Министерство образования и науки Российской федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»»
Факультет «Архитектурно-Строительный»
Кафедра «Градостроительство»

РАБОТА (ПРОЕКТ) ПРОВЕРЕНА
Рецензент
Мерцер В.В (И.О. Ф.)
14.06. 2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Костина А.М. (И.О. Ф.)
16.06 2016 г.

Детский образовательной комплекс в г. Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)

ЮУрГУ–.....270800.2016.248.....ПЗ ВКР (ПЗ ВКП)

Консультанты

Архитектурно-конструктивный раздел Кравченко Т.А 2016 г.

Расчетно-конструкт. раздел Кулишкина Е.Н 04.06.16 2016 г.

Раздел ТСП
Кузин В.Н
10.06 2016 г

Раздел ОСП
Кузин В.Н
10.06 2016 г.

Раздел экология
Малев А.В
10.06 2016 г

Руководитель проекта
Кравченко Т.А.
14.06 2016 г.

Автор проекта
студент группы
АС-490
Васильева Ю.В. 2016 г.

Нормоконтролер
Кравченко Т.А
2016г.

Челябинск 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет «Архитектурно-Строительный»
Кафедра «Градостроительство»
Специальность «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Костин А.М.
30.01 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу (проект) студента
Васильевой Юлии Васильевны
(Ф. И.О. полностью)

Группа 490

1 Тема работы (проекта)
Детский образовательный комплекс в г. Челябинске
(название)

Утверждена приказом по университету от 15 апреля 2016 г. № 661

Утверждена распоряжением по факультету от _____ 201_ г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) _____

3 Исходные данные к работе (проекту)
Описание района строительства
Геологический разрез
Объемно-планировочное и конструктивное решения зданий

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
Введение
1. Архитектурно-конструктивный раздел
Описание района строительства, генплана, объемно-пла-

нировочное и конструктивные решения существующего зд
и надстраиваемого этажа)
2. Расчетно-конструктивной раздел
(Сбор нагрузок, проверка несущей способности фундам
3. Технология строительного производства
(Подсчет объемов работ для разработки технологическо
карты на кирпичную кладку, выбор машин и меха
лов, выбор способа ведения работ)
4. Организация строительного производства
(Подсчет объемов работ по монтажу железобето
определение запасов строительных материалов,
расчет площадей складов, определение общей пот
ности в временных зданиях

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязатель
чертежей, плакатов в листах формата А1)

Лист 1. Генплан, фасад в осях 1-7, А-Ж
Лист 2. Планы на отметках 0.000, 3.300, 6.600
Лист 3. Разрез здания 1-7, А-Ж, план покрытия, узел
Лист 4. Геологический разрез, схема расположения св
фундамента, разрез 1-1, 2-2
Лист 5. Технологическая карта на кладочные ра

Лист 6. Календарный график, график движения рабочих, технико-экономические показатели

Лист 7. Строительный генеральный план

Всего 7 листов

6 Консультанты по работе (проекту), с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
1. Арх-констр-ной раздел	Кравченко Т.А	Кравч	
2. Расч.-констр-ной раздел	Куличкина Е.Н.	28.05.2016 Куличк	
3 Технология стр-го производства	Кучин В.Н.	20.04.16	
4. Организация стр-го производства	Кучин В.Н.	20.04.16	
Раздел экономика	Малев М.Б	20.04.16	

7 Дата выдачи задания

Руководитель Кравченко Татьяна Александровна Кравч
(подпись) (И.О. Ф.)

Задание принял к исполнению Васильева Юлия Васильевна
(подпись студента) (И.О. Ф.)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы (проекта)	Срок выполнения этапов работы (проекта)	Отметка о выполнении руководителя
1. Архитектурно-конструктивной раздел	25.04.16 - 15.05.2016	
2. Расчетно-конструктивной раздел	15.05.16 - 30.05.16	
3. Технология строительного производства	25.05.16 - 30.05.16	
4 Организация строительного производства.	28.05.16 - 07.06.16	
Окончательная доработка проекта, пояснительной записки	12.06.2016	

Заведующий кафедрой Костин А.М /И.О. Ф.

Руководитель работы (проекта) Кравченко М.А /И.О. Ф.

Студент Васильева Ю.В /И.О. Ф.

АННОТАЦИЯ

Васильева Ю.В. Детский образовательный комплекс в городе Челябинск ЮУрГУ , 2016. АС-490,103 стр., 11 ил., 28 табл., список исп. лит-ры – 30 наим. 7 листов чертежей формата А1.

Данный дипломный проект посвящён реконструкции детского образовательного комплекса в городе Челябинск, ограниченного улицами Татьяничевой и Лесопарковой.

В архитектурно-конструктивной части приведены основные объёмно-планировочные и конструктивные решения существующего здания и надстраиваемого этажа. Рассчитан теплотехнический расчет наружной стены и покрытия, который удовлетворяет требованиям [5].

Расчётно-конструктивная часть посвящена сбору нагрузок и расчету несущей способности фундамента.

В разделе технологии строительного производства представлен объём работ по монтажу надстраиваемого этажа, калькуляция затрат труда и выбор основных машин и механизмов.

В части организации строительного производства рассмотрен выбор и расположение временных мобильных зданий, схема движения транспорта и организация мест складирования материалов и конструкций.

					АС-490.270800.248.2016.ВКР.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Васильева Ю.В.			Детский образовательный комплекс в г. Челябинск	Лит.	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Костин А.М.					1	103
Руковод-ль		Кравченко Т.А.				ЮУрГУ Кафедра ГС		
Н. Контр.		Кравченко Т.А.						
Рецензент		Мецкер В.В.						

Содержание

ВВЕДЕНИЕ……..

1. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ ЧАСТЬ……

1.1 Природно-климатические характеристики района строительства……

1.2 Градостроительная характеристика участка проектирования…….

1.2.1 Технико – экономические показатели земельного участка…….

1.2.2 Обоснование транспортных коммуникаций, обеспечивающих подъезд к зданию……

1.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения существующего здания……..

1.3.1 Объемно-планировочные решения существующего здания……

1.3.2 Конструктивное решение существующего здания……

1.4 Объемно-планировочное решение проектируемого этажа……

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены……

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия……

1.5 Конструктивное решение проектируемого этажа…….

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ ЧАСТЬ…….

2.1 Исходные данные для проверки несущей способности фундамента на надстройку этажа……

2.2 Сбор нагрузок на фундамент…….

2.2.1 Сбор нагрузок на фундамент по оси 7, расположенный под наружной стеной…….

2.2.2 Сбор нагрузок на фундамент по оси Е, расположенный под внутренней стеной……...

2.3 Расчет основания фундамента на естественном основании по деформациям……

2.3.1 Расчет основания фундамента под наружной стеной ……

2.3.2 Расчет основания фундамента под внутренней стеной ……

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА……..

3.1 Описание конструкций надстраиваемого этажа……

3.2 Подсчет объемов работ по монтажу третьего этажа…….

3.3 Калькуляция затрат труда по монтажу надстраиваемого этажа…….

3.4 Технологии производства работ…….

3.4.1 Технологическая карта на кладочные работы……

3.4.1.1 Подсчет объемов работ на кладочные работы по возведению наружных и внутренних стен……

3.4.1.2 Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на возведение наружных и внутренних стен из кирпича……..

3.4.1.2 Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на возведение наружных и внутренних стен из кирпича……

3.4.1.4 Производство и приемка работ каменных конструкций…….

3.4.1.5 Техника безопасности и охрана труда……

3.5 Выбор основных машин и механизмов……

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА…….

4.1 Характеристика условий строительства……

4.2 Технические характеристики объекта……..

4.3 Общие указания по строительству объекта……..

4.4 Подсчет объемов работ по монтажу третьего этажа……

4.5 Калькуляция затрат труда по монтажу надстраиваемого этажа……
4.6 Определение запасов строительных материалов основных……..
4.7 Расчет площадей складов……..
4.8 Определение численности пользователей зданием…….
4.9 Обоснование потребности строительства во временных зданиях…….
4.10 Определение общей потребности во временных зданиях……
4.11 Определение рационального типа и количества мобильных зданий…….
4.12 Определение численности пользователей временными **(**инвентарными) зданиями…….
4.13 Определение необходимого количества временных (инвентарных) зданий…….
4.14 Транспортные коммуникации……
4.15 Обоснование потребности строительства в воде……
4.16 Обоснование потребности в электроэнергии…….
4.17 Обоснование потребности в освещении…….
5. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ……
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ……
7. Список используемой источников……..

ВВЕДЕНИЕ

Реконструкция объектов капитального строительства - изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов [1].

Основное преимущество реконструкции по сравнению с новым строительством является то, что она, как правило, дешевле на 40-50% нового строительства, (кроме зданий представляющих историческую ценность), то есть экономятся значительные денежные и материальные средства общества, а также территория города.

В современных условиях затраты по землеотводу, развитию инженерной и социальной инфраструктур становятся весомой частью экономических показателей. Можно прогнозировать, что по мере формирования рынка городских земель эффективность надстройки зданий будет расти.

Надстройка – это повышение этажности здания или его частей. Этот вид реконструкции является наиболее эффективным, так как дает возможность увеличить полезную площадь здания без использования дополнительной территории города.

В данном дипломном проекте решаются задачи, связанные с реконструкцией детского двухэтажного детского сада, расположенного в городе Челябинск, который после надстройки третьего этажа будет назван детским образовательным комплексом.

На основании этого, в дипломном проекте необходимо выполнить следующие задачи:

- установить объемно-планировочные и конструктивные решения

проектируемого этажа;

- проверить несущую способность существующего фундамента на надстройку третьего этажа;

- разработать технологию возведения надстраиваемого этажа;

- разработать организацию строительного производства;

- определить прямые затраты на возведение реконструируемой части здания.

1. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Природно-климатические характеристики района строительства

Проектируемое здание находится в городе Челябинске и ограничено улицами Татьяничевой и Лесопарковой.

-Челябинская область входит в климатическую зону 1В согласно [2]

- Глубина промерзания грунта – 1,7 м

- Зона влажности территории России – сухая [2, прил.В]

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха: средняя температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 – -34 ° С;

- Тип климата – умеренно континентальный [2].

- Нормативное значение ветрового давление – 0,3 кПа для II ветрового режима [7].

Челябинск находится в лесостепной зоне Челябинской области. Зима длительная, умеренно-холодная и снежная (с ноября по март включительно). Весна продолжительная и умерено-тёплая. Летние температуры начинают поднимаются уже в мае. Лето умеренно тёплое и сухое, в отдельные годы дождливое. Постоянный снежный покров сохраняется 145—150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см. Повторяемость направления ветров приведена в таблице 1.1

Таблица 1.1 Повторяемость направления ветров, % [3]

Месяц/румбы	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З	Максимальный из средних скоростей по румбам, м/с
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13	4,5
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25	3,2

Среднемесячная и годовая температура воздуха приведена в таблице 1.2

Таблица 1.2 Среднемесячная и годовая температура воздуха, ^{o}C [3]

Область, город	Челябинская область, город Челябинск
Январь	-15,8
Февраль	-14,3
Март	-7,4
Апрель	3,9
Май	11,9
Июнь	16,8
Июль	18,4
Август	16,2
Сентябрь	10,7
Октябрь	2,4
Ноябрь	-6,2
Декабрь	-12,9
Средне-годовая	2,0

Нормативные и расчетные значения характеристик по каждому инженерно-геологическому элементу приведены ниже.

ИГЭ-1. Слой классифицируется как: песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (e=0,683). Расчетное сопротивление грунта R_0 = 400 кПа [10]. Толщина слоя 4,5 м.

В качестве оснований фундаментов зданий грунт рекомендуется использовать.

ИГЭ-2. Средней крупности, малой степени водонасыщения, средней плотности (e=0,85). Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 400 кПа [10]. Толщина слоя 1,7 м.

Такой грунт рекомендуется использовать в качестве оснований фундаментов зданий.

ИГЭ-3. Глина, средней степени водонасыщения (влажная), залегающий ниже уровня грунтовых вод, чрезвычайно просадочный, сильнонабухающий. Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 300 кПа [10].Толщина слоя 1,8 м.

На глубине 4,9 метров обнаружена скала, с уклон i = 1:5.

Грунтовые воды находятся на глубине – 4 м, не агрессивны ко всем видам бетона.

1.2 Градостроительная характеристика участка проектирования

1.2.1 Технико – экономические показатели земельного участка

Таблица 1.3 Баланс территории

№ п/п	Показатель	Количество, $м^2$	%
1	Площадь участка	10 946,25	100
2	Площадь автодорог	2475	22,61
3	Площадь тротуаров и площадок с асфальтобетонным покрытием	2641,4	24,13
4	Площадь площадок с песчаным покрытием	2 616	23,89
5	Площадь озеленения	4 608,50	42,10
6	Площадь автостоянок	1336	12,20

1.2.2 Обоснование транспортных коммуникаций, обеспечивающих подъезд к зданию

Здание расположено в Центральном районе г. Челябинска, ограничено улицами Татьяничевой и Лесопарковой. Главным фасадом здание ориентировано на запад.

Въезд на территорию детского образовательного комплекса осуществляется с ул. Татьяничевой и с ул. Лесопарковая. Ширина проездов 12 м.

Тротуары размещены отдельно вдоль проездов, шириной 1,5м.

Покрытие проездов и тротуаров – асфальтобетонное. Проезды по периметру ограничены бортовым камнем. Радиус закругления проезжей части 8м, внутри территории не менее 5м.

Наружное освещение территории детского комплекса осуществляется светильниками установленными на стенах и козырьках здания.

Озеленение участка выполнено посевом газона, групповой и рядовой посадкой деревьев и кустарников.

1.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения существующего здания

1.3.1 Объемно-планировочные решения существующего здания

Детский образовательный комплекс - отапливаемый. Представляет собой отдельно стоящее здание сложной прямоугольной формы.

Размер здания в плане по осям А-Ж – 37,0 м, по осям 1-7 – 27,2 м.

Высота этажа – 3,3 м.

Высота технического подполья – 1,74 м.

Количество секций 1;

Площадь застройки - 940,93м^2.

Количества этажей 2.

Высота здания 8,35 м.

Полезная площадь здания 2 483 м^2

Общая площадь здания: 3262,66 м^2

Строительный объем подземной части здания 846,84м^3

Строительный объем надземной части здания 9773,95 м^3

Строительный объем здания 11 103,02 м^3.

1.3.2 Конструктивное решение существующего здания

Конструктивная схема здания бескаркасная с несущими кирпичными стенами.

Основные конструкции:

Фундаменты – ленточные из ФБС, сборный. Монтируется из железобетонных блок – подушек, уложенных в один ряд на песчаную подготовку.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена из цементного раствора с добавлением жидкого стекла.

Боковые поверхности фундамента обработаны битумной мастикой. По верху фундамента предусмотрена гидроизоляция рубероидом.

Также предусмотрены отмостки из асфальтобетона, шириной 0,5 м, с уклоном
2-3 % от стен здания.

Стены. Наружные несущие стены имеют ширину 640 мм и состоят из полнотелого глиняного кирпича.

Внутренние несущие стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича сплошной кладкой. Толщина стен 380 мм.

Предусмотрены стальные связи из арматурных сеток для обеспечения прочности кирпичной кладки.

Сборные железобетонные перемычки 1.0381-1 установлены над оконными и дверными проемами, с опиранием в простенки на 200 мм.

Перекрытия – сборные железобетонные панели с круглыми пустотами.

Высота плит - 220мм. Плиты монтируют на слой цементно-песчаного раствора с
опиранием на стены не менее 120мм.

Лестничные марши сборные железобетонные с фризовыми ступенями, серии 1.251.1-4. Ребристая конструкция. Опираются на выступы в опорных ребрах площадок. Уклон лестницы 27^0.

Лестничные площадки серии 1.252.1-4, опираются на боковые стены лестничной клетки.

Лестницы крылец – сборные железобетонные на стальных косоурах. В здании имеются эвакуационные наружные открытые металлические лестницы.

Перегородки – гипсовые пазогребневые плиты, толщиной 80 мм.

Кровля – плоская с внутренним водостоком из наплавляемого материала.

водосточные трубы располагаются в толщине утеплителя покрытия с отводом вод в канализационные стоки.

Уклон кровли 3%, уклон в сторону воронок 1%.

В здании имеются четыре дополнительные лестницы, ведущие с кровли на открытые эвакуационные площадки из помещений групп.

Оконные рамы деревянные с двойным остеклением.

Покрытия – многопустотные железобетонные панели, опираются на несущие стены на 120 мм.

В здании проведено горячее и холодное водоснабжение, отопление, электроснабжение – от местных городских сетей. Вентиляция приточно – вытяжная с естественным побуждением.

1.4 Объемно-планировочное решение проектируемого этажа

Реконструкция объекта заключается в возведении одного этажа над существующим зданием детского сада.

В плане надстраиваемый этаж размерами в осях 37х27,2 м. Помещения этажа в виду конструктивных особенностей расположены в одном уровне – в осях «1-7»/ «А-Ж» на отметке +6,6 м, высота этажа 3,3 м.

В надстраиваемом этаже, в соответствии с требованиями [4], предусмотрены эвакуационные наружные открытые металлические лестницы на стальном косоуре из каждого помещения спален. Состоящие из металлических площадок шириной 1,6м и длинной 2,5м, ширина самих лестниц 0,8м в каждом направлении. Запроектированы четыре дополнительные лестницы с кровли на открытые эвакуационные площадки из помещений спален.

Связь между этажами осуществлена двумя лестничными клетками, расположенных в осях «3-5».

Перечень помещений надстраиваемого этажа приведен в табл.1.6

Таблица 1.3 Экспликация помещений надстраиваемого этажа

№ помещения	Наименование	Площадь, $м^2$
1	Художественный кружок	47,6
2	Кружок мелкой моторики	53,1
3	Гардероб	22,2
4	Туалетная	17,6
5	Кладовая или буфет	4,0
6	Кружок английского языка	47,7

Продолжение таблицы 1.3

№ помещения	Наименование	Площадь, $м^2$
7	Интеллектуально – познавательный кружок	53,1
8	Гардероб	22,2
9	Туалетная	17,6
10	Кладовая	4,0
11	Вокальный кружок	35,7
12	Танцевальный кружок	35,8
13	Кабинет заведующей	14,0
14	Холл	15,8
15	Уборная персонала	5,2
16	Методический кабинет	19,0
17	Венткамера	11,7
18	Медицинский кабинет	6,3
19	Физкультурно - оздоровительный кружок	47,6
20	Драматический кружок	53,1
21	Гардероб	22,2
22	Туалетная	17,6
23	Кладовая	4,0
24	Гимнастический кружок	47,6
25	Дзюдо	53,1
26	Гардероб	22,2
27	Туалетная	17,6
28	Кладовая	4,0
29	Коридоры	39,1

Общая площадь помещений надстраиваемого этажа – 760,7 $м^2$.

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Район строительства: город Челябинск.

Расчетные параметры наружного воздуха приведены в таблице 1.4

Таблица 1.4 Расчетные параметры наружного воздуха [12].

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	Период со средней суточной температурой воздуха равной или ниже 8 ^{0}C	
t_{ext} ^{0}C	Продолжительность, сут, Z_{ht}	Средняя температура, ^{0}C, t_{ht}
-34	218	-6,5

Влажностный режим помещения нормальный, т.к. $t_{int} = 22^0$C, $\varphi = 55\%$ [6, п 5.2]

Расчет выполняется в соответствии с [6].

Теплотехническая характеристика материалов слоев ограждающей наружной стены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Теплотехническая характеристика материалов слоев ограждающей наружной стены

№ слоя	Наименование материальных слоев наружной стены	Обозначение	Толщина слоя, мм	Расчетный коэфф.теплопровод-ности, λ, Вт/(м^2 ^{0}C)
1	кирпич лицевой γ_1=1100кг/м^3	δ_1	120	0,71

Продолжение таблицы 1.5

№ слоя	Наименование материальных слоев наружной стены	Обозначение	Толщина слоя, мм	Расчетный коэфф.теплопровод-ности, λ, Вт/(м^2 ^{0}С)
2	минеральная вата γ_2=75кг/м^3	δ_2	270	0,038
3	кирпич глиняный обыкновенный γ_3=1980кг/м^3	δ_3	250	0,71

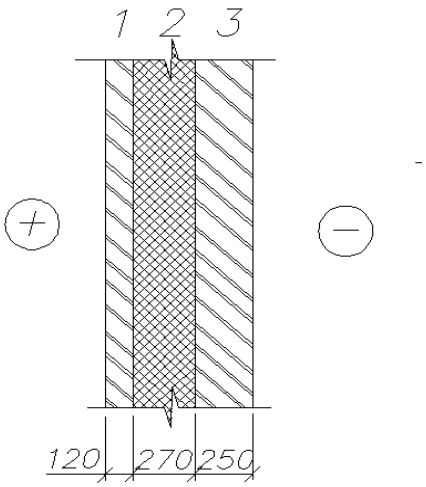


Рис. 1 Конструкция наружной стены.

Определяется требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены R_{reg} (м^2 ^{0}С)/Вт из условий энергосбережения.

Определяется градусо – сутки отопительного периода (D_d) по формуле:

$$D = (t_{int}-t_{ht})*z_{ht} \quad (1.1)$$

D = (22-(-6,5))*218 = 6 213°С*Вт

где: t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно [9] и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

t_{ht} ,z_{ht} – средняя температура, ^{0}С, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 ^{0}С.

По таблице 4 [6] определяется нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены R_{reg} ($м^2\,^0C$)/Вт.

Значение для величины D_d, отличающихся от табличных, следует определять по формуле :

$$R_{reg} = aD_d + b \qquad (1.2)$$

где a, b –коэффициенты, значение которых принимается по таблице 4.

$$R_{reg} = 0{,}00035 \cdot 6\,213 + 1{,}4 = 3{,}57\ (м^2\,^0C)/Вт;$$

R_{reg} – требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, ($м^2 \cdot\,^0C$)/Вт, (в соответствии с п. 2.1.4 [6]);

R_0 – сопротивление теплопередаче наружной стены, ($м^2 \cdot\,^0C$)/Вт, определяется по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_{int} + R + 1/\alpha_{ext} \qquad (1.3)$$

$$R = \sum \delta_1 / \lambda_1 \qquad (1.4)$$

где: α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружной стены;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности стены, Вт/($м^2\,^0C$);

δ_i -толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/($м^2\,^0C$), принимаемый из таблицы «теплотехнические показатели строительных материалов и конструкций».

Таким образом:

Сопротивление теплопередаче наружной стены R_0, ($м^2\,^0C$)/Вт, определяется по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,71} + \frac{0,27}{0,038} + \frac{0,25}{0,71} + \frac{1}{23} = 7,784 \ (м^2\,^0C)/Вт.$$

Проверка выполнения условия:

$$R_{reg} \leq R_0 \qquad 3,57 < 7,784$$

Принятые размеры толщины стены (640 мм) удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета стены.

Расчетный температурный перепад Δt_0, ^0C, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной стены не должен превышать нормируемых величин Δt_n, ^0C, установленных в таблице 5 [6] и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} \qquad (1.5)$$

где: n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху (таблица 6 [6]);

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, ^0C, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [2].

$$\Delta t_0 = \frac{1(22 - (-34))}{3,57_0 \cdot 8,7_{int}} = 1,8 \ ^0C \qquad (1.6)$$

$\Delta t_0 = 1,8^0C < \Delta t_n = 3,9\ ^0C$

Конструкция стены удовлетворяет требованиям [6].

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчетные параметры наружного воздуха приведены в таблице 1.4

Таблица 1.4 Расчетные параметры наружного воздуха [2].

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92	Период со средней суточной температурой воздуха равной или ниже 8 ^{0}C	
t_{ext} ^{0}C	Продолжительность, сут, Z_{ht}	Средняя температура, ^{0}C, t_{ht}
-34	218	-6,5

Влажностный режим помещения нормальный, т.к. $t_{int} = 22^0$C, $\varphi = 55\%$ [5, п 5.2]

Расчет выполняется в соответствии с [6].

Теплотехническая характеристика материалов слоев ограждающей наружной стены в таблице 1.5.

Таблица 1.5. Теплотехническая характеристика материалов слоев ограждающей наружной стены

№ слоя	Наименование материальных слоев наружной стены	Обозначение	Толщина слоя, мм	Расчетный коэфф.теплопровод-ности, λ, Вт/(м^2 ^{0}C)
1	Защитная посыпка γ_1=300 кг/м^3	δ_1	5	0,11

Продолжение таблицы 1.5

№ слоя	Наименование материальных слоев наружной стены	Обозначение	Толщина слоя, мм	Расчетный коэфф.теплопроводности, λ, Вт/(м^2 ^{0}С)
2	Водоизоляционный ковер γ_2=11,5 кг/м^3	δ_2	5	0,5
3	Цементная стяжка γ_2=1 800 кг/м^3	δ_3	40	0,76
4	Керамзит по уклону γ_2=300 кг/м^3	δ_4	0..180	0,11
5	Пенополистирол γ_2=1000 кг/м^3	δ_5	x	0,059
6	Пароизоляция γ_2=11,5 кг/м^3	δ_6	0,5	0,5
7	ж/б плита покрытия γ_2=1 500 кг/м^3	δ_7	220	1,92

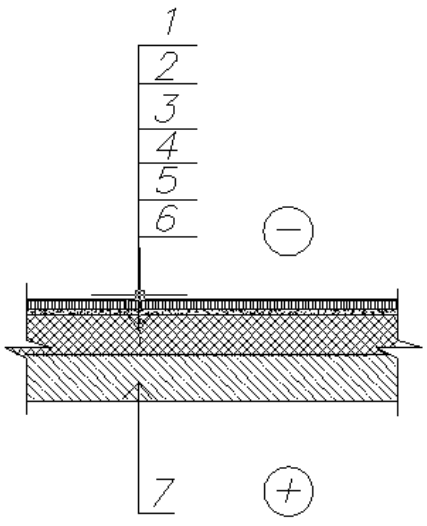


Рис. 1 Конструкция перекрытия

Определяется требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены R_{reg} ($м^2\,^0C$)/Вт из условий энергосбережения.

Определяется градусо – сутки отопительного периода (D_d) по формуле (1.1):

$$D = (t_{int}-t_{ht})*z_{ht}$$

$D = (22-(-6,5))*218 = 6\,213°C*Вт$

где: t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно [9] и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

t_{ht} ,z_{ht} – средняя температура, ^0C, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 ^0C.

По таблице 4 [6] определяется нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены R_{reg} ($м^2\cdot\,^0C$)/Вт.

Значение для величины D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле (1.2) :

$$R_{reg} = aD_d + b$$

где a, b –коэффициенты, значение которых принимается по таблице 4.

$R_{reg} = 0,00035 \cdot 6\,213 +1,4 = 3,57$ ($м^2\,^0C$)/Вт;

R_{reg} – требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, ($м^2\,^0C$)/Вт, (в соответствии с п. 2.1.4 [6]);

R_0 – сопротивление теплопередаче наружной стены, ($м^2\,^0C$)/Вт, определяется по формуле (1.3):

$$R_0 = 1/\alpha_{int} + R + 1/\alpha_{ext}$$

$$R = \sum \delta_1 / \lambda_1$$

где: α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружной стены;

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности стены, Вт/(м^2 ^{0}С);

δ_i -толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м^2 ^{0}С), принимаемый из таблицы «теплотехнические показатели строительных материалов и конструкций».

Таким образом, пренебрегая слоями с незначительной толщиной, сопротивление теплопередаче наружной стены R_0, (м^2 ^{0}С)/Вт, определяется по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,02}{0,11} + \frac{x}{0,059} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 0,5 + \frac{x}{0,059} = 3,57 \text{ (м}^2\,^0\text{С)/Вт} \Rightarrow \delta_1 = (3,57-0,5)\cdot 0,059 = 0,187 \text{ м}.$$

По конструктивным соображениям принимаем толщину утеплителя 200 мм.

Проверка выполнения условия:

$$R_{reg} \le R_0 \qquad 3,57 < 3,72$$

Принятые размеры толщины утеплителя удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета покрытия.

Расчетный температурный перепад Δt_0, ^{0}С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности наружной стены не должен превышать нормируемых величин Δt_n, ^{0}С, установленных в таблице 5 [6] и определяется по формуле (1.5):

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}}$$

где: n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху (таблица 6 [6]);

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, ^{0}C, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [2].

$$\Delta t_0 = \frac{1(22-(-34))}{3{,}57 \cdot 8{,}7} = 1{,}8 \ ^0\text{C}$$

$$\Delta t_0 = 1{,}8^0\text{C} < \Delta t_n = 3{,}9 \ ^0\text{C}$$

Конструкция стены удовлетворяет требованиям [5].

1.5 Конструктивное решение проектируемого этажа

Стены. Наружные несущие стены имеют ширину 640 мм и состоят из полнотелого глиняного кирпича.

Внутренние несущие стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича сплошной кладкой. Толщина стен 380 мм.

Предусмотрены стальные связи из арматурных сеток для обеспечения прочности кирпичной кладки.

Сборные железобетонные перемычки 1.0381-1 установлены над оконными и дверными проемами, с опиранием в простенки на 200 мм.

Перекрытия – сборные железобетонные панели с круглыми пустотами. Высота плит - 220мм. Плиты монтируют на слой цементно-песчаного раствора с опиранием на стены не менее 120мм.

Лестничные марши сборные железобетонные с фризовыми ступенями, серии 1.251.1-4. Ребристая конструкция. Опираются на выступы в опорных ребрах площадок. Уклон лестницы 270.

Лестничные площадки серии 1.252.1-4, опираются на боковые стены лестничной клетки.

Лестницы крылец – сборные железобетонные на стальных косоурах. В здании имеются эвакуационные наружные открытые металлические лестницы.

Перегородки – гипсовые пазогребневые плиты, толщиной 80 мм.

Кровля – плоская с внутренним водостоком из наплавляемого материала.

водосточные трубы располагаются в толщине утеплителя покрытия с отводом вод в канализационные стоки.

Уклон кровли 3%, уклон в сторону воронок 1%.

В здании имеются четыре дополнительные лестницы, ведущие с кровли на открытые эвакуационные площадки из помещений групп.

Оконные рамы деревянные с двойным остеклением.

Покрытия – многопустотные железобетонные панели, опираются на несущие стены на 120 мм.

В здании проведено горячее и холодное водоснабжение, отопление, электроснабжение – от местных городских сетей. Вентиляция приточно – вытяжная с естественным побуждением.

Степень огнестойкости здания – II.

Отделка помещений надстраиваемого этажа:

Художественный кружок, кружок мелкой моторики, коридоры, кружок английского языка, интеллектуально – познавательный кружок, физкультурно – оздоровительный кружок, драматический, гимнастический кружок, дзюдо, кабинет заведующей, холл, методический и медицинский кабинет, коридор, гардероб –потолки, стены – шпаклевка сухими смесями, грунтовка, вододисперсная окраска; полы – линолеум, цементно – песчаная стяжка.

Кладовая, уборная персонала, венткамера, туалетная – потолок – шпаклевка сухими смесями, грунтовка, масляная краска; полы – керамическая плитка, цементно- песчаная стяжка, битумная мастика; стены - шпаклевка сухими смесями, грунтовка, глазурованная плитка.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исходные данные для проверки несущей способности фундамента на надстройку этажа

Реконструируемое здание находится в г. Челябинск и ограничено улицами Лесопарковая и Татьяничевой.

Климатические условия района реконструкции [7]:

- температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки) – (-34^0C);

- средняя температура наружного воздуха в зимние месяцы – ($-12{,}9^0$C), ($-15{,}8^0$C), ($-14{,}3^0$C);

- нормативное значение ветрового давления – 0,3 кПа для II ветрового режима;

- расчетный вес снегового покрова – 180кг/м^2;

- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0{,}3 \cdot \sqrt{53} = 2{,}18\text{м}.$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемых [3].

d_0 - величина, принимаемая равной, м, для песков средней крупности -0,3м.

Фундамент здания – сборный ленточный, с подвалом.

Основанием фундаментов согласно инженерно-геологическим изысканиям служит песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (e=0,683). Расчетное сопротивление грунта R0 = 400 кПа [10]. Толщина слоя 4,5 м.

.

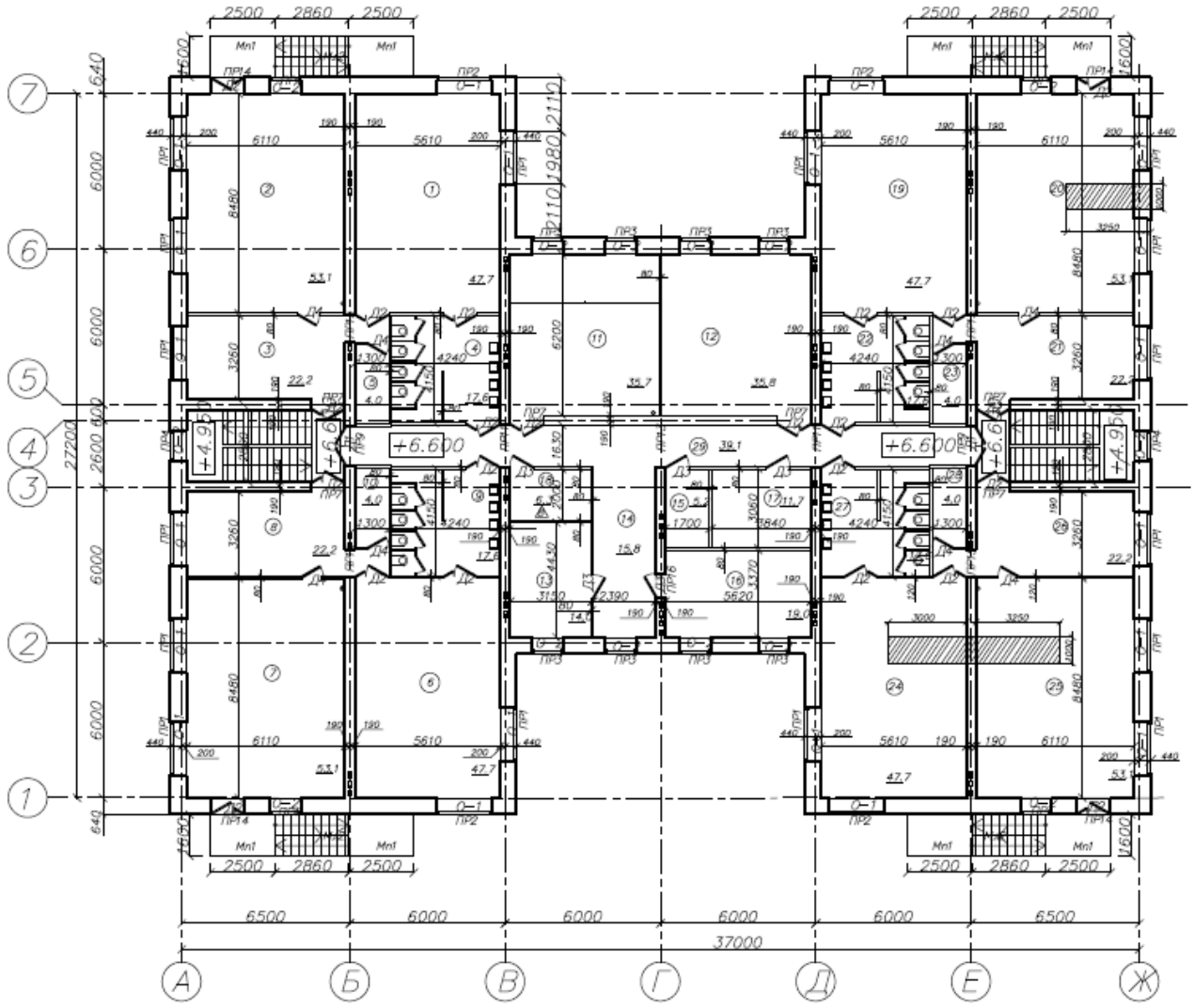


Рис.2.1 План здания

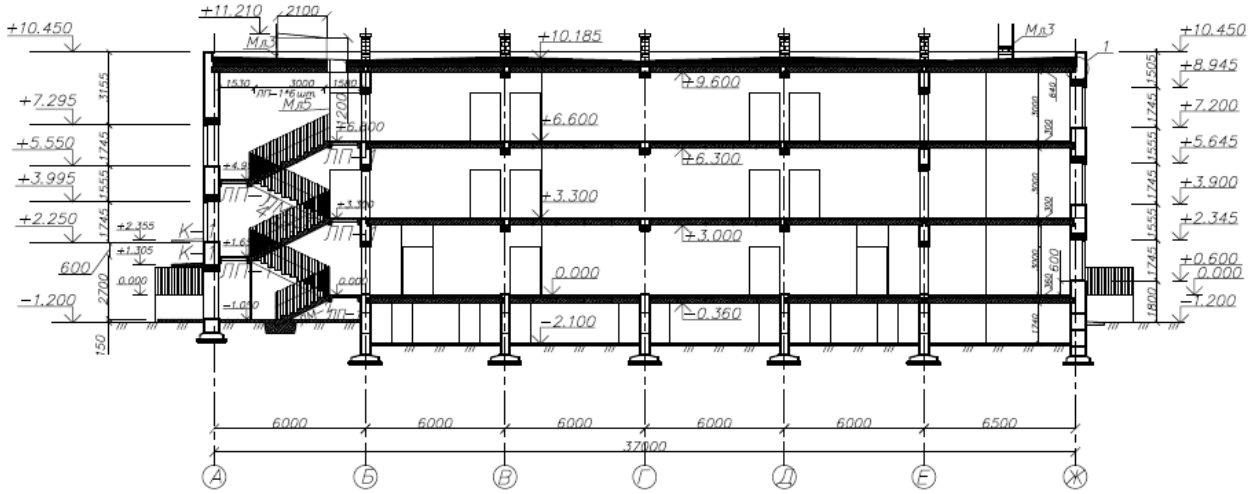


Рис. 2.2 Разрез здания

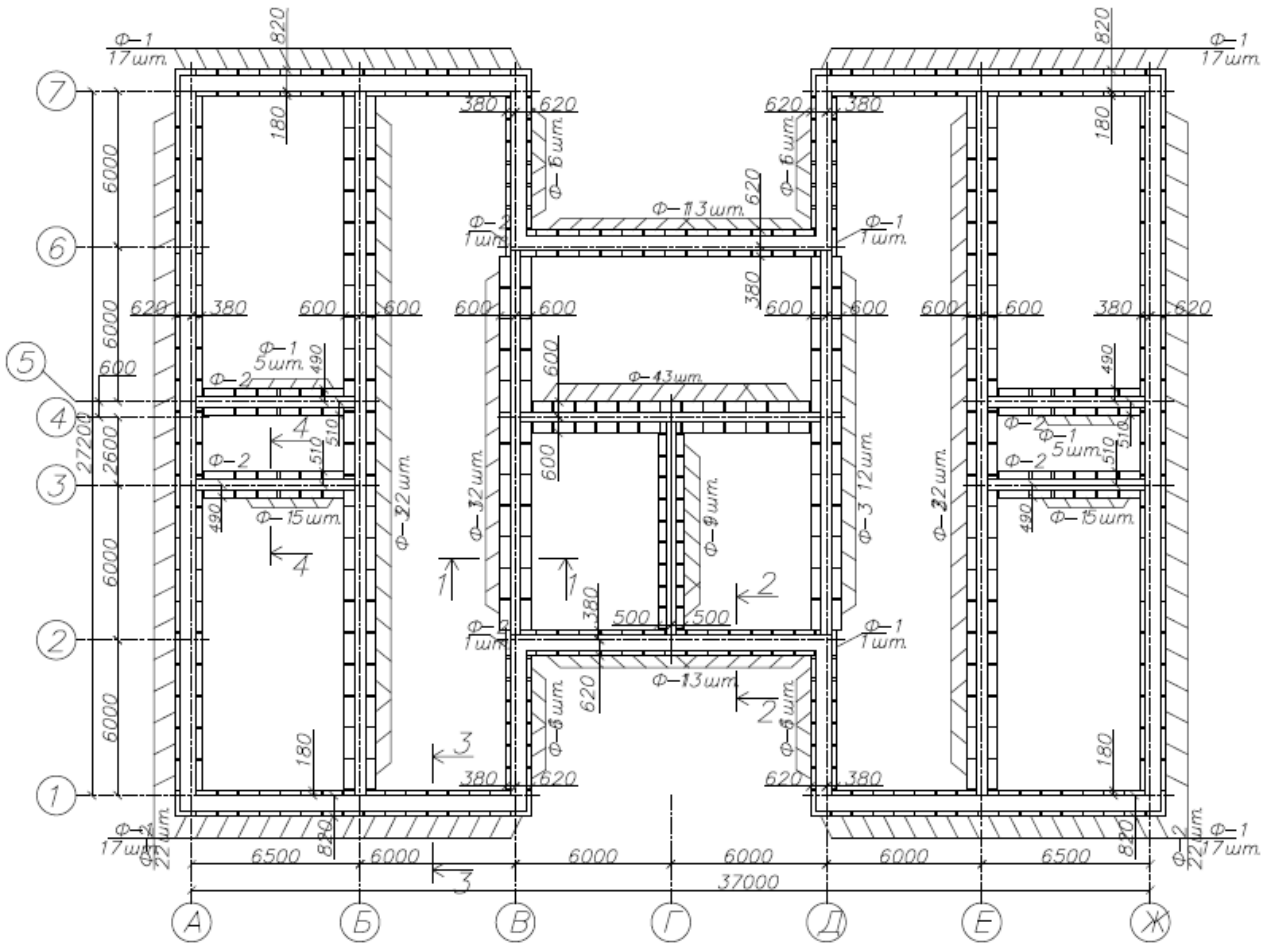
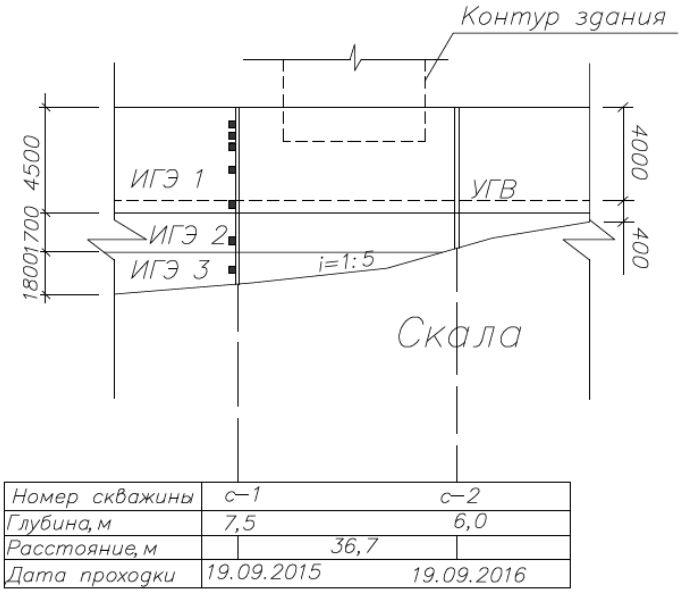


Рис. 2.3 Схема расположения элементов фундамента



Номер скважины	с–1	с–2
Глубина, м	7,5	6,0
Расстояние, м	36,7	
Дата проходки	19.09.2015	19.09.2016

Рис. 2.4 Геологический разрез

Нормативные и расчетные значения характеристик по каждому инженерно-геологическому элементу приведены ниже.

ИГЭ-1. Слой классифицируется как: песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (e=0,683). Плотность грунта ρ_s =1,95 т/м3. Угол внутреннего трения φ =37^0. Модуль общей деформации E=15,3МПа. Расчетное сопротивление грунта R_0 = 400 кПа [10]. Толщина слоя 4,5 м.

В качестве оснований фундаментов зданий грунт использовать рекомендуется.

ИГЭ-2. Средней крупности, малой степени водонасыщения, средней плотности (e=0,85). Угол внутреннего трения φ =35^0. Модуль общей деформации E=9,36 МПа. Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 400 кПа [10]. Толщина слоя 1,7 м.

Такой грунт рекомендуется использовать в качестве оснований фундаментов зданий.

ИГЭ-3. Глина, средней степени водонасыщения (влажная), залегающий ниже уровня грунтовых вод, чрезвычайно просадочный, сильнонабухающий. Плотность грунта ρ_s =2 т/м3. Угол внутреннего трения φ =14^0. Модуль общей деформации E=4,59 МПа. Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 300 кПа [10]. Толщина слоя 1,8 м.

На глубине 4,9 метров обнаружена скала, с уклоном i = 1:5.

Грунтовые воды находятся на глубине – 4 м, не агрессивны ко всем видам бетона.

Рис. 2.5 Шурф для обследования фундамента здания

2.2 Сбор нагрузок на фундамент

2.2.1 Сбор нагрузок на фундамент по оси 7, расположенный под наружной стеной

Определяем нагрузки, действующие на 1 п.м. грузовой площади всех конструкций, нагрузка которых передается на фундамент. Сбор нагрузок на фундамент по оси 7, расположенный под наружной стеной толщиной 640 мм представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 Сбор нагрузок на фундамент по оси 7, расположенный под наружной стеной толщиной 640 мм.

Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Ед.изм. нагрузки
1	Кирпичная стена толщиной 640мм $V_{стены}$= 7,456 м^3, γ = 18 кН/ м^3	134,208	1,1	147,62	кН
Покрытие					
2	Цементно – песчаная стяжка δ = 40мм, γ = 18 кН/ м^3	0,72	1,3	0,936	кН/м^2
3	Керамзит δ = 90мм, γ = 4 кН/ м^3	0,36	1,3	0,468	кН/м^2

Продолжение таблицы 2.1

Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Ед.изм. нагрузки
4	Пенополистирол δ = 190мм, γ = 10 кН/ м^3	1,9	1,2	2,28	кН/м^2
5	Ж/Б плита δ = 220мм, γ = 16кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2
5	Снег 1 м.п.· 1 ·1,8 кН/ м^3	1,8	1,4	2,5	кН/м^2
Перекрытия					
6	Линолеум и клей δ = 5мм, γ = 18кН/ м^3	0,05	1,2	0,06	кН/м^2
7	Цементно – песчаная стяжка δ = 75мм, γ = 18 кН/ м^3	1,35	1,3	1,755	кН/м^2
8	Ж/Б плита δ = 220мм, γ = 16 кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2
Перекрытие первого этажа					
9	Линолеум и клей δ = 5мм, γ = 18кН/ м^3	0,05	1,2	0,06	кН/м^2

Окончание таблицы 2.1

10	Цементно – песчаная стяжка $\delta = 30$мм, $\gamma = 18$ кН/ м^3	0,54	1,3	0,703	кН/м^2
11	Пенополистирол $\delta = 100$мм, $\gamma = 10$ кН/ м^3	1,0	1,2	0,036	кН/м^2
12	Ж/Б плита $\delta = 220$мм, $\gamma = 16$ кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2
Пол подвала					
13	Цементно – песчаная стяжка $\delta = 20$мм, $\gamma = 18$ кН/ м^3	0,36	1,3	0,468	кН/м^2
14	Ж/Б плита $\delta = 80$ мм, $\gamma = 16$ кН/ м^3	1,28	1,1	1,408	кН/м^2

$N_1 = ((N_{пер} \cdot 2) + N_{покр} + N_{1\ эт} + N_{пол\ подв}) \cdot A =$

$= ((5{,}687 \cdot 2) + 10{,}056 + 4{,}671 + 2{,}092)$ кН/м^2 $\cdot$ 3,25м^2 = 90,935 кН

$N_2 = N_{стены} = 147{,}62$ кН

$N_{общ} = N_1 + N_2 = 90{,}935 + 147{,}62$ кН = 238,55 кН

2.2.2 Сбор нагрузок на фундамент по оси Е, расположенный под внутренней стеной

Определяем нагрузки, действующие на 1 п.м. грузовой площади всех конструкций, нагрузка которых передается на фундамент. Сбор нагрузок на фундамент по оси 7, расположенный под наружной стеной толщиной 380 мм представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Сбор нагрузок на фундамент по оси Е, расположенный под наружной стеной толщиной 380 мм.

Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Ед.изм. нагрузки
1	Кирпичная стена толщиной 380 мм $V_{стены}$= 4,427 м^3, γ = 18 кН/ м^3	79,686	1,1	87,654	кН
Покрытие					
2	Цементно – песчаная стяжка δ = 40мм, γ = 18 кН/ м^3	0,72	1,3	0,936	кН/м^2
3	Керамзит δ = 90мм, γ = 4 кН/ м^3	0,36	1,3	0,468	кН/м^2
4	Пенополистирол δ = 190мм, γ = 10 кН/ м^3	1,9	1,2	2,28	кН/м^2
5	Ж/Б плита δ = 220мм, γ = 16кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2

Продолжение таблицы 2.2

Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Ед.изм. нагрузки
Перекрытия					
6	Линолеум и клей $\delta = 5$мм, $\gamma = 18$кН/ м^3	0,05	1,2	0,06	кН/м^2
7	Цементно – песчаная стяжка $\delta = 75$мм, $\gamma = 18$ кН/ м^3	1,35	1,3	1,755	кН/м^2
8	Ж/Б плита $\delta = 220$мм, $\gamma = 16$кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2
Перекрытие первого этажа					
9	Линолеум и клей $\delta = 5$мм, $\gamma = 18$кН/ м^3	0,05	1,2	0,06	кН/м^2
10	Цементно – песчаная стяжка $\delta = 30$мм, $\gamma = 18$ кН/ м^3	0,54	1,3	0,703	кН/м^2
11	Пенополистирол $\delta = 100$мм, $\gamma = 10$ кН/ м^3	1,0	1,2	0,036	кН/м^2
12	Ж/Б плита $\delta = 220$мм, $\gamma = 16$ кН/ м^3	3,52	1,1	3,872	кН/м^2

Окончание таблицы 2.2

Наименование нагрузки		Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка	Ед.изм. нагрузки
	Пол подвала				
13	Цементно – песчаная стяжка $\delta = 20$мм, $\gamma = 18$ кН/ м^3	0,36	1,3	0,468	кН/м^2
14	Ж/Б плита $\delta = 80$ мм, $\gamma = 16$ кН/ м^3	1,28	1,1	1,408	кН/м^2

$N_1 = ((N_{пер} \cdot 2) + N_{покр} + N_{1\ эт} + N_{пол\ подв}) \cdot A =$

$= ((5,687 \cdot 2)+10,056+4,671+2,092)$ кН/м^2 $\cdot$ 6,63 м^2 = 185,5 кН

$N_2 = N_{стены} = 87,654$ кН

$N_{общ} = N_1 + N_2 = 185,5+87,654$ кН = 273,16 кН

2.3 Расчет основания фундамента на естественном основании по деформациям

2.3.1 Расчет основания фундамента под наружной стеной

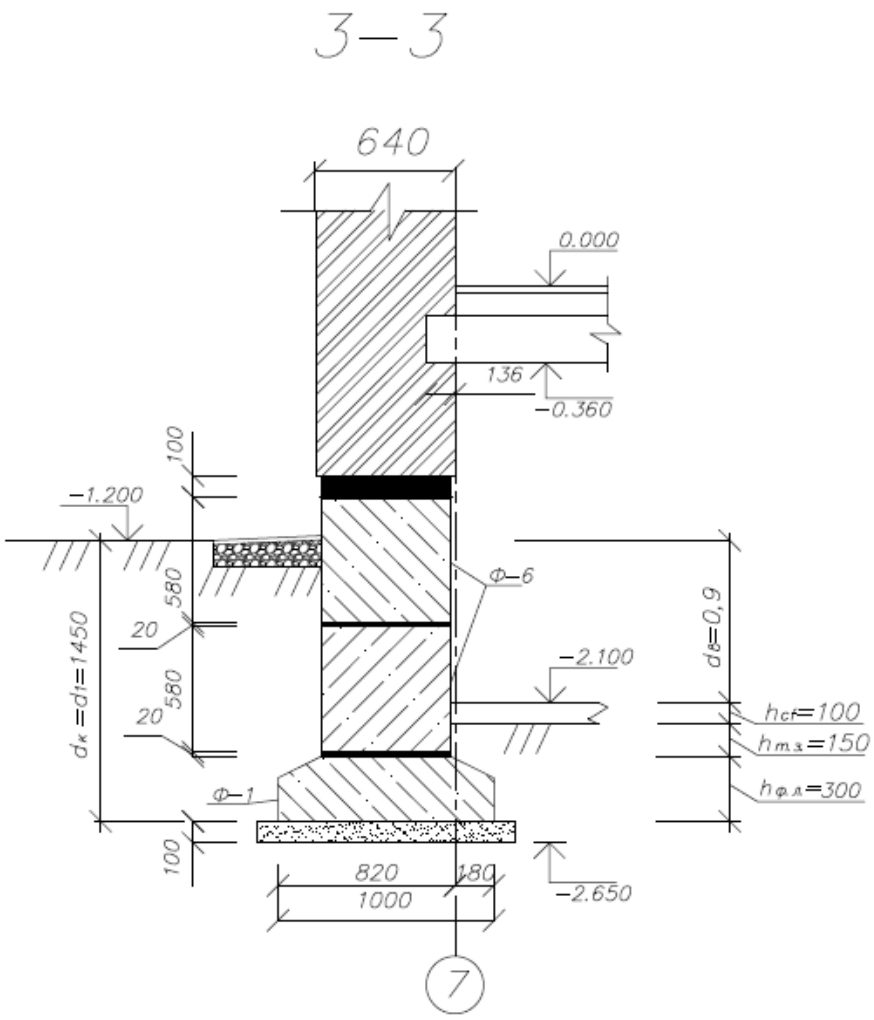


Рис. 2.6 -Разрез ленточного фундамента

Фундамент выполняется из блоков ФБС и плит ФЛ. При расчете оснований по деформациям необходимо, чтобы среднее давление P под подошвой центрально нагруженного фундамента не превышало расчетного сопротивления грунта R.

Расчетное сопротивление грунта под подошвой определяется по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right] \quad (2.1)$$

где: γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты, условий работы, принимаемые по таблице 3 [10];

k - коэффициент, принимаемый равным: k = 1, если прочностные характеристики грунта (φ и с) определены непосредственными испытаниями.

Mγ, M_q, M_c -коэффициенты принимаемые по таблице 4 [10];

k_z - коэффициент, принимаемый равным: при b < 10 м – k_z = 1;

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м^3 (тс/м^3);

γ'_{II} - то же, залегающих выше подошвы;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м2);

d_1 - приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала:

$$d_1 = h_s + h_{cf}\gamma_{cf} / \gamma'_{II}, \quad (2.2)$$

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

hs-толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м3 (тс/м3);

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, м.

Ширина существующего фундамента b=1м, глубина заложения d = 1,45м, γ_{c1} и γ_{c2} принимается равным 1,4, d_b =0,9м, угол внутреннего трения $\varphi = 37^0$, откуда по таблице 4 [10] принимаем $M\gamma$ =1,95; M_q = 8,81; M_c=10,37.

$$d_1 = 0{,}45+0{,}10\cdot\frac{24}{18}=0{,}58\text{м}.$$

$$R=\frac{1{,}4\cdot 1{,}4}{1}(1{,}95\cdot 1\cdot 1\cdot 19{,}5+8{,}81\cdot 0{,}58\cdot 18+(8{,}81-1)0{,}9\cdot 18) = 502{,}78\cdot 1{,}1=553{,}06\ \text{кПа}.$$

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P=\frac{N+G}{A} \qquad (2.3)$$

где N- расчетная нагрузка на фундамент, кН/м^2;

A – грузовая площадь, м^2;

G - вес фундамента с грунтом на его уступах, определяется по формуле:

$$G=A\cdot d\cdot\gamma_{mt} \qquad (2.4)$$

$$G=(1\ \text{п.м.}\cdot 1\text{м})\cdot 1{,}45\text{м}\cdot 20\text{кН/ м}^2 = 29\ \text{кН}.$$

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P=\frac{238{,}55+29}{(1м.п.\cdot 1м)} = 267{,}55\ \text{кН/м}^2.$$

Условие $P \le R$ выполняется, так как 267,55 кПа < 553,06 кПа.

2.3.2 Расчет основания фундамента под внутренней стеной

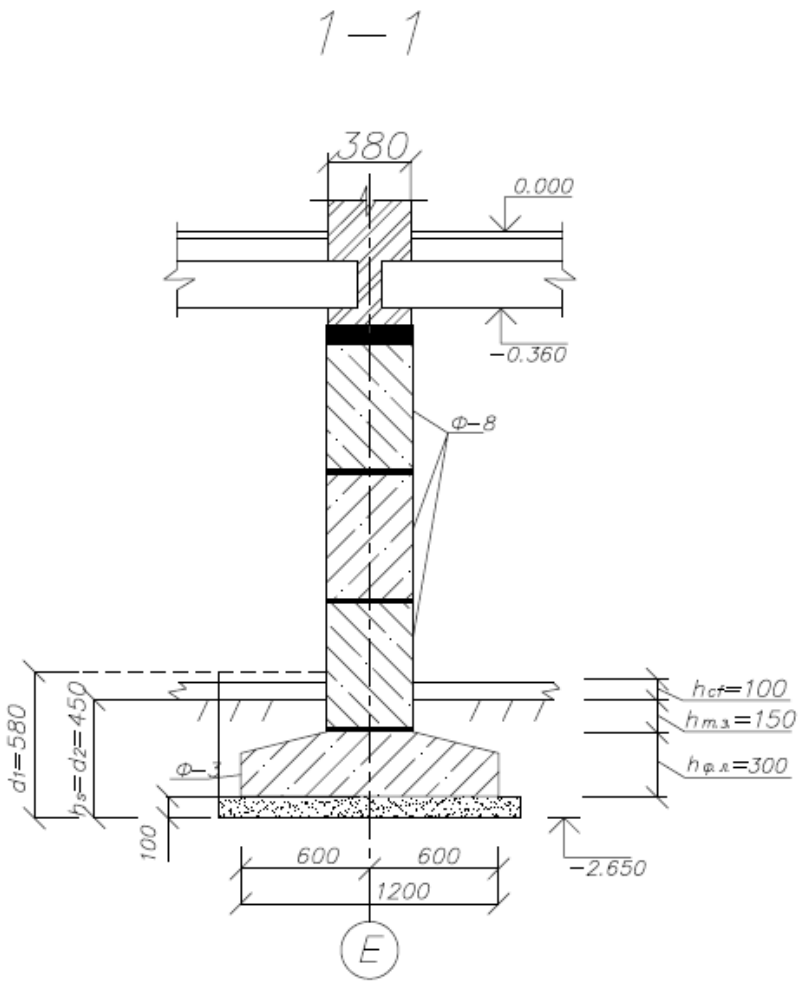


Рис. 2.7 Разрез ленточного фундамента

Фундамент выполняется из блоков ФБС и плит ФЛ. При расчете оснований по деформациям необходимо, чтобы среднее давление P под подошвой центрально нагруженного фундамента не превышало расчетного сопротивления грунта R.

Расчетное сопротивление грунта под подошвой определяется по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right] \quad (2.5)$$

где: γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты, условий работы, принимаемые по таблице 3 [10];

k - коэффициент, принимаемый равным: k = 1, если прочностные характеристики грунта (φ и с) определены непосредственными испытаниями.

Mγ, M_q, M_c -коэффициенты принимаемые по таблице 4 [10];

k_z - коэффициент, принимаемый равным: при b < 10 м – k_z = 1;

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м^3 (тс/м^3);

γ_{II}' - то же, залегающих выше подошвы;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа (тс/м2);

d_1 - приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала:

$$d_1 = h_s + h_{cf}\gamma_{cf} / \gamma'_{II}, \qquad (2.6)$$

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, м;

hs-толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м3 (тс/м3);

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола

подвала, м.

Ширина существующего фундамента b=1,2 м, глубина заложения d = 1,45м, γ_{c1} и γ_{c2} принимается равным 1,4, d_b =0,9 м, угол внутреннего трения $\varphi = 37^0$, откуда по таблице 4 [10] принимаем $M\gamma$ =1,95; M_q = 8,81; M_c=10,37.

$$d_1 = 0{,}45+0{,}10\cdot\frac{24}{18}=0{,}58\text{м}.$$

$$R=\frac{1{,}4\cdot 1{,}4}{1}(1{,}95\cdot 1\cdot 1{,}2\cdot 19{,}5+8{,}81\cdot 0{,}58\cdot 18+(8{,}81-1)\cdot 0{,}9\cdot 18) = 264{,}128\cdot 1{,}1=290{,}54$$

кПа.

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P=\frac{N+G}{A} \qquad (2.7)$$

где N- расчетная нагрузка на фундамент, кН/м^2;

A – грузовая площадь, м^2;

G - вес фундамента с грунтом на его уступах, определяется по формуле:

$$G=A\cdot d\cdot\gamma_{mt} \qquad (2.8)$$

$$G=(1\text{ п.м.}\cdot 1{,}2\text{ м})\cdot 1{,}45\text{м}\cdot 20\text{кН/ м}^2 = 34{,}8\text{ кН}.$$

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P=\frac{273{,}16+34{,}8}{(1м.п.\cdot 1{,}2м)} = 256{,}63\text{ кН/м}^2.$$

Условие $P \le R$ выполняется, так как 256,63кПа <290,54 кПа.

Вывод: надстройка третьего этажа допустима, так как при расчете оснований по деформациям среднее давление P под подошвой центрально нагруженного фундамента не превышает расчетного сопротивления грунта R

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данном дипломном проекте рассмотрена технология монтажа надстраиваемого этажа детского образовательного комплекса, а также изложены следующие основные стороны технологии строительного производства:

1) Описание конструкций надстраиваемого этажа;
2) Подсчет объемов работ по монтажу третьего этажа;
3) Калькуляция трудозатрат;
4) Технология производства работ;
5) Выбор основных машин и механизмов.

3.1 Описание конструкций надстраиваемого этажа

Стены надстраиваемого этажа состоят из кирпича. Для обеспечения прочности кирпичной кладки предусмотрены стальные связи из арматурных сеток.

Опирание плиты покрытия проектируемого надстроя на конструкции осуществляется на несущие стены не менее 120 мм. Для связи плит между собой и стенами выполняется анкеровка их арматурой.

3.2 Подсчет объемов работ по монтажу третьего этажа

При подсчёте объемов работ по монтажу надстраиваемого третьего этажа основными показателями являются количество и масса монтируемых элементов.

Количество и масса монтируемых элементов представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Количество и масса монтируемых элементов

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
1	Разборка покрытия кровли	940,93	$м^2$
Снятие плит покрытий			
2	П1 (6 380 мм х 1 190мм)	1	шт

Продолжение таблицы 3.1

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
3	П2 (6 380 мм х 1 500мм)	1	шт
4	П3 (6 380 мм х 990 мм)	1	шт
5	П10 (6 380 мм х 1 790 мм)	1	шт
6	Возведение стен из кирпича	413,96	шт
7	Возведение перегородок из гипсовых пазогребневых плит	279,25	шт
8	Возведение лестничного марша ЛМ1	2	шт
9	Возведение лестничной площадки ЛП 1	2	шт
10	Сверление гор-х отверстий алмазными сверлами	4	Отв.
11	Устройство стяжки на пол	940,93	$м^2$
12	Гидроизоляция сан.узлов с подготовкой под полы	70,4	$м^2$
14	Устройство сетей теплоснабжения	46	м.п.
15	Устройство сетей водоснабжения	46	м.п.
16	Устройство сетей канализации	46	м.п.
17	Прокладка внутренних электросетей	43	м.п.
Монтаж плит покрытий			
18	П1 (6 380 мм х 1 190мм)	5	шт
19	П2 (6 380 мм х 1 500мм)	17	шт
20	П3 (6 380 мм х 990 мм)	17	Шт
21	П4 (5 880 мм х 990 мм)	52	шт

Окончание таблицы 3.1

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
22	П5 (5 880 мм х 1 190 мм)	2	шт
23	П6 (6 480 мм х 990 мм)	8	шт
24	П7 (6 480 мм х 1 190 мм)	3	шт
25	П8 (8 480 мм х 990 мм)	4	шт
26	П9 (8 480 мм х 1 190 мм)	6	шт
27	П10 (6 380 мм х 1 790 мм)	1	шт
29	Устройство кровли	940,93	$м^2$
30	Монтаж наружных металлических лестниц	4	шт
31	Остекление окон	107	$м^2$
32	Шпаклевка стен	1561,28	$м^2$
33	Шпаклевка потолков	760,7	$м^2$
34	Окраска стен	1215,8	$м^2$
35	Окраска потолков	760,7	$м^2$
36	Укладка плитки	103,3	$м^2$
37	Установка сантех.оборудования (раковина, унитаз)	32	шт
38	Настилка линолеума	657,4	$м^2$
39	Установка дверей	85,74	$м^2$
40	Установка розеток	55	шт
41	Установка выключателей	29	шт

3.3 Калькуляция затрат труда по монтажу надстраиваемого этажа

Затраты труда на выполнение определенного вида работ определяются по [13].

Калькуляция затрат труда рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{H_{вр} \cdot K_{уср} \cdot K_{попр} \cdot V}{C} \quad (3.1)$$

$К_{уср}$ – усредненный коэффициент, учитывающий увеличение трудоемкости в зимний период;

$К_{попр}$ – поправочный коэффициент;

$Н_{вр}$ – норма времени на выполнение единичного объема работ;

V – объем работ;

С – количество часов в смене.

Усредненный коэффициент при производстве работ летом равен $К_{уср}$ =1 [13].

Поправочный коэффициент устанавливается ЕНиР (в рассматриваемом пункте [14]), в соответствии с видом работ.

Норма времени $Н_{вр}$ на выполнение единицы определенного вида работ устанавливается по ЕНиР для каждого вида работ.

Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж надстраиваемого этажа приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж надстраиваемого этажа.

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Разборка покрытий кровли	100 $м^2$	9,4093	14,38	16,913	6,22	7,3157	46-04-008-1	Лебедки электрические, тяговым усилием 19,62 (2) кН (т)

Продолжение таблицы 3.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Снятие плит покрытия	100 шт	0,04	313,8	1,569	26,91	0,134	07-05-011-6	ДЭК-251
Возведение наружных стен из кирпича, толщиной 640 мм	1м^3	240,46	6,03	181,24	0,32	9,61	08-02-010-5	ДЭК-251
Кирпичная кладка парапета толщиной 380мм	1м^3	50,4	7,63	48,069	0,40	2,52	08-02-010-1	ДЭК-251
Возведение внутренних стен из кирпича, толщиной 380 мм	1м^3	172,9	5,21	112,6	0,40	8,645	08-02-001-7	ДЭК-251
Возведение перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м^3	2,7925	100,71	35,154	2,94	1,0262	08-04-001-9	ДЭК-251
Монтаж лестничных площадок	100 шт	0,02	282,03	0,705	68,40	0,171	07-05-014-2	ДЭК-251

Продолжение таблицы 3.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Монтаж лестнич-ных маршей	100 шт	0,02	208,68	0,5217	63,72	0,1593	07-05-014-3	ДЭК-251
Монтаж плит покрытий до 10м^2	100 шт	1,15	313,8	45,1	26,91	3,868	07-05-011-6	ДЭК-251
Устройство стяжки на пол	100 м^2	9,0643	79,02	89,53	2,54	2,878	11-01-011-01	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Гидроизоляция сан.узлов	100 м^2	0,704	15,54	1,36	0,75	0,066	11-01-004-07	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Сверление гор-х отверстий алмазным и сверлами	100 отв.	0,54	1,57	0,1059	1,47	0,099	46-03-002-20	Установки для сверления отверстий в ж/б диаметром до 160 мм
Устр-во сетей тепло-снабжения	м.п	46	-	82	-	-	-	-
Устрой-ство сетей водоснаб-жения	м.п	46	-	82	-	-	-	-

Продолжение таблицы 3.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Устройство сетей канализации	м.п	46	-	82	-	-	-	-
Прокладка внутренних электросетей	м.п	43	-	76	-	-	-	-
Устройство кровли	100 $м^2$	9,4093	14,36	16,89	0,39	0,458	12-01-002-09	ДЭК-251
Остекление окон	100 $м^2$	1,07	45,88	6,136	0,77	0,103	15-05-001-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Шпаклевка стен	100 $м^2$	15,6128	12,10	23,614	0,03	0,06	15-04-027-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Шпаклевка потолков	100 $м^2$	7,607	16,65	15,83	0,03	0,028	15-04-027-2	Подъемник мачтовый 0.5т
Окраска стен	100 $м^2$	12,158	21,12	32,097	0,06	0,091	15-04-024-8	Подъемник мачтовый 0.5т
Окраска потолков	100 $м^2$	7,607	22,88	21,756	0,06	0,057	15-04-024-9	Подъемник мачтовый 0.5т
Укладка плитки	100 $м^2$	1,033	1060,5	136,937	106,11	13,701	15-01-031-3	Подъемник мачтовый 0.5т

Окончание таблицы 3.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Установка сантех. оборудования (раковина, унитаз)	шт	32	-	4,64	-	-	-	-
Настилка линолеума	100 $м^2$	6,574	17,2	14,134	0,82	0,6738	11-01-036-03	Подъемник мачтовый 0.5т
Установка дверей	100 $м^2$	0,8574	104,28	11,176	13,34	1,42	10-01-039-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Установка розеток	шт	55	0,62	4,262	0,14	0,9625	15-03-002-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Установка выключателей	шт	29	0,62	2,247	0,14	0,507	15-03-002-1	Подъемник мачтовый 0.5т

3.4 Технологии производства работ

При реконструкции данного объекта основными видами работ являются:

- монтажные;

-отделочные.

3.4.1 Технологическая карта на кладочные работы

В технологической карте даны указания по организации труда рабочих, занятых на кирпичной кладке наружных и внутренних стен. Предоставлена

потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда и др.

Кирпичную кладку стен на объекте выполняют бригадой из двух человек и гусеничным краном ДЭК-251 грузоподъемностью 25 т.

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями [14,16,17,18,19].

До начала производства каменных работ необходимо:

- закончить работы по организации строительной площадки;

- закончить работы по снятию кровельного материала;

- доставить и разгрузить в зоне складирования поддоны с кирпичами;

-на местах производства работ должны быть убраны от неиспользуемого инвентаря, приспособлений, строительных материалов;

- очистить основание, на котором будет производиться кладка стен;

-произвести проверку, подготовку и подачу к месту производства работ необходимых приспособлений, инвентаря и инструмента.

Кирпич необходимо складировать на спланированной площадке на железобетонных плитах или поддонах.

Организация и технология строительного процесса

1. Подготовительные работы:

- подготовка рабочего места;

- разметка мест устройства наружных и внутренних стен;

- подача кирпича и распределение его по надстраиваемому этажу;

- выгрузка раствора в мульды и подъём их на этаж.

2. Кирпичная кладка наружных и внутренних стен:

- установка рейки – порядовка (при необходимости);

- натягивание (переустановка) причального шнура;

- перелопачивание, расстилание и разравнивание кладочного раствора;

- укладка кирпича;

- проверка правильности выложенной кладки;

- укладка сборных железобетонных перемычек и отдельных арматурных стержней над дверными и оконными проемами по ходу кладки.

Звенья каменщиков являются основными ведущими звеньями в бригаде. Эта бригада состоит из звеньев «двойка».

Наружные стены здания выкладываются из полнотелого глиняного кирпича. В процессе возведения стены проводится облицовка кирпичом. Внутренний шов кладки выполняется под расшивку.

Укладка сборных железобетонных перемычек над проемами в стенах выполняется с опиранием на несущие стены по 250 мм, на ненесущие по 120 мм в обе стороны.

Вентиляционные каналы спроектированы во внутренних стенах по осям Б-Б, В-В, Г-Г, Д-Д, Е-Е (от оси 1 до оси 7).

Монтаж перегородок из гипсовых пазогребневых плит производится на 2-ой захватке.

1. Подготовительный процесс:

- транспортирование плит;

- складирование.

2. Основной процесс:

- строповка и подъем плит;

- установка;

- выверка;

- раскрепление плит;

- заделка стыков и узлов.

Монтаж выполняет 2 звеньев, состоящее из каменщиков 4 и 2 разрядов, продолжительность 5 дней в 2 смены.

3.4.1.1 Подсчет объемов работ на кладочные работы по возведению наружных и внутренних стен

Подсчет объемов работ на кладочные работы по возведению наружных и внутренних стен надстраиваемого этажа приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 Подсчет объемов работ на кладочные работы по возведению наружных и внутренних стен надстраиваемого этажа

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
1	Кладка наружных стен из кирпича, толщиной 640мм на цементном растворе	240,46	1м^3
2	Кладка внутренних стен из кирпича, толщиной 380мм	172,9	1м^3
3	Установка, перестановка пакетных подмостей при толщине внутренних стен 380 мм	41,336	10 м^3
4	Разгрузка кирпича из автомашины самоходным краном	211,980	1000 шт
5	Подъём кирпича самоходным краном с помощью съёмного захвата	211,980	1000 шт
6	Приём и выдача раствора с помощью шнекового перегружателя	96,72	1м^3

Окончание таблицы 3.3

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
7	Подъём раствора самоходным краном в бункерах вместимостью 1 м3 с разгрузкой в 4 точках на высоту до 12 м	96,72	1м^3
8	Выгрузка с автомашины самоходным краном подмостей	0,24	100 т

3.4.1.2 Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на возведение наружных и внутренних стен из кирпича

Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на возведение наружных и внутренних стен из кирпича надстраиваемого этажа приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на возведение наружных и внутренних стен из кирпича надстраиваемого этажа.

Состав работ	Ед. изм	Объём работ	Затраты труда		Состав звена	Затраты маш.времени	
			$Н_{вр}$ чел-см	Трудоем-кость чел-см		На ед.маш.	всего
Кладка наружных стен из кирпича, толщиной 640мм на цементном растворе	1м^3	240,46	6,03	1450	Каменщик 4р-1, 3р-1.	-	-

Продолжение таблицы 3.4

Состав работ	Ед. изм	Объём работ	Затраты труда		Состав звена	Затраты маш.времени	
			$Н_{вр}$ чел-см	Трудоем-кость чел-см		На ед.маш.	всего
Кладка внутренних стен из кирпича, толщиной 380мм	1м^3	172,9	5,21	900,8	Каменщик 4р-1, 3р-1	-	-
Установка, перестановка пакетных подмостей при толщине внутренних стен 380 мм	10 м^3	41,336	1,44	59,52	Машинист 4р-1, плотник 4р-1, 2р-2	0,48	19,84
Разгрузка кирпича из автомашины башенным краном	1000 шт	211,980	0,28	59,35	Машинист 5р-1, такелажник 2р-2	0,14	29,67
Подъём кирпича башенным краном с помощью съёмного захвата	1000 шт	211,980	0,836	177,21	Машинист 5р-1,такелажник 2р-2	0,418	88,6
Приём и выдача раствора с помощью шнекового перегружателя	1м^3	96,72	0,28	27,08	Транспортерщик 3 разр-1	-	-
Подъём раствора башенным краном в бункерах вместимостью 1 м3 с разгрузкой в 4 точках на высоту до 12 м	1м^3	96,72	0,42	40,62	Машинист 5р-1, такелажник 2р-2	0,21	20,31

Окончание таблицы 3.4

Состав работ	Ед. изм	Объём работ	Затраты труда		Состав звена	Затраты маш.времени	
			$Н_{вр}$ чел-см	Трудоем-кость чел-см		На ед.маш.	всего
Выгрузка с автомашины башенным краном подмостей	100 т	0,24	13	3,12	Машинист 5р-1, такелажник 2р-2	6,4	1,536

3.4.1.3 Схема операционного контроля качества кладки стен

Схема операционного контроля качества кладки наружных и внутренних стен надстраиваемого этажа приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5 Схема операционного контроля качества кладки наружных и внутренних стен надстраиваемого этажа

Этапы работы	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подгото-вительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; - очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи; - правильность разбивки осей.	Визуальный, лабораторный Визуальный Измерительный	Паспорт, (сертификат), общий журнал работ

Продолжение таблицы 3.5

Этапы работы	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Кладка стен	Контролировать: - толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей; - ширину простенков, проемов; - толщину швов кладки; - смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смешение осей стен от разбивочных осей; - отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали; - неровности на вертикальной поверхности кладки; - правильность перевязки швов, их заполнение; - правильность устройства деформационных швов; - правильность выполнения армирования кладки; - правильность выполнения разрывов кладки; - температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях).	Измерительный, после каждых 10 м3 кладки по каждой оси; То же - «- Измерительный, каждый проем, каждую ось; Измерительный, после каждых 10 м3 кладки; Визуальный, измерительный, после каждых 10 м3 кладки; То же - «- Визуальный То же Измерительный	Общий журнал работ

Окончание таблицы 3.5

Этапы работы	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Приемка выполненных работ	Проверить: - качество фасадных поверхностей стен; - геометрические размеры и положение стен; - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки.	Визуальный, измерительный Измерительный Визуальный, измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

3.4.1.4 Производство и приемка работ каменных конструкций

Производство и приемка работ каменных конструкций выполняется в соответствии с требованиями строительных норм и правил [13]:

1) Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом.

2) Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальных швов - 10 мм.

3) Разность высот возводимой кладки на смежных захватках и при кладке примыканий наружных и внутренних стен не должна превышать высоты этажа, разность высот между смежными участками кладки фундаментов - не превышать 1,2 м.

4) После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

5) Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.

6) При приемке законченных работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

-правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;

-правильность устройства деформационных швов;

-правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;

-качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича;

-качество фасадных поверхностей, облицованных керамическими, бетонными и другими видами камней и плит;

-геометрические размеры и положение конструкций.

Контроль качества кладки каменных конструкций осуществляется в соответствии с таблицей 34 [13].

Табл.3.6 Карта операционного контроля качества каменных конструкций.

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, вид регистрации)
Толщина конструкции	±15	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	То же
Ширина простенков	-15	«
Ширина проемов	+15	«

Окончание таблицы 3.6

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, вид регистрации)
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	«
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: -на один этаж -на здание высотой более двух этажей	 10 30	То же
Толщина швов кладки: -горизонтальных -вертикальных	 -2; +3 -2; +2	Измерительный, журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15	Технический осмотр, геодезическая исполнительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	10	технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	Измерительный, журнал работ

3.4.1.5 Техника безопасности и охрана труда

Работы по кирпичной кладке внутренних стен выполняют с соблюдением [20] :

- Уровень кладки после каждого перемещения подмостей должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.

- При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъёмными кранами кирпича следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъёме.

- Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене. При толщине стены более 0,75 м разрешается производить кладку со стены, применяя предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство.

- При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был 110°, а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;

первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на

высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50´50 мм, - устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6-7 м.

- Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается.

-Без устройства защитных козырьков допускается вести кладку стен

высотой до 7 м с обозначением опасной зоны по периметру здания.

- При кладке промышленных кирпичных труб не допускается производство работ на верху трубы во время грозы или при ветре скоростью более 15 м/с.

- Над местом загрузки подъемника должен быть на высоте 2,5-5 м установлен защитный двойной настил из досок толщиной не менее 40 мм.

- Снимать временные крепления элементов карниза или облицовки стен допускается после достижения раствором прочности, установленной проектом.

- Кирпич следует располагать вдоль возводимого здания на поддонах в зоне действия крана.

-Кладку стен зданий нужно производить только с перекрытий или с правильно установленных подмостей или лесов, (внутренних или наружных).

- При перемещении и подаче кирпича, мелких блоков и материалов на рабочее места с применением грузоподъемных средств следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза.

3.5 Выбор основных машин и механизмов

Гусеничный кран подбирается по трем основным показателям:

1) грузоподъемности;

2) высоте подъема крюка;

3) вылету крюка.

Гусеничный кран при монтаже конструкций движется против часовой стрелки и имеет 4 стоянок.

1) Требуемая грузоподъёмность крана:

$$Q = m_{эл.} + m_{осн} \qquad (3.2)$$

где $m_{эл}$ – масса монтируемого элемента;

$m_{осн}$ - масса монтажной оснастки (строповочные элементы, различные приспособления - лестницы, оттяжки и др.), принимается равное 0,5т.

$$Q = 3,249 + 0,5 = 3,749 \text{ т}$$

2) Требуемая высота подъема крюка:

$$H_к = h_о + h_з + h_э + h_{ст} \quad (3.3)$$

где $h_о$ - высота монтажного горизонта (точка опирания);

$h_з$ - запас по высоте для обеспечения безопасности, принимаем равным, из условия безопасного производства работ на верхней отметке здания, где могут находиться люди и не менее 0,5м от низа перемещаемого груза, до наиболее выступающей по вертикале части здания или сооружения. В данном случае принимаем - рост монтажника + 0,5м. = 1,8+0,5=2,3м.

$h_э$ - высота или толщина элемента;

$h_{ст}$ - высота строповки.

$$H_к = 10,8 + 2,3 + 1,2 + 4,24 = 18,54 \text{ м}$$

3) Требуемый вылет стрелы крана:

$$L_к = \frac{a}{2} + b + c + d \quad (3.4)$$

где a – ширина колеи крана;

b - вынос противовеса (задний габарит);

c - безопасное расстояние между наиболее выступающими частями здания и крана;

d - расстояние от наиболее выступающей части со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента.

$$L_к = \frac{7,5}{2} + 5,5 + 0,8 + 27,2 = 37,25\text{м}.$$

Данным показателям соответствует гусеничный кран ДЭК-251

Технические характеристики крана ДЭК-251 представлены в таблице 3.7

Таблица 3.7 Технические характеристики крана ДЭК-251

Грузоподъемность, т.	max	5,0 т
	min	1 т
Вылет крюка, м.	max	18
	min	4,75
Высота подъема крюка, м.		22,7
Максимальный грузовой момент, т.*м.		118,7
Ширина колеи, м.		4,76
Мощность электродвигателя, кВт		70

График грузоподъёмной характеристики крана ДЭК-251 показан на рисунке 3.1

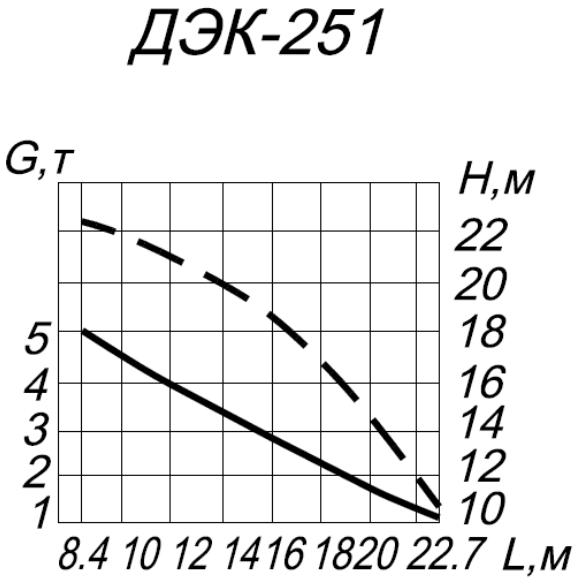


Рис.3.1. График грузоподъёмной характеристики крана ДЭК-251

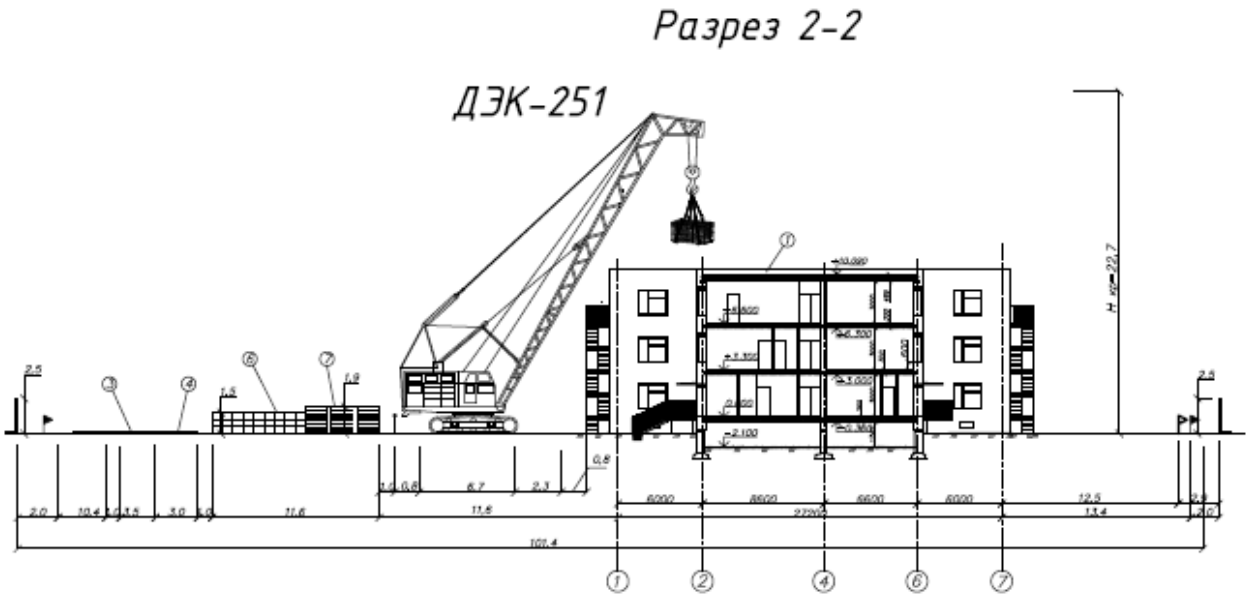
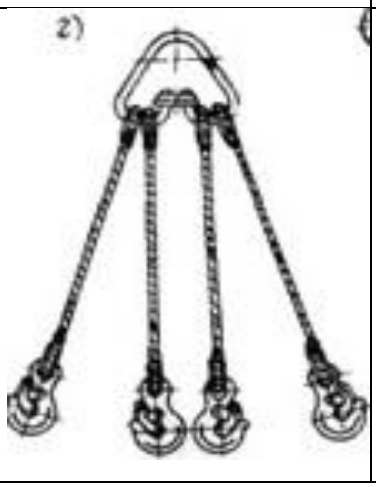
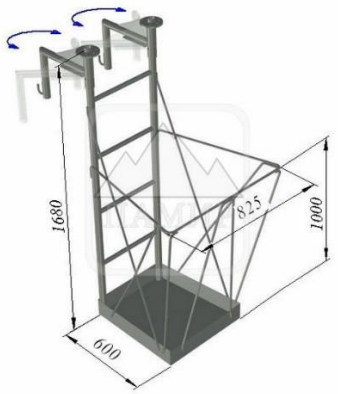


Рис.3.2 Разрез 2-2

Таблица 3.8 Грузозахватные устройства и монтажные приспособления

Наименование устройства	Эскиз	Грузоподъёмность, т	Масса, т	Высота строповки, м	Назначение
Строп двухветвевой КП1-2.0		2.0	0,03	3,4	Подача стержней арматуры в пакетах, плит покрытий

Окончание таблицы 3.8

Наимено-вание устройства	Эскиз	Грузо-подъ-ёмность, т	Масса, т	Высота строповки, м	Назначение
Строп четырехве твевой		3,0	0,09	4,2	Выгрузка и раскладка различных конструк-ций
Навесная люлька		0,1	0,06	-	Обеспече-ние рабоче-го места на высоте

Кирпич на строительную площадку доставляет КАМАЗ-5410, грузоподъёмностью 14 т. За один рейс машина доставляет 12 поддонов с кирпичами, то есть 4284 штук кирпича.

4.ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Характеристика условий строительства

Строительная площадка под реконструкцию детского образовательного комплекса расположена в городе Челябинске и ограничено улицами Татьяничевой и Лесопарковой.

По данным инженерно – геологическим изысканий, выполненных на строительной площадке присутствует песок средней крупности, водонасыщенный, средней плотности (е=0,683). Расчетное сопротивление грунта R0 = 400 кПа [8]. Толщина слоя 4,5 м. В качестве оснований фундаментов зданий грунт рекомендуется использовать; Песок средней крупности, малой степени водонасыщения, средней плотности (е=0,85). Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 400 кПа [8]. Толщина слоя 1,7 м; Глина, средней степени водонасыщения (влажная), залегающий ниже уровня грунтовых вод, чрезвычайно просадочный, сильнонабухающий. Условное расчетное сопротивление грунта R_0 = 300 кПа [8]. Толщина слоя 1,8 м.

На глубине 4,9 метров обнаружена скала, с уклон i = 1:5.

Грунтовые воды находятся на глубине – 4 м, не агрессивны ко всем видам бетона.

Доставка материалов и конструкций предусматривается автотранспортом по существующим городским дорогам.

4.2 Технические характеристики объекта

Фундаменты – ленточные из ФБС, сборный. Монтируется из железобетонных блок – подушек, уложенных в один ряд на песчаную подготовку.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена из цементного раствора с добавлением жидкого стекла.

Боковые поверхности фундамента обработаны битумной мастикой. По верху фундамента предусмотрена гидроизоляция рубероидом.

Также предусмотрены отмостки из асфальтобетона, шириной 0,5 м, с

уклоном 2-3 % от стен здания.

Стены. Наружные несущие стены имеют ширину 640 мм и состоят из полнотелого глиняного кирпича.

Внутренние несущие стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича сплошной кладкой. Толщина стен 380 мм.

Предусмотрены стальные связи из арматурных сеток для обеспечения прочности кирпичной кладки.

Сборные железобетонные перемычки 1.0381-1 установлены над оконными и дверными проемами, с опиранием в простенки на 200 мм.

Перекрытия – сборные железобетонные панели с круглыми пустотами. Высота плит - 220мм. Плиты монтируют на слой цементно-песчаного раствора сопиранием на стены не менее 120мм.

Лестничные марши сборные железобетонные с фризовыми ступенями, серии 1.251.1-4. Ребристая конструкция. Опираются на выступы в опорных ребрах площадок. Уклон лестницы 27^0.

Лестничные площадки серии 1.252.1-4, опираются на боковые стены лестничной клетки.

Лестницы крылец – сборные железобетонные на стальных косоурах. В здании имеются эвакуационные наружные открытые металлические лестницы.

Перегородки – гипсовые пазогребневые плиты, толщиной 80 мм.

Кровля – плоская с внутренним водостоком из наплавляемого материала.

водосточные трубы располагаются в толщине утеплителя покрытия с отводом вод в канализационные стоки.

Уклон кровли 3%, уклон в сторону воронок 1%.

В здании имеются четыре дополнительные лестницы, ведущие с кровли на открытые эвакуационные площадки из помещений групп.

Оконные рамы деревянные с двойным остеклением.

Покрытия – многопустотные железобетонные панели, опираются на несущие стены на 120 мм.

4.3 Общие указания по строительству объекта

Монтаж надстраиваемого этажа производить гусеничным краном ДЭК-251 с длиной стрелы 19 м и гуськом 5м, высотой подъёма 22,7 м, грузоподъёмностью 5т.

Все монтажные работы должны производится под руководством лица, ответственное за безопасное производство работ крана.

При монтаже железобетонных конструкций и выполнении других строительных работ строго соблюдать правила техники безопасности и охраны труда. Все работы по надстройке этажа выполнять в соответствии с технологическими документами, схемами операционного контроля качества строительных работ.

4.4 Подсчет объемов работ по монтажу третьего этажа

При подсчёте объемов работ по монтажу надстраиваемого третьего этажа основными показателями являются количество и масса монтируемых элементов.

Количество и масса монтируемых элементов представлены в таблице 3.1

Таблица 4.1 - Количество и масса монтируемых элементов

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
1	Разборка покрытия кровли	940,93	$м^2$
Снятие плит покрытий			
2	П1 (6 380 мм х 1 190мм)	1	шт
3	П2 (6 380 мм х 1 500мм)	1	шт
4	П3 (6 380 мм х 990 мм)	1	шт
5	П10 (6 380 мм х 1 790 мм)	1	шт
6	Возведение стен из кирпича	413,96	$м^3$
7	Возведение перегородок из гипсовых пазогребневых плит	279,25	шт

Продолжение таблицы 4.1

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
8	Возведение лестничного марша ЛМ1	2	шт
9	Возведение лестничной площадки ЛП 1	2	шт
10	Сверление гор-х отверстий алмазными сверлами	4	Отв.
11	Устройство стяжки на пол	940,93	$м^2$
12	Гидроизоляция сан.узлов с подготовкой под полы	70,4	$м^2$
14	Устройство сетей теплоснабжения	46	м.п.
15	Устройство сетей водоснабжения	46	м.п.
16	Устройство сетей канализации	46	м.п.
17	Прокладка внутренних электросетей	43	м.п.
Монтаж плит покрытий			
18	П1 (6 380 мм х 1 190мм)	5	шт
19	П2 (6 380 мм х 1 500мм)	17	шт
20	П3 (6 380 мм х 990 мм)	17	Шт
21	П4 (5 880 мм х 990 мм)	52	шт
22	П5 (5 880 мм х 1 190 мм)	2	шт
23	П6 (6 480 мм х 990 мм)	8	шт
24	П7 (6 480 мм х 1 190 мм)	3	шт
25	П8 (8 480 мм х 990 мм)	4	шт
26	П9 (8 480 мм х 1 190 мм)	6	шт
27	П10 (6 380 мм х 1 790 мм)	1	шт

Окончание таблицы 4.1

№ п/п	Наименование элемента	Количество	Ед. измерения
29	Устройство кровли	940,93	$м^2$
30	Монтаж наружных металлических лестниц	4	шт
31	Остекление окон	107	$м^2$
32	Шпаклевка стен	1561,28	$м^2$
33	Шпаклевка потолков	760,7	$м^2$
34	Окраска стен	1215,8	$м^2$
35	Окраска потолков	760,7	$м^2$
36	Укладка плитки	103,3	$м^2$
37	Установка сантех.оборудования (раковина, унитаз)	32	шт
38	Настилка линолеума	657,4	$м^2$
39	Установка дверей	85,74	$м^2$
40	Установка розеток	55	шт
41	Установка выключателей	29	шт

4.5 Калькуляция затрат труда по монтажу надстраиваемого этажа

Затраты труда на выполнение определенного вида работ определяются по [10].

Калькуляция затрат труда рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{H_{вр} \cdot K_{уср} \cdot K_{попр} \cdot V}{C} \quad (3.1)$$

$К_{уср}$ – усредненный коэффициент, учитывающий увеличение трудоемкости в зимний период;

$К_{попр}$ – поправочный коэффициент;

$Н_{вр}$ – норма времени на выполнение единичного объема работ;

V – объем работ;

С – количество часов в смене.

Усредненный коэффициент при производстве работ летом равен $К_{уср}$ =1 [10].

Поправочный коэффициент устанавливается ЕНиР (в рассматриваемом пункте [11]), в соответствии с видом работ.

Норма времени $Н_{вр}$ на выполнение единицы определенного вида работ устанавливается по ЕНиР для каждого вида работ.

Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж надстраиваемого этажа приведена в таблице 3.2.

Таблица 4.2 - Ведомость калькуляции затрат труда и машинного времени на монтаж надстраиваемого этажа.

Наимено-вание работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноем-кость,маш.-см.		Обосно-вание, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Разборка покрытий кровли	100 $м^2$	9,4093	14,38	16,913	6,22	7,3157	46-04-008-1	Лебедки электрические, тяговым усилием 19,62 (2) кН (т)
Снятие плит покрытия	100 шт	0,04	313,8	1,569	26,91	0,134	07-05-011-6	ДЭК-251
Возведе-ние наружных стен из кирпича, толщиной 640 мм	1$м^3$	240,46	6,03	181,24	0,32	9,61	08-02-010-5	ДЭК-251

Продолжение таблицы 4.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Кирпичная кладка парапета толщиной 380мм	1м^3	50,4	7,63	48,069	0,40	2,52	08-02-010-1	ДЭК-251
Возведение внутренних стен из кирпича, толщиной 380 мм	1м^3	172,9	5,21	112,6	0,40	8,645	08-02-001-7	ДЭК-251
Возведение перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м^3	2,7925	100,71	35,154	2,94	1,0262	08-04-001-9	ДЭК-251
Монтаж лестничных площадок	100шт	0,02	282,03	0,705	68,40	0,171	07-05-014-2	ДЭК-251
Монтаж лестничных маршей	100шт	0,02	208,68	0,5217	63,72	0,1593	07-05-014-3	ДЭК-251
Монтаж плит покрытий до 10м^2	100 шт	1,15	313,8	45,1	26,91	3,868	07-05-011-6	ДЭК-251
Устройство стяжки на пол	100 м^2	9,0643	79,02	89,53	2,54	2,878	11-01-011-01	Подъемник мачтовый 0.5т

Продолжение таблицы 4.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Гидроизоляция сан.узлов	100 $м^2$	0,704	15,54	1,36	0,75	0,066	11-01-004-07	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Сверление гор-х отверстий алмазным и сверлами	100 отв.	0,54	1,57	0,1059	1,47	0,099	46-03-002-20	Установки для сверления отверстий в ж/б диаметром до 160 мм
Устр-во сетей тепло-снабжения	м.п	46	-	82	-	-	-	-
Устрой-ство сетей водоснаб-жения	м.п	46	-	82	-	-	-	-
Устрой-ство сетей канализа-ции	м.п	46	-	82	-	-	-	-
Прокладка внутрен-них электросе-тей	м.п	43	-	76	-	-	-	-

Продолжение таблицы 4.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Устройство кровли	100 $м^2$	9,4093	14,36	16,89	0,39	0,458	12-01-002-09	ДЭК-251
Остекление окон	100 $м^2$	1,07	45,88	6,136	0,77	0,103	15-05-001-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Шпаклевка стен	100 $м^2$	15,6128	12,10	23,614	0,03	0,06	15-04-027-1	Подъемник мачтовый 0.5т
Шпаклевка потолков	100 $м^2$	7,607	16,65	15,83	0,03	0,028	15-04-027-2	Подъемник мачтовый 0.5т
Окраска стен	100 $м^2$	12,158	21,12	32,097	0,06	0,091	15-04-024-8	Подъемник мачтовый 0.5т
Окраска потолков	100 $м^2$	7,607	22,88	21,756	0,06	0,057	15-04-024-9	Подъемник мачтовый 0.5т
Укладка плитки	100 $м^2$	1,033	1060,5	136,937	106,11	13,701	15-01-031-3	Подъемник мачтовый 0.5т
Установка сантех. оборудования (раковина, унитаз)	шт	32	-	4,64	-	-	-	-

Окончание таблицы 4.2

Наименование работ	Ед. изм.	Объём работ	Трудоемкость, чел.-час		Машиноемкость,маш.-см.		Обоснование, пункт ГЭСН	Наимен. машин
			нормат.	всего	машин	Все-го		
Настилка линолеума	100 $м^2$	6,574	17,2	14,134	0,82	0,6738	11-01-036-03	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Установка дверей	100 $м^2$	0,8574	104,28	11,176	13,34	1,42	10-01-039-1	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Установка розеток	шт	55	0,62	4,262	0,14	0,9625	15-03-002-1	Подъ-емник мачто-вый 0.5т
Установка выключа-телей	шт	29	0,62	2,247	0,14	0,507	15-03-002-1	Подъ-емник мачто-вый 0.5т

4.6 Определение запасов строительных материалов основных

Площадь склада зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживающих производств (сортировка, затаривание, взвешивание, комплектация и др.). Площадь склада слагается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. Площадь открытых складских площадок рассчитывается по формуле:

$$S_{тр}=P_{скл} \cdot q_{скл} \qquad (4.1)$$

где $P_{скл}$ –расчетный запас материалов;

$q_{скл}$ – норма складирования на 1 м^2 пола склада (прил.4[20]).

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot n \cdot l \cdot m \qquad (4.2)$$

где $P_{общ}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы на расчетный период;

Т - продолжительность потребления материала;

n-норматив запаса материалов (прил.4[20]);

l- коэффициент неравномерности поступления материалов, принимается равным 1,1;

m-коэффициент неравномерности потребления материалов, принимается равным 1,3.

Примем для нашего случая, что материалы поставляются автомобильным транспортом на расстояние до 50 км, следовательно, l=1,1.

m- коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимается равным 1,3.

Подсчет общего количества кирпича.

Из таблицы 3.1 следует, что требуется 413,96 м^3 кладки, объем одного стандартного кирпича (65*120*250) составляет 0,00195 м3.

$$P_{общ.} = \frac{413{,}96}{0{,}00195} = 211\,980 \text{ штук} = 211{,}98 \text{ тыс.штук}$$

$$P_{скл.} = \frac{211{,}98}{10} \cdot 5 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}3 = 151{,}56 \text{ тыс.штук.}$$

Подсчет сборных железобетонных конструкций.

Из таблицы 3.1 определяем, что требуется 115 штук перекрытий-сборных пустотных плит шириной 1,19м, длиной 8,48 м. Объем одного перекрытия (1,19 ·8,48 ·0,22) составляет 2,22 м3.

$$P_{общ.} = 2{,}22 \cdot 115 = 255{,}3 \text{ м}^3$$

$$P_{скл.} = \frac{255{,}3}{5} \cdot 1{,}1 \cdot 5 \cdot 1{,}3 = 365{,}08 \text{ м}^3$$

Также из таблицы 3.1 следует, что необходимо 4 лестничных маршей с площадками. Толщина-200 мм, длина 2700 мм(9 ступеней по 300 мм)+1200 мм на площадку, ширина-1200 мм. Объем одной конструкции (0,2*3,9*1,2) примерно составляет 0,936 м3.

$$P_{общ.} = 0{,}936 \cdot 4 = 3{,}744 \text{ м}^3$$

$$P_{скл.} = \frac{3{,}744}{5} \cdot 5 \cdot 1{,}1 \cdot 1{,}3 = 5{,}354 \text{ м}^3$$

4.7 Расчет площадей складов

Площадь склада зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживающих производств. Для основных материалов и изделий расчет площади склада (S) производят по удельным нагрузкам.

$$S = P_{скл.} \cdot q \qquad (4.3)$$

где $P_{скл}$ - объем производственных материалов;

q - норма площади пола склада на единицу складируемого ресурса, принятая по расчетным нормативам .

Открытые склады размещаются в зоне действия башенного крана. Площадки складирования должны быть ровными с уклоном не более 5 градусов для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта необходимо

предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы непосредственно с транспорта, выполняются той же конструкции, что и временные дороги. Размещение конструкций и материалов на открытом складе осуществляется с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы кран при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжелые элементы размещаются ближе к крану (объекту), а более легкие- в глубине склада.

Результаты по расчету складских площадей сводятся в таблицу 4.3

Таблица 4.3 - Расчет площадей складов

№	Наименование материала конструкции	Продол житель ность потребл Т, дней	Объем потребления $P_{общ}$		Запас материала, $P_{ск}$		Площадь склада S, $м^2$	
			Ед.изм.	Кол-во	Норм.,n дн	Расч.	На ед. мат-ла	Всего
1	Кирпич	10	тыс.шт.	211,98	5	151,56	2,5	225,9
2	Сборные ж\б: –перекрытие –лестничные марши	 5 5	 $м^3$ $м^3$	 255,3 3,744	 5 5	 365,08 5,354	 1 1	 365,08 5,354

4.8 Определение численности пользователей зданием

Устанавливается общее максимальное количество рабочих на строительной площадке на основании календарного плана работ. Рассчитывается численность различных категорий, работающих на строительной площадке.

Категории работающих принимаются по табл.6 [20]. Определение потребности строительства в рабочих кадрах представлено в таблице 3.4.

Таблица 4.4 - Определение потребности строительства в рабочих кадрах

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего рабочих	100%	16
2	Рабочие	85%	14
3	ИТР	8%	2
4	Служащие	5%	1
5	МОП и охрана	2%	1
6	Мужчины	70%	12
7	Женщины	30%	4
Количество работающих в наиболее многочисленную смену – 16 человек.			

4.9 Обоснование потребности строительства во временных зданиях

Состав подсобных зданий (помещений) для строительной площадки зависит от характера привлекаемых ресурсов, организационно-технологических условий строительства, продолжительности строительно-монтажных работ на возводимом объекте, порядка санитарно- гигиенического и бытового обслуживания работающих, степени развития строительства и состояния его материально-технической базы.

В соответствии с требованиями п. 5.14 [11] рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть

обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами, номенклатурой инвентарных зданий, сооружений, установок и их комплексов для строительных и монтажных организаций.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

4.10 Определение общей потребности во временных зданиях.

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) рассчитывается на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды по формуле .

$$F=F_n \cdot P \qquad (4.4)$$

где F- общая потребность в зданиях данного типа в м , рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

F_n- нормативный показатель потребности здания, един, изм./вместимость ($м^2$/чел., рабочее место/чел., посадочное место/чел., сетка/чел., очко/чел., кран/чел.);

P– число работающих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих.

4.11 Определение рационального типа и количества мобильных зданий

Определение рационального типа и количества мобильных зданий определяется по каждой единице номенклатуры отдельно.

Определение численности пользователей зданием

1. Определяется общее максимальное количество рабочих на строительной площадке на основании календарного плана работ.

2. Рассчитывается численность различных категорий, работающих на строительной площадке.

Структура работающих по признаку пола, при отсутствия ведомственных нормативов или специально оговоренных условий производства СМР, принимается равной 30% женщин и 70% мужчин от всех работающих в наиболее многочисленную смену. (Служащие– 2 человека, охрана– 1 человек).

4.12 Определение численности пользователей временными (инвентарными) зданиями

Расчёт ведётся по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности.

Таблица 4.5 – Расчёт численности пользователей временными (инвентарными) зданиями

Номенклатура помещений	Общая потреб-ность в здании F, $м^2$	Шифр здания или номер проекта	Норматив-ный показ-ль потребности здания, F_n	Общее количество пользова-телей, N_0
Гардеробная	16	На базе системы «Нева»	1	16
Душевая	7	системы «Комфорт» Д-6На базе	0,4	16

Продолжение таблицы 4.5

Номенклатура помещений	Общая потребность в здании F, $м^2$	Шифр здания или номер проекта	Норматив-ный показ-ль потребности здания, F_n	Общее количество пользователей, N_0
Столовая	20	ВС-12	0,8	25
Здание для обогрева, отдыха, приема пищи, сушки одежды	16	На базе системы «Универсал» 1120-024	1	16
Уборная	1,12	На базе системы «Днепр» Д-09-К	0,07	16
Контора	9	На базе системы «Универсал» 1129-022	3	3

4.13 Определение необходимого количества временных (инвентарных) зданий

Расчёт ведётся по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности. Необходимое количество временных (инвентарных) зданий определяется по формуле:

$$N=P \cdot \frac{m}{G} \qquad (4.5)$$

где N– количество временных зданий;

m – норматив показателя вместимости здания, м^2/чел, очко/чел ; (посадочное место)/чел., кран/чел. и др. [20];

G – вместимость одного здания (сооружения), м^2, чел., посадочных мест, рабочих мест, очков, сеток и др. [20];

P - число работающих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену, кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих.

Расчёт необходимого количества (инвентарных) зданий приведен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Расчёт необходимого количества (инвентарных) зданий

Номенклатура помещений по функциональному значению	Шифр зданий или номер проекта	P, чел	G	m	N
Гардеробная	На базе системы «Нева»	16	12	1 двойной шкаф/чел	2
Душевая	На базе системы «Комфорт» Д-6	16	6	1,25 сетка/чел	4
Столовая	ВС-12	25	12	1/3 пос.место/чел	1
Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи, сушки одежды	На базе системы «Универсал» 1120–024	16	15,5	1 м^2/чел	1

Продолжение таблицы 4.6

Номенклатура помещений по функциональному значению	Шифр зданий или номер проекта	P, чел	G	m	N
Уборная	На базе системы «Днепр» Д-09-К	16	15	1 очко	1
Контора	На базе системы «Универсал» 1129-022	3	2	3 $м^2$/чел.	1

4.14 Транспортные коммуникации

Транспортные коммуникации на строительной площадке включают в себя автомобильные и железные дороги, пешеходные тротуары и переходы.

При въезде и выезде на строительную площадку установлены распашные ворота, предусмотрены калитка для прохода рабочих, проходные, площадка для мытья колёс автомашин. Также предусмотрена площадка для сбора строительного мусора. При въезде установлен информационный щит с указанием объекта, заказчика, подрядчика, сроков строительства.

На стройгенплане показаны условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, указатели проездов от основных магистралей к объектам и местам разгрузки, направление движения, развороты, разъезды, места разгрузки, места установки дорожных знаков. Все эти элементы привязаны к осям постоянных объектов.

4.15 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных

нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (4.6)$$

где $Q_{пр}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ - расход воды хозяйственные нужды;

$Q_{пож}$ – расход воды пожарные нужды.

$$Q_{ПР} = \sum \frac{K_{НУ} \cdot q_У \cdot n_П \cdot K_Ч}{3600 \cdot t} \quad (4.7)$$

где $К_{ну}$ – коэффициент неучтенного расхода воды;

$q_у$ – удельный расход воды на производственные нужды;

n_n – число производственных потребителей;

$К_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления;

t – число учитываемых расходом воды часов в смену.

$$Q_{ХОЗ} = \sum \frac{q_Х \cdot n_П \cdot K_Ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_Д \cdot n_Д}{60 \cdot t_1} \quad (4.8)$$

где $q_х$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, прил. 5 [20];

$q_д$ – расход воды на прием душа одного рабочего, прил. 5 [20];

$n_р$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

$n_д$ – число пользующихся душем;

t_1 – продолжительность использования душа, прил. 5 [20];

$Q_{пож}$ = 10 л/с из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Расчёт расхода воды приведен в таблице 4.7

Таблица 4.7 - Расчёт расхода воды

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потр	Продолж. потр., дн.	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды в л/с
						Неучт. расхода	Неравн потребл.		
1	Устройство рулонных кровель	$м^2$	940,93	3	6	1,2	1,5	8	0,35
2	Малярные работы	$м^2$	1215,8	4	0,8	1,2	1,5	8	0,06
3	Штукатурные работы	$м^2$	2321,9	4	6	1,2	1,5	8	0,87
4	Обмывка автомобилей	шт	2	10	350	1,2	1,5	8	0,043
5	Поливка газонов	1 $м^3$	120	138	10	1,2	1,5	8	0,08
6	душ	чел	25	0.75	50	-	-	-	0,44
7	Умывальники	чел	25	0.05	4	-	1,5	8	0,006
8	Пожарные нужды	струи	2		5				10
Итого:									11,85 л/с

4.16 Обоснование потребности в электроэнергии

Для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей предназначены сети электроснабжения постоянные и временные, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов

строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_C \cdot P_{OB} + \sum P_{OH} \quad (4.9)$$

где cos φ – коэффициент мощности, прил. 7 [20];

$К_с$ – коэффициент спроса, прил. 7 [20];

$Р_с$ – мощность силовых потребителей, прил. 8 [20];

$Р_т$ – мощность для технологических нужд, прил. 8 [20];

$Р_{ов}$ – мощность устройств внутреннего освещения, прил. 11 [20];

$Р_{он}$ – мощность устройств наружного освещения, прил. 11 [20].

Таблица 4.8 - Расчёт потребности в электроэнергии

№	Наименование потребителей	Ед. изм.	Объем потреб.	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчет-ная мощность, кВа
				Спро-са	Мощ-ности		
1	Механизмы непрерывного транспорта	доли ед.	1	0,65	0,5	10	13
2	Краны башенные	доли ед.	0,25	0,5	0,5	100	58
3	Вибраторы переносные	доли ед.	0,8	0,4	0,45	5	4,44
4	Электроинструмент	доли ед.	0,4	0,25	0,4	3	1,9
5	Электрическое освещение внут.	доли ед.	1	0,8	1	3	2,4

Продолжение таблицы 4.8

6	Электрическое освещение наруж.	доли ед.	1	1	1	3	3

.

4.17 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов (п) ведется через удельную мощность прожекторов [прил.10,10] по формуле:

$$n=(p*E*S)/P_л$$

где р-удельная мощность,Вт;

S-освещаемая площадь, $м^2$;

$Р_л$-мощность лампы применяемых типов прожекторов;

Ер-освещенность.

Таблица 4.9 – Расчёт потребности в освещении.

№ п/ п	Наименование потребителей	Объем потребления, $м^2$	Освещенность, лк	Расчетное кол- во про-жекторов, шт
1.	Территория строи-тельства в районе производства работ	90·100=9000	2	1
2.	Монтаж строитель-ных конструкций и каменная кладка	587.52	20	4
3.	Такелажные работы, склады	878.768	10	2
4.	Места производства земляных работ	587	7	2
5.	Отделочные работы	1215,8	50	213

5.ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

5.1 Расчет трудовых, материальных и других производственных затрат возведения объекта.

Прямые затраты являются одной из основных составляющих при определении сметной стоимости строительства и относятся к себестоимости строительства.

Прямые затраты учитывают стоимость следующих ресурсов, необходимых для выполнения работ:

1. материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);
2. технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);
3. трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов).

В состав прямых затрат входят:

- стоимость строительных материалов, деталей и конструкций (далее — материалы, М).
- затраты на основную заработную плату рабочих-строителей (Зо);
- стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов (Эм), включая заработную плату рабочих-машинистов;

Таким образом, прямые затраты определяются по формуле:

$$ПЗ = М + Зо + Эм \quad (5.1)$$

Расчет стоимости строительных материалов, деталей и конструкций.

Стоимость каждого материала узнаем, умножая количество материала на цену по прайсу.

Таблица 5.1 Расчет материальных затрат на реконструкцию объекта

№ п/п	Материал	Кол-во	Цена по прайсу	Стоимость, тыс. р.
1	Цементно-песчаная стяжка	56,45 т	16 000 р/т	903,2
2	Песок для строительных работ	10 $м^3$	880 р./$м^3$	8,8
3	Щебень гравийный М1000	7 т	800 р/т	5,6
4	Арматурные стержни	3,22 т	22 000 р/т	70,84
5	Бетонная смесь	301 $м^3$	2900 р./$м^3$	872,9
6	Панели перекрытия с круглыми пустотами	115 шт	7300 р/шт	839,5
7	Кровля многослойная	940,93 $м^2$	850 р/$м^2$	799,79
8	Полнотелый глиняный кирпич	211980 шт	7,5 р/шт	1589,8
9	пенополистирол	135,78 $м^3$	3500 р/$м^3$	475,23
10	Цемент М400	142,6 т	4000 р/т	570,4
Сумма				6 136,06

Расчет затрат на содержание транспорта.

Затраты на содержание каждой техники определяется перемножением объема работы машины, на ее расход топлива и на стоимость одного литра топлива. Все рассматриваемые машины работают на дизельном топливе. Расчеты сведены в таблицу 5.2

Таблица 5.2 Расчет затрат на содержание транспорта.

№ п/п	Транспорт	Объем работы	Стоимость 1 л топлива	Расход топлива	Стоимость, тыс. р.
1	Кран гусеничный	184 часа	25,2 р./л	11 л/ч	51
2	Автомашина бортовая	470 км	25,2 р./л	18 л/100км	213,19
3	Автосамосвал	800 км	25,2 р./л	35 л/100км	705,6
4	Тягач с длинномерной грузовой платформой	450 км	25,2 р./л	30 л/100км	189
5	Запчасти и профилактический ремонт				400,0
6	Аренда транспорта				368,5
Сумма					1927,3

Затраты на основную заработную плату рабочих-строителей.

Затраты на заработную плату рабочих узнаем, перемножив количество отработанных смен на ставку за смену и на количество человек работавших в это время. Расчеты сведены в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 Затраты на основную заработную плату рабочих-строителей.

№ п/п	Рабочие	Кол-во человек	Кол-во смен	Ставка за смену, р.	ЗП одного рабочего, тыс.р.	ЗП, Тыс. р.
1	Крановщик	1	67	1500	100,5	100,5
2	Бетонщик	2	17	1000	17,0	34,0
3	Монтажники	3	24	1150	27,6	82,8
4	Бетонщики	4	17	1000	17,0	68,0
5	Монтажники	8	23	1150	26,45	211,6
6	Монтажники	4	24	1150	27,6	110,4
7	Сантехники	3	2	1000	2,0	6,0
8	Штукатуры	5	8	1000	8,0	40,0
9	Маляры	3	21	1000	21,0	63,0
10	Слесари	4	24	1200	28,8	115,2
11	Плотники	2	5	800	4,0	8,0
12	Облицовщик-плиточник	6	24	1000	24,0	114,0
13	Стекольщики	2	3	700	2,1	4,2
14	Каменщики	6	30	960	28,8	172,8
15	Каменщики	4	10	720	7,2	28,8
Сумма						1159,3

Суммируя полученные в таблицах результаты, получим прямые затраты на возведение склада:

ПЗ = 6136,06+1927,3+1159,3= 9 222,66 тыс.р.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом дипломного проекта является разработанный проект реконструкции существующего здания детского сада, ограниченного улицами Лесопарковой и Татьяничевой в г. Челябинске.

В ходе дипломного проекта были выполнены следующие задачи:

- установлены объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого этажа;
- проверена несущую способность существующего фундамента на надстройку третьего этажа;
- разработана технология возведения надстраиваемого этажа;
- разработана организация строительного производства;
- определены прямые затраты на возведение реконструируемой части здания.

В проекте разработаны основные чертежи здания. Выполнены чертежи архитектурно-конструктивного раздела. В их состав входят планы первого, второго и третьего этажа, покрытий; фасады в осях 1-7 и А-Ж, тепло-технический расчет наружной стены и покрытия здания.

Расчетами подтвердилось обеспечение несущей способности существующего фундамента на надстройку третьего этажа.

В дипломном проекте была разработана технологическая карта на выполнение кладочных работ. Внимание уделялось этапам выполнения работ и методам контроля качества их выполнения.

В разделе организация строительного производства построен календарный график на надстройку третьего этажа, в котором выполнены все виды работ используемой техникой по периодам времени. Рассчитано количество временных мобильных зданий. Так же в этом разделе разработан стройгенплан с учетом обеспечения безопасности жизнедеятельности рабочих.

В экономическом разделе приведен расчет трудовых, материальных и

других производственных затрат на реконструкцию объекта.

На основании вышесказанного, можно сделать вывод о том, что цель дипломного проекта достигнута. Разработанный проект реконструкции удовлетворяет существующим нормативам, обеспечивает выполнение реконструкции в кратчайшие сроки. Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого этажа обеспечивают несущую способность существующего фунламента.

Список используемых источников

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. №190-ФЗ.
2. ГОСТу 12.1.005-88 «СББТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
3. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
4. СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты, эвакуационные пути и выходы.
5. СП 11.105.97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ.
6. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.
7. СП 20.13330.2011. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
8. СП 29.13330.2011.Свод правил. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88
9. ГОСТ 12.1.005 – 88 «СББТ. Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
10. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений».
11. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».
12. СП 25.13330.2011 «Основания и фундаменты».
13. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
14. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1. Общие требования.
15. ГЭСН – 2001 (Государственные элементные нормы на строительные работы), - М.Госстрой России, 2000. – 525с.
16. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции. Правила производства и приемка работ».
17. ЕНиР Сборник Е4 «Монтаж сборных и устройство монолитных

железобетонных конструкций».

18. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».

19. ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические требования».

20. СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1и 2. Общие требования».

21. ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия».

22.ГЭСН-2001 Сборник 6 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные"

23. ГЭСН-2001 Сборник 7 "Бетонные и железобетонные конструкции сборные"

24. ГЭСН-2001 Сборник 8 "Конструкции из кирпича и блоков"

25. ГЭСН-2001 Сборник 12 "Кровли "

26. ГЭСН-2001 Сборник 11 "Полы "

27. ГЭСН-2001 Сборник 15 "Отделочные работы ".

28. Организация строительного производства / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовой, В.А.Большаков и др. – М.:Изд-во АСВ, 1999.- 432с.

29. Организация строительного производства. Учебное пособие / С.В. Никоноров, ЮУрГУ, 2007.

30. http://ozarplata.ru/