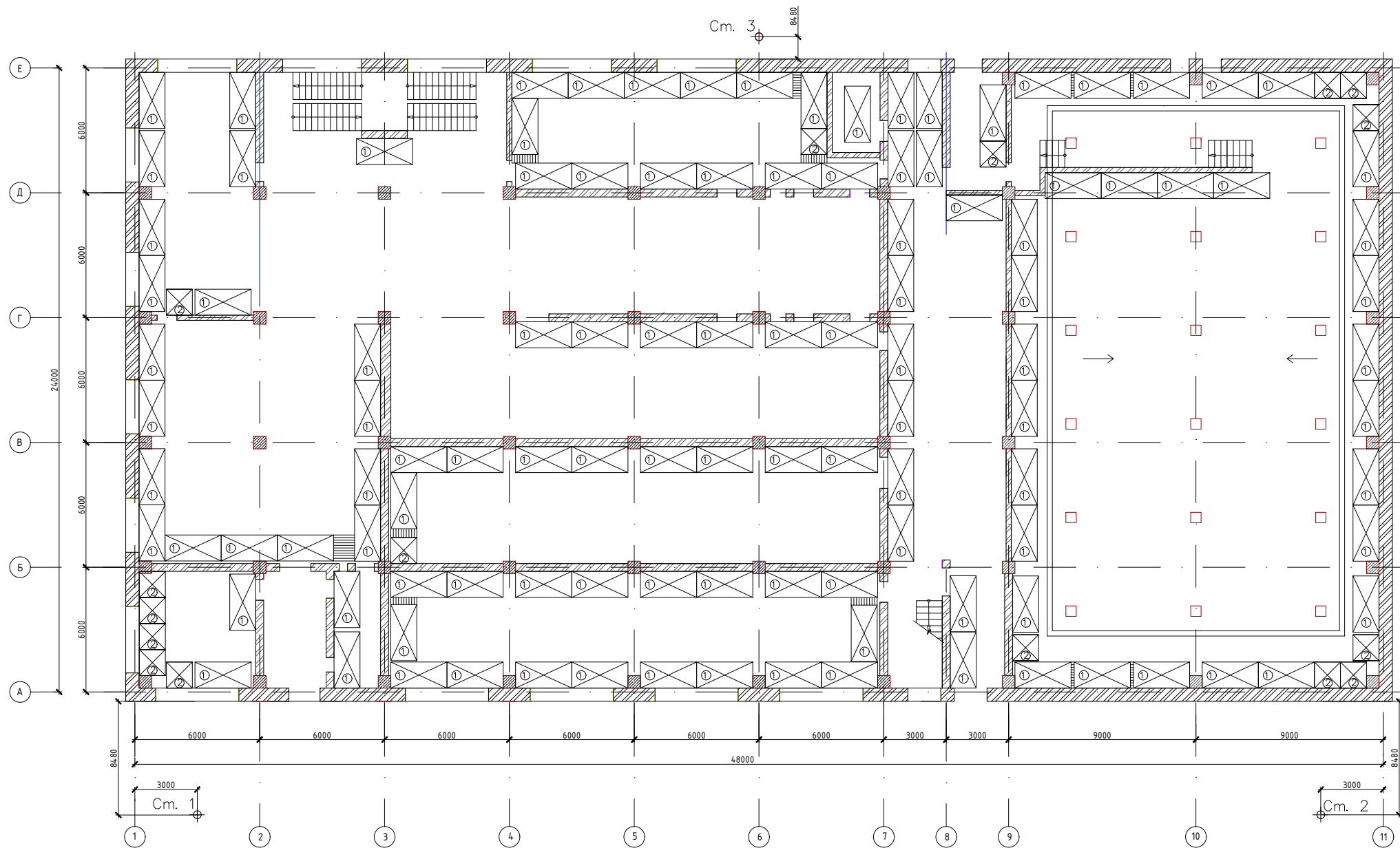
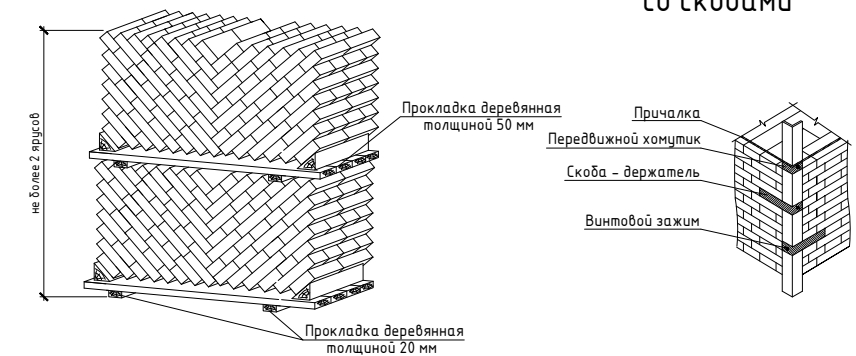


Схема складирования кирпичей на поддонах



Угловая металлическая порядовка кладки стен со скобами

Схема складирования перемычек

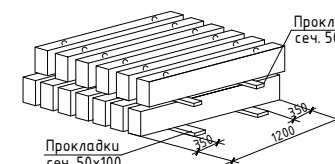


Схема строповки шарнирно-пакетных подмостей

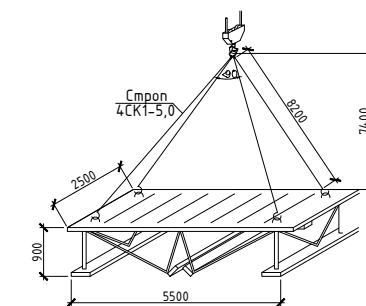


Схема строповки ящика с раствором

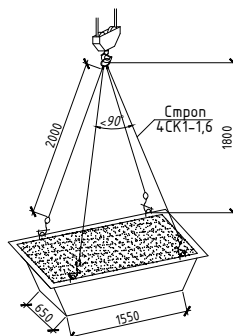
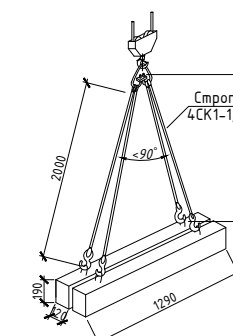


Схема строповки ж/б перемычек



Строповка плиты перекрытия

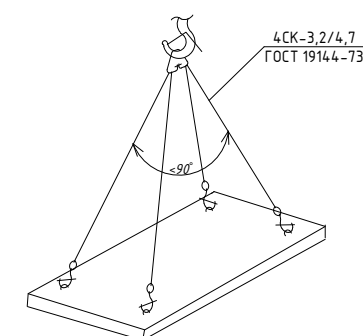
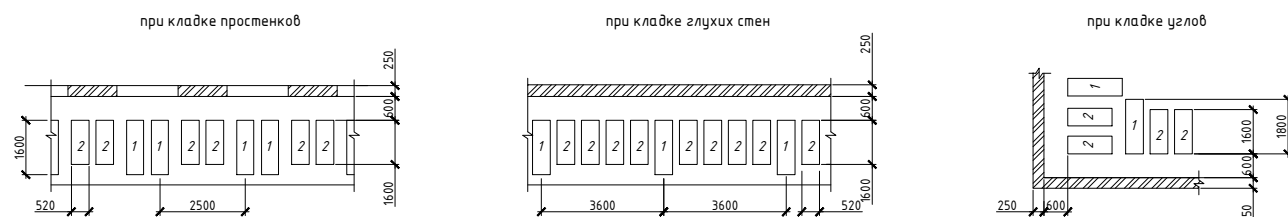


Схема организации рабочего места каменщика

Условные обозначения

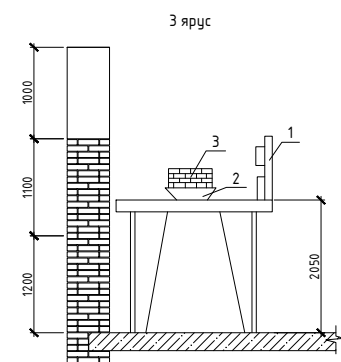
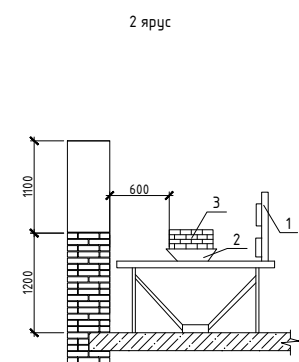
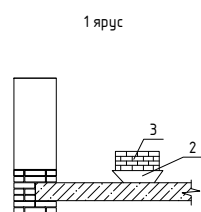


- 1 - мурда с раствором
- 2 - поддон с кирпичем
- 3 - стоянка крана
- ① - подмости 1250x2700x1800 мм
- ② - подмости 1250x1250x1800 мм
- - направление перемещения подмостей

Схема организации кирпичной кладки наружных стен по ярусам

Условные обозначения:

- 1 - подмости;
- 2 - ящик с раствором;
- 3 - поддон с кирпичем.



Рабочее место и расположение материалов звена каменщиков на подмостях

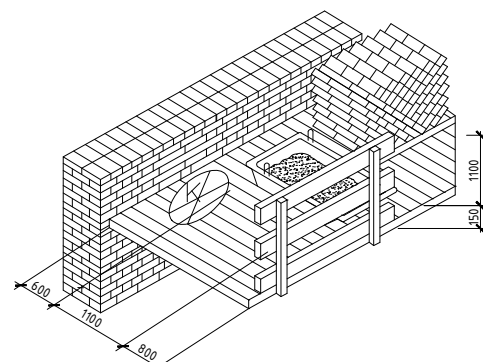
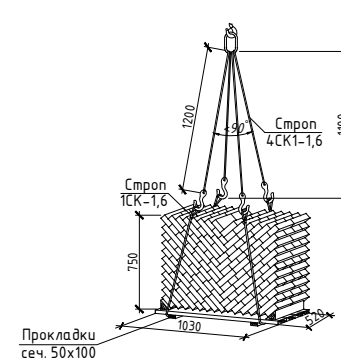


Схема строповки кирпичей на поддонах

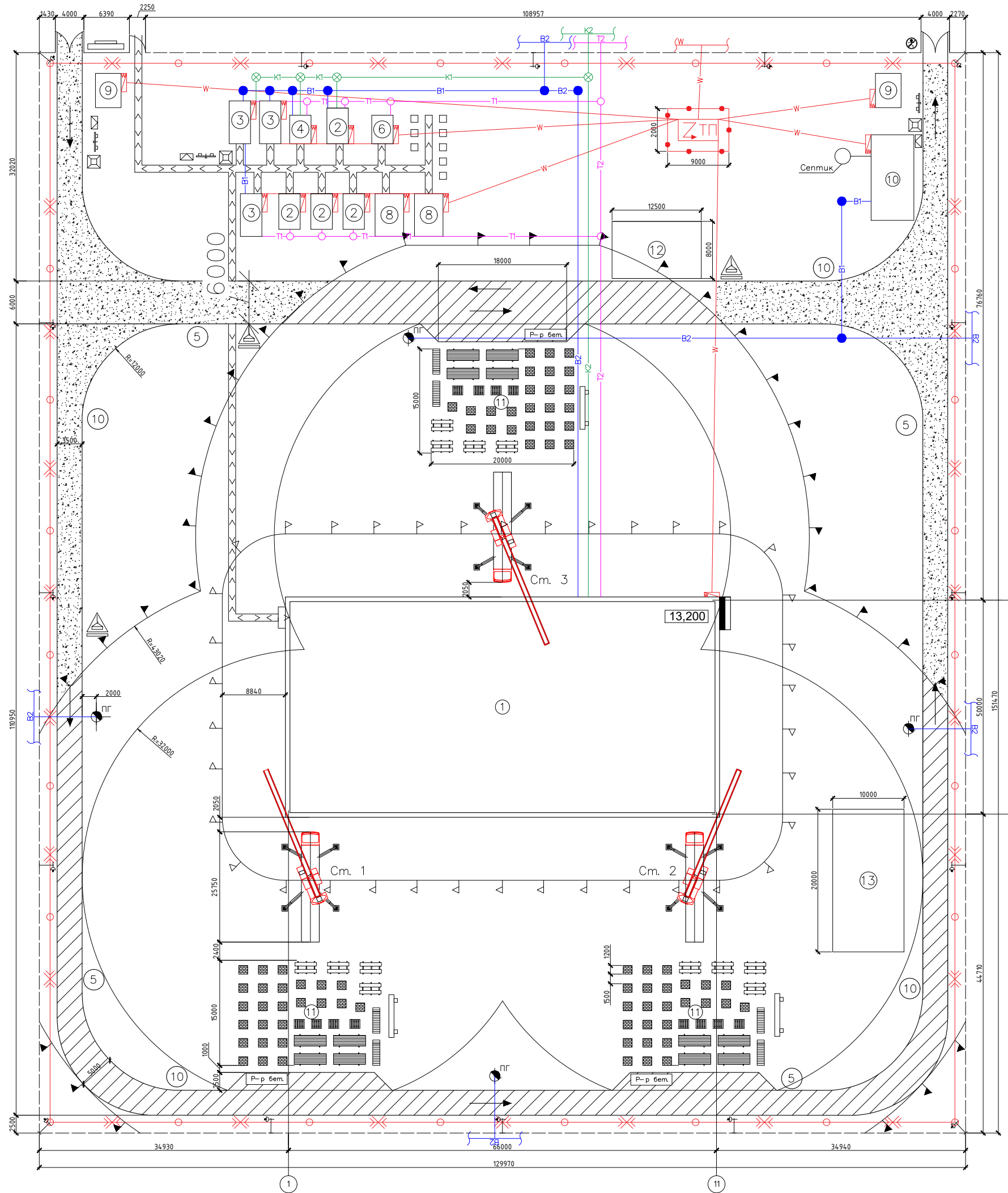


Машины и технологическое оборудование

N п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, типа, марки	Основные характеристики и параметры	Кол-во
1	Подача кирпича, раствора, подмостей	КС-85713	Грузоподъемность Q=100т; Макс. вылет стрелы - 46м; Макс. высота подъема - 70м	1
2	Доставка раствора на площадку	Автомобезвозз - КамАЗ 6540	Вместимость 7м³	1
3	Доставка раствора на площадку	Компрессор КС-9	Производительность 9м³/м	1
4	Приготовление растворов	Расворосмеситель СО-23 Б	V=0,8 м³	2
5	Назентация раствора в отверстия и щели	Пневмоназентель раствора РНЕУМХ РХ 200 ЕСО	V=0,2 м³, P=2,3-4 МПа/ч	1

08.03.01.01-2021 ТК				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Левашов В.М.			
Консультант	Яшина А.А.			
Руководитель	Яшина А.А.			
Н. контроль	Яшина А.А.			
Зав. кафедрой	Евдокеева И.Г.			
Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске			Стр.	Лист
Технологическая карта на устройство кирпичной кладки			БР	6
СМУТС				

Строительный генеральный план



Условные обозначения

- B1 —●— Временная сеть и смотровые колодцы
- B2 —●— Постоянная сеть и смотровые колодцы
- K1 —⊗— Временная сеть канализации и колодцы
- K2 —⊗— Постоянная сеть канализации и колодцы
- T1 —○— Временный теплопровод
- T2 —○— Постоянный теплопровод
- — — Воздушная линия электропередачи
- — — Линия границы монтажной зоны
- — — Зона обслуживания краном
- — — Линия границы опасной зоны работы крана
- — — Ограждение строительной площадки без козырька
- — — Временная пешеходная дорога
- — — Ворота и калитка
- — — Пункт приема раствора и бетона
- — — Въездной стеной с транспортной схемой
- — — Участок дороги в опасной зоне крана
- — — Стеной со схемой строповки и таблицей масс грузов
- — — Место первичных средств пожаротушения
- — — Направление движения автотранспорта
- — — Складирование поддонов с кирпичом
- — — Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- — — Трансформаторная подстанция КТПТ-630/6

Условные обозначения

- — — Складирование лестничных маршей
- — — Складирование колонн
- — — Прожекторная вышка
- 13,200 — — — Высотная отметка здания
- — — Туалет
- ПГ — — — Пожарный гидрант
- — — Перемишки
- 5 — — — Знак ограничения скорости на повороте
- 10 — — — Знак ограничения скорости на прямом участке
- — — Мусоросборник
- — — Шкаф электропитания
- — — Складирование опалубки
- — — Стеной с противопожарным инвентарем
- — — Пожарный пост
- — — Временная воздушная ЛЭП
- — — Защитное ограждение
- — — Временные участки дороги

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Спортивный комплекс	шт.	1	56492x33500	
2. Гардеробная	шт.	3	3000x5000	Инвентарное
3. Душевая и умывальная	шт.	3	3000x6000	Инвентарное
4. Помещение личной гигиены	шт.	1	3000x4000	Инвентарное
5. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	3000x4000	Инвентарное
6. Сушильная	шт.	1	3000x5000	Инвентарное
7. Туалет	шт.	6	1000x1000	Инвентарное
8. Проробская	шт.	2	6000x4000	Инвентарное
9. КПП	шт.	2	3000x4000	Инвентарное
10. Пункт мойки колес	шт.	1	12000x6000	Инвентарное
11. Склад открытый	шт.	3	20000x15000	
12. Склад закрытый	шт.	1	12500x8000	
13. Пункт укрупненной сборки	шт.	1	20000x10000	

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,538
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,839
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,563
Общая площадь строительной площадки	м ²	19670,85
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м ²	1800
Площадь временных зданий и складов	м ²	1490
% использования строительной площадки	%	64

- Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
- Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
- Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

				08.03.01.01-2021 ОС		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал		Леважков В.М.				Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г. Новосибирске
Консультант		Яшина А.А.				
Руководитель		Яшина А.А.				Стандарт Лист Листов БР 8
Н. контроль		Яшина А.А.				Строительный генеральный план, Условные обозначения, Экспликация зданий и сооружений, ТЭП, Примечание
Зав. кафедрой		Евдокеева И.Г.				

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


« 2 » июля 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«Многофункциональная спортивная школа по ул. Связистов в г.Новосибирске»
тема

Руководитель  ст. преподаватель кафедры СМиТС А.А. Якшина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  02.07.21 В.М. Левшаков
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021