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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Диордиев С.В
подпись инициалы, фамилия

«____» _____20____г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«10-и этажный крупнопанельный жилой дом. город Красноярск пер. Индустриальный»
тема

Руководитель_____ ст. препод. каф.СКиТС А.В.Ластовка
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник_____ И.П.Башлаков
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме: *«10-и этажный крупнопанельный жилой дом. город Красноярск пер. Индустриальный»*

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный	_____	Т.В.Лямзина
наименование раздела	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
расчетно-конструктивный	_____	А.В.Ластовка
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
фундаменты	_____	О.Н. Иванова
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
технология строит. производства	_____	Е.В.Данилович
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
организация строит. производства	_____	Е.В.Данилович
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*
экономика	_____	Н.О.Дмитриева
	подпись, дата	*инициалы, фамилия*

Нормоконтролер _____ А.В.Ластовка

подпись, дата *инициалы, фамилия*

Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, переулок Индустриальный, г. Красноярск» содержит страниц текстового документа, 7 листов графического материала, 5 приложений, 52 использованных источников.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, СТОИМОСТЬ КВАДРАТНОГО МЕТРА ЖИЛОГО ДОМА, ГОРОД КРАСНОЯРСК, ФЕДЕРАЛЬНАЯ ПРОГРАММА, ПАНЕЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.

Объект проектирования – 10-ти этажный крупнопанельный жилой дом.

Цели проектирования:

- реализация программы, направленная на улучшение жилищных условий жителей города Красноярска.

В результате проектирования жилого 10-ти этажного панельного дома в городе Красноярске, была решена проблема обеспеченности жильем жителей Железнодорожного района города. Актуальность выбранной темы заключается в сложившейся на данный момент острой проблемы нехватки жилья, а именно не обеспеченностью им граждан. Граждане заинтересованы в покупке жилья, которое отвечает современным требованиям проектирования. С каждым годом объемы строительства увеличиваются так же, как и увеличивается спрос на жилье. В связи с недавно стартовавшим и набирающим обороты национальным проектом «доступное жилье», объемы строительства будут увеличиваться, и доля панельного домостроения в этих объемах будет на одном из ведущих мест.

Содержание

Титульный лист
Задание на выпускную квалификационную работу в форме бакалаврской работы……..2
Содержание……..5
Введение……...8

1 Архитектурно - строительный раздел……10
1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации……10
1.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений……..……..……10
1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров……..……11
1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения……..……12
1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений……..……..……...13
1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, для защиты помещений от шума, вибрации и другого воздействия……..……13
1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов……14
1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров……..……..……..14
2 Расчетно-конструктивный раздел……..……..15
2.1. Исходные данные……..……..……...15
2.2. Сбор нагрузок……..……..……16
2.3 Расчет плиты перекрытия в «SCAD» ……..……18
2.4 Армирование плиты……..……..……21
2.5 Проверочный расчет плиты перекрытия……..……21
2.6. Расчет внутренней несущей стены……..……29
3 Проектирование фундаментов……..……39
3.1 Исходные данные……..……..……39
3.2 Сбор нагрузок на фундамент……..……41
3.3 Проектирование свайного фундамента из забивных свай……..……..42
3.3.1 Определение несущей способности свай……..……..42
3.3.2 Проектирование ростверка……..42
3.3.3 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа……44

3.4 Проектирование буронабивных свай……45
3.4.1 Определение несущей способности сваи……..45
3.4.2 Размещение свай в фундаменте……..……47
3.4.3 Армирование ростверка……..……..…..47
3.5 Сравнение вариантов устройства фундаментов……...47

4 Организация строительного производства……..……50
4.1 Область применения строительного генерального плана……...50
4.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения……..51
4.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства……53
4.4 Проектирование временных проездов и автодорог……54
4.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок ……54
4.6 Расчет автомобильного транспорта……56
4.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях……57
4.8 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки……...59
4.9 Расчет потребности в воде на период строительства……..61
4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности……64
4.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов……64
4.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана……64
4.13 Определение продолжительности строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома переулок Индустриальный г. Красноярска……65

5 Технология строительного производства ……66
5.1 Область применения……66
5.2 Общие положения……..……..……..66
5.3 Организация и технология выполнения работ……..……69
5.3.1 Подготовительные работы……..……69
5.3.2 Организация работ……..……..……..69
5.3.3 Технология выполнения работ……..……69
5.3.3.1 Монтаж наружных стеновых панелей……..……..69
5.3.3.2 Монтаж внутренних стеновых панелей стеновых панелей……..72
5.3.3.3 Антикоррозионная защита сварных соединений……...75
5.4 Требования к качеству работ……75
5.5 Потребность в материально-технических ресурсах……78
5.6 Техника безопасности и охрана труда……..80
5.7 Технико-экономические показатели……..83

6 Экономика строительства……..……85
6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск…….85
6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ……86
6.3 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС88
6.4 Технико-экономические показатели проекта……...93

Заключение ……...96
Список использованных источников……...…97

ПРИЛОЖЕНИЕ А Ведомость отделки помещений
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Экспликация полов
ПРИЛОЖЕНИЕ В Ведомость заполнения дверных проемов
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Ведомость заполнения оконных проемов
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Теплотехнический расчёт
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Локальный сметный расчет № 1

ВВЕДЕНИЕ

Для выпускной квалификационной работы выбрана тема: «10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, переулок Индустриальный, г. Красноярск».

Строительная индустрия является одной из самых крупных отраслей в экономике, играет важную роль в социально-экономическом развитии страны В I квартале 2019 года В Российской Федерации введено в эксплуатацию 197,3 тыс. квартир (в многоквартирных и жилых домах) общей площадью 14,8 млн кв. метров, что составило 94,4% к соответствующему периоду предыдущего года (в I квартале 2018 года было введено 15,7 млн кв. метров жилья, 119,1% к I кварталу 2017 года).

Один из крупнейших субъектов Российской Федерации, занимающий второе место по площади 2 366 797 кв. метров — Красноярский край. Численность населения Красноярского края по данным Росстата составляет 2 876 497 чел. (2018).

В Красноярском крае наблюдается очень высокая строительная активность. Строительство жилой недвижимости в Красноярском крае имеет наибольший удельный вес — 80 % приходится на гражданское строительство и только 20 % на промышленное строительство (Е.С. Никитина, Т.Б. Коняхина Т. Б. , 2018). В Сибирском федеральном округе по динамике ввода в действие жилых домов Красноярский край уступает лишь Новосибирской области. Вместе с тем, при значительных объемах жилищного строительства в I квартале 2019 года наблюдалось снижение ввода жилья по сравнению с I кварталом 2018 года. Обьемы жилищного строительства в Красноярском крае - 208,4 тыс. кв. метров общей площади жилых помещений, что составляет 87,1 % к 1 кварталу 2018 года.

Основной вектор жилой застройки направлен на строительство многоэтажных домов. Утвержденный план по строительству жилья на текущий год предполагает сдать в эксплуатацию 688 тыс. кв. м. жилья, из них большая часть, 663 тыс. кв. метров (56 домов) приходится на многоквартирные дома. Ежегодно на территории города Красноярска фиксируется рост по показателю обеспеченности жилой площадью, что характеризуется как повышение качества уровня жизни населения. В 2015 году для города Красноярска утвержден новый Генеральный план, учитывающий сценарий развития вплоть до 2033 года. Предусматривается более компактное композиционное решение города Красноярска, с одновременным развитием территорий на двух берегах реки. Поэтому в глубине города дома должны иметь не ниже пяти шести этажей.

Большинство жилых зданий в городе - многоквартирные многоэтажные дома. Наряду с улучшением качества жилищного строительства важнейшим требованием является обеспечение экономичности возведения и эксплуатации здания.

Осуществление массового жилищного строительства основывается на индустриальных методах возведения здания из сборных элементов. Этим

требованиям отвечает панельное домостроение. Панели стен выполняются высотой в этаж. Для строительства панельных зданий необходимо меньше времени, чем для аналогичных, выполненных из более мелких элементов. Использование панельной системы возможно для строительства зданий высотой до тридцати этажей. Техническим преимуществом панельных сооружений является большая прочность и жесткость.

Таким образом, в связи с политикой государства направленной на повышение уровня жизни граждан возрастает потребность в строительстве нового, комфортного, компактного, быстровозводимого, экономичного жилья. Решением этой проблемы является строительство в городах многоэтажных панельных жилых домов.

Вышесказанное, спрос и предложение обосновывает актуальность выбранной для бакалаврской работы темы: «10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, переулок Индустриальный, г. Красноярск».

1 Архитектурные решения

1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объект строительства десяти этажный панельный жилой дом по адресу город Красноярск, переулок Индустриальный.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания.

Проектируемое здание - десятиэтажное, прямоугольное в плане.

Основная часть здания в осях 1-7, А-В, с размерами в плане в осях 21х12метров - этажностью 10 этажей. Высота 32,28 метра.

1.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений

Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурных решений произведено в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства обьектов капитального строительства.

Объёмно – пространственное решение принято на основании утверждённого Задания на проектирование и согласованного эскизного проекта.

В доме предусмотрены все необходимые помещения для функционирования жилого дома: лестнично-лифтовой узел, мусорокамера , вход в тех.подполье.

Высота этажа - 2,8 м. Высота от уровня пола до потолка: первого этажа - 2,56м; типового этажа - 2,64м.

Планировочными решениями жилого дома обеспечиваются функциональные взаимосвязи между:

- отдельными помещениями каждой квартиры;
- квартирами и коммуникациями жилого дома непосредственно.

Квартиры однокомнатные и двухкомнатные. В квартирах предусмотрены жилые комнаты и подсобные: кухня, передняя, ванная и туалетная комнаты.

В доме запроектированы помещения общественного назначения расположенные на первом этаже: электрощитовая, комната уборочного инвентаря, ТСЖ и лифтерная, для которых предусмотрен индивидуальный вход.

Проектируемый жилой дом имеет чердак и тех.подполье, оборудуется мусоропроводом с механизмами зачистки и промывки стволов, пассажирским лифтом г/п 1000 кг.

Таблица 1.1 - Технико-экономические показатели

/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя
1	Число квартир	кв.	38
2	Площадь жилого здания	$м^2$	3197,66
3	Площадь квартир	$м^2$	2 365,31
4	Общая площадь квартир	м	2 411,16
5	Этажность	эт	10
6	Площадь балконов	$м^2$	153,07
7	Площадь застройки дома	$м^2$	366,8
8	Площадь встроенных офисных помещений ТСЖ	$м^2$	74,12
9	Строительный объем ниже 0.000	$м^3$	728,46
10	Строительный объем выше 0.000	$м^3$	9626,66

Основным функциональным назначением проектируемого много-квартирного жилого дома является постоянное проживание граждан.

Район строительства - г. Красноярск

Уровень ответственности - II (нормальный)

Степень огнестойкости - II

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров

Фасад отделан кафельной плиткой, в заводских условиях.

Цветовое решение принято в соответствии с первой очередью строительства;

Двери наружные, служебного назначения - стальные с порошковой покраской по ГОСТ 31173-2003; из поливинилхлоридных профилей ГОСТ30970-2014; противопожарные огнестойкие ГОСТ Р 57327-2016;

Двери внутренние в технических помещениях стальные противопожарные ГОСТ Р 57327-2016; в санитарно-бытовых и административных - деревянные ГОСТ 475-2016; из поливинилхлоридных профилей ГОСТ 30970-2014.

Двери главного входа выполнены из алюминиевых сплавов с заполнением стеклопакетами (ГОСТ 23747-2015). Наружные витражи выполнены из алюминиевых сплавов с заполнением однокамерными стеклопакетами (ГОСТ 21519-2003).

Ведомость заполнения дверных проёмов приведена в Приложении В.

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

Конструктивная схема здания – разработана с учетом применения изделий высокой заводской готовности. Конструктивная схема дома решена с несущими поперечными и продольными стенами, при шаге поперечных стен 3,0 и 4,5 м с опиранием перекрытия на стены по контуру. Модульная сетка 1,5х1,5 м.

Прочность и устойчивость конструкций обеспечивается работой коробки блок-секции как пространственной неизменяемой системы, образуемой жесткими вертикальными и горизонтальными диафрагмами, расположенными в трех взаимно перпендикулярных направлениях и соединяемыми между собой в местах их взаимного пересечения.

За относительную отметку 0,000 принята лицевая поверхность площадки лестнично-лифтового холла 1-го этажа и соответствует абсолютной отметке 223,300.

Фундаменты приняты свайные из свай 30х30см по серии 1.011.1-10 вып.1.

Ростверки - монолитные железобетонные, бетон класса В15, F50.

Наружные цокольные панели керамзитобетонные, марка бетона М200, F50

Внутренние цокольные панели - железобетонные толщиной 160мм, класс бетона В15.

Наружные стены надземной части здания - трехслойные керамзито-бетонные панели с дискретными связями, несущие, марка керамзитобетона М200, толщина несущего слоя 110мм, запроектированы с учетом приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания согласно СНиП 23-02-2003.

Стены внутренние надземной части здания - несущие, железобетонные панели толщиной 160мм, класс бетона В15.

Перекрытия - плоские железобетонные плиты толщиной 160мм, класс бетона В15.

Балконы - железобетонные плоские плиты толщиной 120мм, класс бетона В25.

Перегородки внутренние - железобетонные панели толщиной 60мм, класс бетона В15.

Лестницы - сборные железобетонные марши и площадки, класс бетона В25.

Шахты лифта - самонесущие железобетонные тюбинги, класс бетона В25.

Крыша сборная, безрулонная, железобетонная с внутренним отводом воды раздельной конструкции с проходным подкровельным пространством. Предварительно напряженные ребристые кровельные панели, корытообразные водосборные лотки, класс бетона В30.

Козырек над входом - железобетонная плита, класс бетона В25, F75. Плита входа - железобетонная плита с мозаичным покрытием, класс бетона В25, F75.

Конструкции жилого дома выполнены из материалов, устойчивых к воздействию окружающей среды и соответствующих II степени огнестойкости здания. Монтажные элементы соединений наружных стен между собой, с внутренними стенами, балконных плит с плитами перекрытий и плит перекрытия между собой покрываются протекторным грунтом и заделываются цементно-песчаным раствором. Все металлические изделия покрываются эмалью ПФ-133 за 2 раза по грунтовке ПФ-021.

Светопрозрачные заполнения (окна и балконные двери) выполнены с плас-тиковыми переплетами с заполнением, двух- и трехкамерными стеклопакетами, с дистанционными рамками из алюминия. Заделка монтажной пеной.

В здании водяное отопление, горячее водоснабжение, подключение к системе централизованного теплоснабжения. Система отопления однотрубная, опрокинутая, тупиковая, П-образными стояками с разводкой подающей и обратной магистралей по техническому подполью.

Вентиляция с естественным побуждением из кухонь и санузлов через каналы вентблоков. Вентиляция в помещении ИТП естественная, через продухи в цокольных панелях.

Ведомость отделки помещений приведена в Приложении А.

Экспликация полов приведена в Приложении Б.

Теплотехнический расчёт - Приложение Д.

1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений

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

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

Проектные решения удовлетворяют требованиям СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение».

Ведомость заполнения оконных проёмов приведена в Приложении Г.

1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, для защиты помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Главный фасад здания выходит на городскую магистраль. На 1÷9 этажах располагаются квартиры. Согласно табл. 3 п.5 СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, допустимый уровень звука проникающего шума в помещениях жилых не должен превышать 45 дБА. Значения уровня шума от внешних источников не превышают допустимых.

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

1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов

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

1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

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

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Исходные данные

Конструктивная схема каркаса здания сформирована в соответствие с исходными данными и учетом технических, эксплуатационных и экономических требований, предъявляемых к зданиям.

Объект строительства – 10-ти этажный крупнопанельный железобетонный жилой дом.

Место строительства – г. Красноярск.

Вид строительства – новое.

Здание по капитальности относятся ко II классу;

Класс ответственности – II согласно ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету», [15].

Степень огнестойкости – II согласно СНиП 2.01-02-85 «Противопожарные нормы», [16].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.3 согласно СНиП 21.01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», [5].

Строительная климатическая зона – 1В согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», [2].

Зона влажности – 3 (сухая), [2].

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – минус 40 ^{o}С, [2].

Расчетная температура внутреннего воздуха - +21 ^{o}С по ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [14].

Расчётная снеговая нагрузка – 180 кгс/м^2 согласно согласно табл.10.1, СП 20.13330.2011.

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м^2, [4].

Преобладающее направление ветра – ЮЗ.

Подземные воды залегают на глубине 7,8 м от дневной поверхности.

Сейсмичность – 6 баллов.

Основные конструктивные элементы рассчитаны на все виды нагрузок согласно СП 20.13330.2016.

За относительную отметку 0,000 принята лицевая поверхность площадки лестнично-лифтового холла 1-го этажа и соответствует абсолютной отметке 223,300.

В проекте приняты следующие конструкции:

Фундаменты приняты свайные из свай 30х30см по серии 1.011.1-10 вып.1. Ростверки -монолитные железобетонные, бетон класса В15, F50.

Наружные цокольные панели - керамзитобетонные, марка бетона М200, F50.

Внутренние цокольные панели - железобетонные толщиной 160мм, класс бетона В15.

Наружные стены надземной части здания - трехслойные керамзитобетонные панели с дискретными связями, несущие, марка

керамзитобетона М200, толщина несущего слоя 110мм, запроектированы с учетом приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания согласно СНиП 23-02-2003.

Стены внутренние надземной части здания - несущие, железобетонные панели толщиной 160мм, класс бетона В15.

Перекрытия - плоские железобетонные плиты толщиной 160мм, класс бетона В15.

Балконы - железобетонные плоские плиты толщиной 120мм, класс бетона В25.

Перегородки внутренние - железобетонные панели толщиной 60мм, класс бетона В15.

Лестницы - сборные железобетонные марши и площадки, класс бетона В25.

Шахты лифта - самонесущие железобетонные тюбинги, класс бетона В25.

Крыша - сборная безрулонная железобетонная с внутренним отводом воды раздельной конструкции с проходным подкровельным пространством. Предварительно напряженные ребристые кровельные панели, корытообразные водосборные лотки, класс бетона В30.

Козырек над входом - железобетонная плита, класс бетона В25, F75.

Плита входа - железобетонная плита с мозаичным покрытием, класс бетона В25, F75.

Конструктивная схема здания с несущими наружными и внутренними крупнопанельными стенами по 97 серии. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается продольными и поперечными стенами, лестничной клеткой в вертикальных плоскостях и железобетонными плитами покрытия и перекрытия.

Конструкции жилого дома привязаны к Серии 1.100.1-7 «Индустриальные изделия крупнопанельных 5-9 этажных зданий с высотой этажа 2,8 м и со строительным модулем 15М на основе жилых домов серии 97».

Конструкция перекрытия – железобетонная плита сплошного сечения. Толщина плиты принята равной 160 мм. В качестве материала железобетонных конструкций использован бетон В25 F75 W6, в качестве армирования используется арматура класса А400 и А240.

Конструкция наружных стен состоит из трехслойных панелей тяжелого бетона с утеплителем по Серии 1.100.1-7 вып.2-8 и внутренних стен по Серии 1.100.1-7 вып.1.

2.2. Сбор нагрузок

Выполним поверочный расчет плиты перекрытия П1 30.60.16-3. Железобетонная панель по серии 97.87-ИЖ 3.1-1, толщиной 160 мм.

Сбор нагрузок ведется в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

$\gamma_n = 0{,}95$ - коэффициент надежности по назначению (II класс ответственности для общественного здания);

$\gamma_f > 1$ - коэффициент надежности по нагрузке.

Расчет ведем по I группе предельных состояний при проверке на прочность по нормальным, наклонным сечениям;

По II группе предельных состояний при проверке деформаций, образованию и раскрытию трещин.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

№	Нагрузки	Нормативная вка, кН/м^2	Коэффициент ности по вке, γ_f	Расчетная вка, кН/м^2
	Постоянные нагрузки			
1	Линолеум δ= 5 мм, γ = 1800 кг/м^3 ·18), γ_n = 0,95	0,09	1,3	0,12
2	Цементно-песчаная стяжка δ= 40 = 1800 кг/м^3 (0,04·18), γ_n = 0,95	0,684	1,2	0,82
3	Ж/б плита перекрытия δ= 160 мм 00 кг/м^3 (0,16·25), γ_n = 0,95	3,8	1,1	4,18
	Итого	4,57		5,12
1	Временные -эксплуатационная на /этажное перекрытие	1,5	1,3	1,95
	Всего	6,07		7,07

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок на перекрытие подвала

№	Нагрузки	Нормативная вка, кН/м^2	Коэффициент ности по вке, γ_f	Расчетная вка, кН/м^2
	Постоянные нагрузки			
1	Линолеум δ= 3,6 мм, γ = 1800 (0,0036·18), γ_n = 0,95	0,06	1,3	0,08
2	Цементно-песчаная стяжка δ= 80 = 1800 кг/м^3 (0,08·18), γ_n = 0,95	1,37	1,1	1,51
3	Ж/б плита перекрытия δ= 160 мм 00 кг/м^3 (0,16·25), γ_n = 0,95	3,8	1,1	4,18
4	Утеплитель"ISOVER" δ= 50 мм γ г/м^3 (0,05·0,3), γ_n = 0,95	0,02	1,2	0,024

№	Нагрузки	Нормативная вка, кН/м^2	Коэффициент ности по вке, γ_f	Расчетная вка, кН/м^2
	Итого	5,25		5,794
1	Временные -эксплуатационная на рытие	2,0	1,3	2,6
	Всего	7,25		8,394

Таблица 2.3 - Сбор нагрузок на чердачное перекрытие

№	Нагрузки	Нормативная вка, кН/м^2	Коэффициент ности по вке, γ_f	Расчетная вка, кН/м^2
1	Постоянные нагрузки Цементно-песчаная стяжка δ= 50 = 1800 кг/м^3 (0,05·18), γ_n = 0,95	0,85	1,1	0,94
2	Ж/б плита перекрытия δ= 160 мм 00 кг/м^3 (0,16·25), γ_n = 0,95	3,8	1,1	4,18
	Итого	4,65		5,12
1	Временные -эксплуатационная на чердачное рытие	0,5	1,3	0,65
	Всего	5,15		5,77

Расчетный пролет

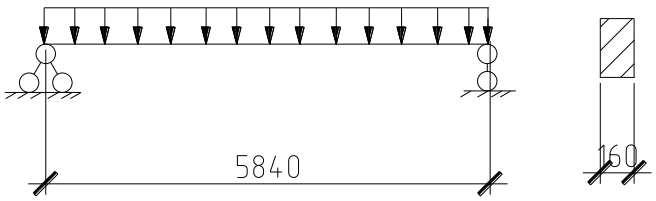


Рисунок 2.1- Расчетная схема плиты перекрытия П1

2.3 Расчет плиты перекрытия в «SCAD»

Нагрузки определяем согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Расчет нагрузок сводим в таблицу 4.1.

Расчет производим в программном комплексе «SCAD».

Таблица 2.4 – Армирование по прочности (общие данные)

Модуль армирования	Расстояние до центра тяжести арматуры, см				Расчетные длины, м		Признак статической определимости	Случайный эксцентриситет, см		Коэффициенты учета сейсмич. воздейст.	
	A1	A2	A3	A4	Ly	Lz		Eay	Eaz	МКР	МКР1
Плита. Оболочка	3.5	3.5	0	0	0	0	неопределимая	0	0	1.2	0.9

Таблица 2.5 – Армирование по прочности (бетон)

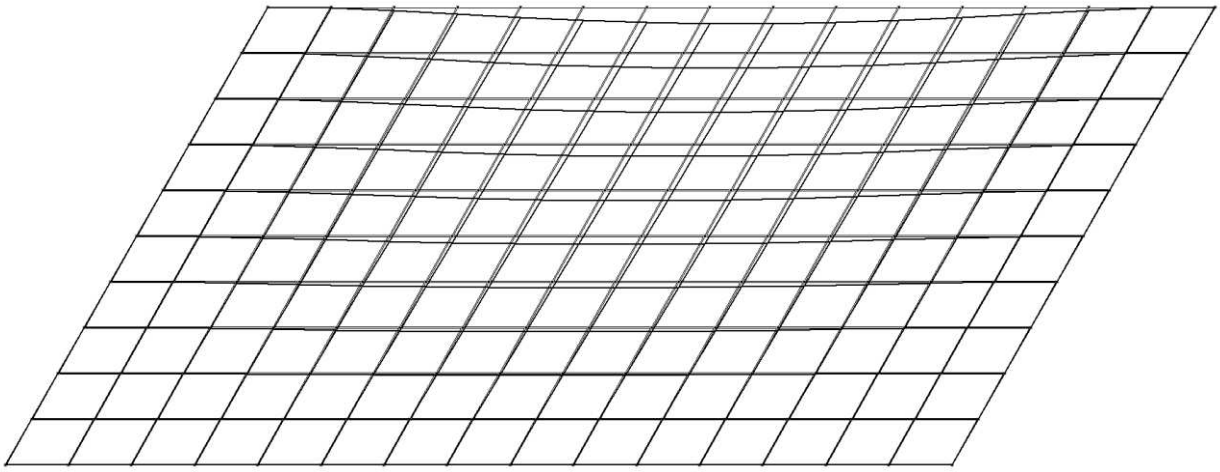
Класс бетона	Вид бетона	Коэффициенты		
		условий твердения	условий работы	
			ГБ1	ГБ
B25	Тяжелый	1	0.9	1

Таблица 2.6 – Армирование по прочности (арматура)

Класс арматуры		Коэффициенты условий работы арматуры		Максимальн. процент армирования
продольной	поперечной	продольной	поперечной	%
A400	A240	1	1	10

Таблица 2.7 – Армирование по трещиностойкости

Категория трещиност.	Допустимая ширина при раскрытии трещин, мм		Диаметр стержней арматуры, мм		Требования по ширине раскрытия трещин
	непрод.	продолж.	прод.	попер.	
Ограниченная ширина раскрытия трещин	0.4	0.3	12	8	Из условия сохранности арматуры



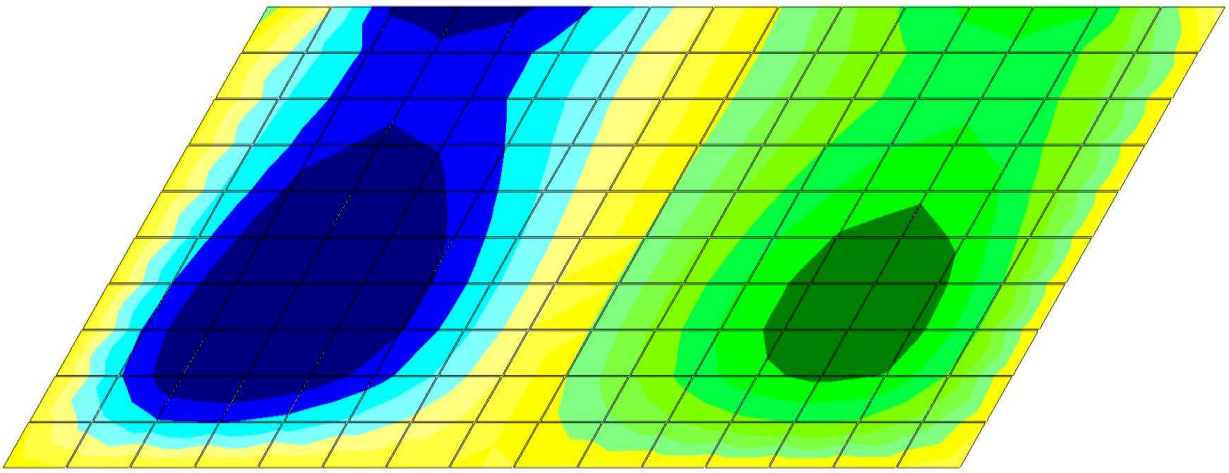


Рисунок 2.2 – Прогибы .
Изополя перемещений по U_{xy}

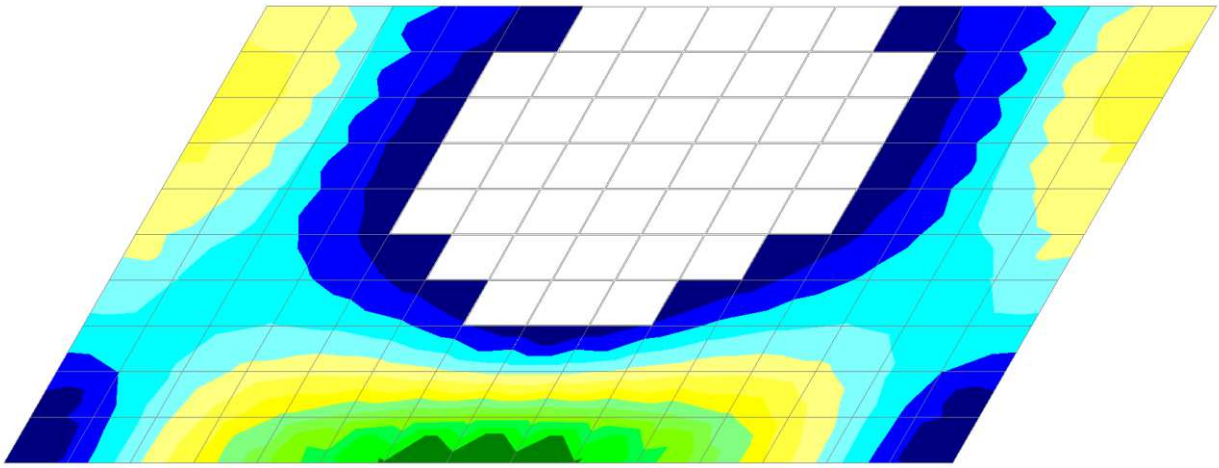


Рисунок 2.3– Верхняя арматура по оси Y

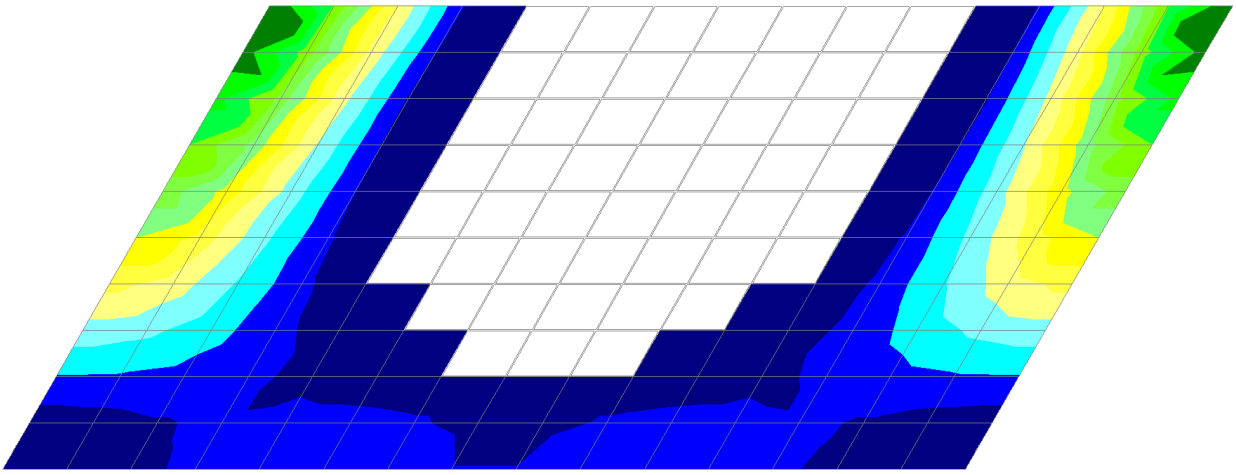


Рисунок 2.4 – Верхняя арматура по оси X

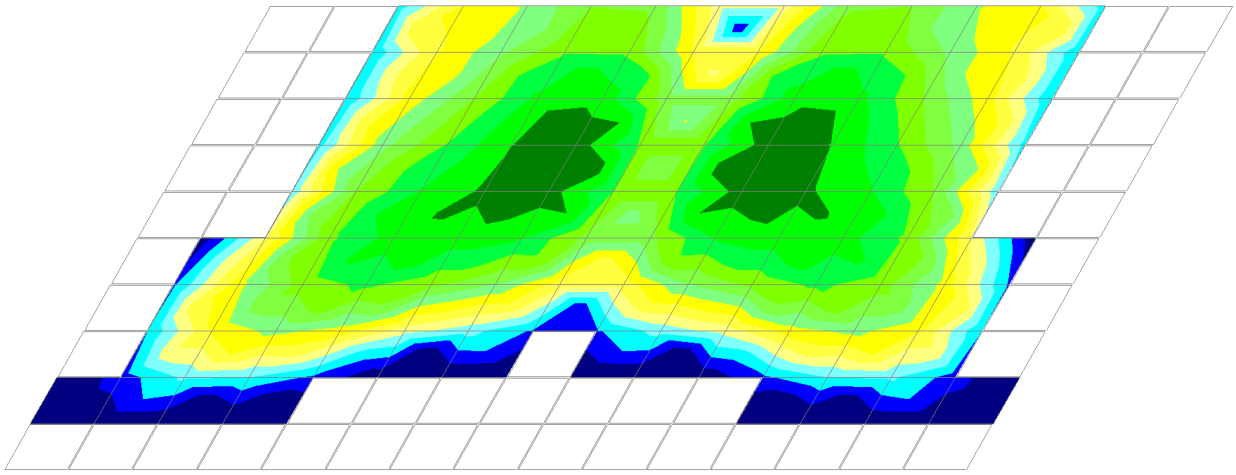


Рисунок 2.5 – Нижняя арматура по оси Y

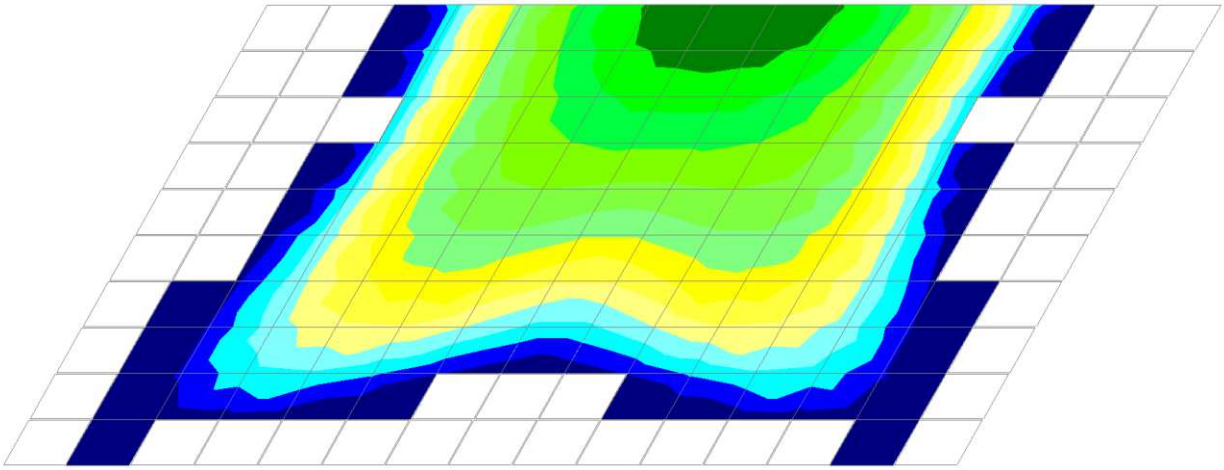


Рисунок 2.6 – Нижняя арматура по оси X

2.4 Армирование плиты

Плиту армируем стержнями:
- верхняя продольная арматура – Ø12 А400;
- верхняя поперечная арматура – Ø8 А240;
- нижняя продольная арматура –Ø12 А400;
- нижняя поперечная арматура – Ø8 А400.

Схемы расположения арматурных стержней, спецификации к ним и ведомость расхода стали показаны на листе 4.

2.5 Проверочный расчет плиты перекрытия

Определение внутренних усилий

Расчетный пролет: 6000-80-80=5840 мм.

Железобетонная плита работает как однопролётная шарнирноопёртая балка (рис. 2.1). Нагрузка, которую воспринимает участок приведена в таблице 2.2.

Усилия от расчетных нагрузок:

Изгибающие моменты и поперечные силы:

- от нагрузки q

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{8{,}394 \cdot 5{,}84^2}{8} = 35{,}78 \quad \text{кН·м};$$

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8{,}394 \cdot 5{,}84}{2} = 24{,}51 \quad \text{кН};$$

Расчет плиты по I группе предельных состояний

Расчет плиты по I группе предельных состояний включает:

- расчет прочности изгибаемого элемента по нормальному сечению;
- расчет прочности изгибаемого элемента по наклонному сечению;

Расчет прочности по нормальному сечению

Расчет прямоугольных сечений изгибаемых элементов производится из условия:

$$M \le R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - 0.5x\right) + R_{sc} \cdot A_s^1 \cdot \left(h_0 - a^1\right)$$

при условии: $\xi = \frac{x}{h_0} \le \xi \cdot R$ (п. 3,15 [4]), где

x – высота сжатой зоны.

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A_s^1}{R_b \cdot b}$$

Подбираем размеры сечения bxh.

Ширина сечения b=5840мм, учитывая что $\xi \le \zeta \cdot R$, где

$$\zeta \cdot R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_{sc.n}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)}$$ (п. 2,15 [4]), где

ω - характеристика сжатой зоны бетона, определяемая по формуле $\omega = \alpha - 0.008R_b$, где

$\alpha = 0.85$ - коэффициент для тяжелого бетона

$\omega = 0.85 - 0.008 \cdot 11.5 = 0.758.$

$\sigma_{sr} = R_s = 365 МПа$

$\sigma_{sc.n} = 500$ - предельное напряжение в арматуре сжатой зоны.

$$\zeta \cdot R = \frac{0.758}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0.758}{1.1}\right)} = 0.616$$

$\alpha_m = 0.46$

Вычисляем h_0

$$h_0 = \sqrt{\frac{M}{\alpha_m \cdot R_b \cdot b}} = \sqrt{\frac{35{,}78}{0.46 \cdot 0.9 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 5{,}84}} = 0.036 м$$

$h = h_0 + a = 1 + 15 = 160 мм.$

принимаем h=160мм.

Подбираем сечение арматуры

$h_0 = h - a = 160 - 15 = 145мм$

$$A_0 = \frac{M}{b \cdot h_0^2 \cdot R_b} = \frac{35,78}{1 \cdot 0,145^2 \cdot 11.5 \cdot 10^3} = 0.15$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot A_0^2} = \frac{35,78}{11.5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0.15^2} = 0.138$$

$\xi = 0.45$, тогда

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{35,78}{365 \cdot 10^3 \cdot 0.45 \cdot 0.145} = 0.000502м^2 = 5,02см^2$$

Принимаем минимально возможный диаметр:

5 Ø12 А400 с A_s=5,65см^2, шаг 200мм.

$R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5x) + R_s \cdot A_s^1 \cdot (h_0 - a)$, где

$$x = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{365 \cdot 5,65}{11.5 \cdot 1} = 1,79см$$

$$11500 \cdot 1 \cdot 0,017 \cdot (0,145 - 0,5 \cdot 0,017) + 365 \cdot 10^3 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot (0,145 - 0,015) = 77,6кН \cdot м$$

$M = 35,78 < 77,6кНм$

Условие выполняется.

Подбираем арматуру в сжатой зоне

$x \le \xi \cdot R \cdot x \cdot h_0$

$x = 0.017$ м

$\xi \cdot h_0 = 0.616 \cdot 0,205 = 0.126$

$0.017 < 0.126$

$R_{sc} \cdot A_s^1 = R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x$

$$A_s^1 = \frac{R_s \cdot A_s - R_b \cdot b \cdot x}{R} = \frac{365 \cdot 5,65 - 11.5 \cdot 100 \cdot 1,79}{365} \le 0,101$$

Принимаем 5 Ø12 А400 с A_s=5,65 см^2, шаг 200мм.

Расчет прочности по наклонному сечению:

Расчет железобетонных элементов на действие поперечной силы для обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами производится из условия:

$Q \le 0.3 \cdot \varphi_{n1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$, где

$\varphi_{m1} = 1$ - коэффициент, учитывающий влияние хомутов, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$\varphi_{n1} = 1 + 5\alpha \cdot \mu_n$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{27000} = 7,41$$

$$\mu_n = \frac{A_{sw}}{b \cdot x \cdot S} = 0$$

$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7,41 \cdot 0 = 1$

φ_{b1} - коэффициент, определяемый по формуле:

$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b$, где

$\beta = 0.01$ - коэффициент для тяжелого бетона

$\varphi_{b1} = 1 - 0.01 \cdot 11.5 = 0.9$

$0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \cdot 1 \cdot 0.9 \cdot 11.5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0.205 = 388{,}125 kH$

$Q = 24{,}51 kH \le 388{,}125 kH$

Условие выполняется.

В результате, подбираем плиты по серии 97.87-ИЖ 3.1-1, толщиной 160 мм. Полный перечень и спецификацию смотри чертежи лист 4, 5.

Расчет плиты по II группе предельных состояний

Расчет плиты по II группе предельных состояний включает:

- Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси;
- Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси;
- Расчет по деформациям.

Геометрические характеристики приведенных сечений

Отношение модулей упругости:

$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6{,}33.$

Площадь приведенного сечения:

$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s = 584 \cdot 16 + 6{,}33 \cdot 5{,}65 = 9379{,}8$ см^2.

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани:

$S_{red} = b'_f \cdot h'_f \cdot \left(h - \frac{h'_f}{2}\right) + A_s \cdot \alpha \cdot a;$

$S_{red} = 584 \cdot 16 \cdot \left(16 - \frac{16}{2}\right) + 5{,}65 \cdot 6{,}33 \cdot 3 = 74859{,}3$ см^3;

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{74859{,}3}{9379{,}8} = 7{,}98\text{см} \approx 8 \text{ см}.$$

Момент инерции приведенного сечения:

$I_{red} = \frac{b_f (h'_f)^3}{12} + b'_f h'_f \left(h - y_0 - \frac{h'_f}{2}\right)^2 + \alpha \cdot A_s (y_0 - a)^2,$

$I_{red} = \frac{584 \cdot 16^3}{12} + 584 \cdot 16 \left(16 - 7{,}98 - \frac{16}{2}\right)^2 + 6{,}33 \cdot 5{,}65 (7{,}98 - 3)^2 =$

$200229{,}37$ см^4.

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней зоне:

$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{200229{,}37}{7{,}98} = 25091{,}4$ см^3.

Момент сопротивления приведенного сечения по верхней зоне:

$W^1_{red} = \frac{I_{red}}{h - y_0} = \frac{200229{,}37}{16 - 7{,}98} = 24966{,}25$ см^3.

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней), до центра тяжести приведенного сечения:

$r = \varphi_n \cdot \frac{W_{red}}{A_{red}} = 1 \cdot \frac{25091,4}{9379,8} = 2,67$ см.

Расстояние от ядровой точки, наименьшее удаление от растянутой зоны (нижней), до центра тяжести приведенного сечения:

$r_{inf} = \varphi_n \cdot \frac{W_{red}^1}{A_{red}} = 1 \cdot \frac{24966,25}{9379,8} = 2,66$ см.

где $\varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85 \approx 1.$

принимаем $\sigma_b / R_{b,ser}$ =0,75

$x = \frac{R_s \cdot A_s}{b \cdot R_b} = \frac{510 \cdot 5,65}{584 \cdot 14,5} = 0,34 \approx 1$ см.

Отношение напряжений в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к расчетному сопротивлению бетона $R_{b,ser}$ для предельных состояний II группы предварительно принимаем равным 0,58.

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 25091,4 = 43909,95$ см^3, $\gamma = 1,75$ для прямоугольного сечения в сжатой зоне.

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента:

$W'_{pl} = \gamma \cdot W_{red}^1 = 1,5 \cdot 24966,25 = 37449,37$ см^3, $\gamma = 1,5$ для прямоугольного сечения в растянутой зоне при $\frac{b_f}{b} > 2$; ($\frac{584}{16} = 36,5 > 2$

Потери предварительного напряжения арматуры

Потери от релаксации напряжений в арматуре при электротермическом способе натяжения:

$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 354 = 10,62$ МПа;

$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{s,ser} = 0,6 \cdot 590 = 354$ МПа.

Потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами $\sigma_2 = 0$, так как пропариваемая форма с упорами нагревается вместе с изделием.

Усилие обжатия:

$P_{\text{обж}} = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 5,65 \cdot (354 - 10,62) \cdot 100 = 194009$ Н.

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести приведенного сечения: $e_{op} = y_0 - a = 7,98 - 3 = 4,98$ см.

Напряжение в бетоне при обжатии, п. 2.4.6 [13]:

$\sigma_{br} = \frac{P_{\text{обж}}}{A_{red}} + \frac{P_{\text{обж}} \cdot e_{op} \cdot y_0}{I_{red}} = \left(\frac{194009}{9379,8} + \frac{194009 \cdot 4,98 \cdot 7,98}{200229,37}\right) \cdot \left(\frac{1}{100}\right) = 0,59$ МПа;

Устанавливаем величину передаточной прочности бетона из условия табл.5 [1]:

$\frac{\sigma_{br}}{R_{bp}} \leq 0,75;$

$R_{bp} = \frac{\sigma_{br}}{0,75} = \frac{0,59}{0,75} = 0,79 < 0,5 \cdot B25 = 12,5;$

Принимаем $R_{bp} = 12,5$ МПа.

Вычисляем сжимающее напряжение в бетоне на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия $P_{\text{обж}}$ и с учетом изгибающего момента от веса плиты.

$M = \frac{2500 \cdot 5{,}84^2 \cdot 1{,}45 \cdot 100}{8} = 1545410$ Н · см $= 1{,}55$ кН · м;

Тогда напряжение в бетоне при обжатии:

$\sigma_{bp} = \frac{P_{\text{обж}}}{A_{red}} + \frac{P_{\text{обж}} \cdot e_{op} - M}{I_{red}} \cdot e_{op}$;

$\sigma_{bp} = \left(\frac{194009}{9379{,}8} + \frac{194009 \cdot 4{,}98 - 1545410}{200229{,}37} \cdot 4{,}98\right) \cdot \left(\frac{1}{100}\right) = 6{,}27$ МПа;

Потери от быстронатекающей ползучести бетона при:

$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{6{,}27}{12{,}5} \leq 0{,}5 < \alpha = 0{,}56$ по табл.5 [1],

где $\alpha = 0{,}25 + 0{,}025 \cdot R_{bp} = 0{,}25 + 0{,}025 \cdot 12{,}5 = 0{,}56$;

$\sigma_6 = 40 \cdot 0{,}85 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 40 \cdot 0{,}85 \cdot \frac{6{,}27}{12{,}5} = 17{,}05$ МПа;

Первые потери:

$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 10{,}62 + 17{,}05 = 27{,}67$МПа;

С учетом первых потерь определяем:

$P_1 = A_s\left(\sigma_{sp} - \sigma_{los1}\right) = 5{,}65(354 - 27{,}67) \cdot 100 = 184376{,}45$ Н;

$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{op} - M}{I_{red}} \cdot e_{op}$;

$\sigma_{bp} = \left(\frac{184376{,}45}{9379{,}8} + \frac{184376{,}45 \cdot 4{,}98 - 1545410}{200229{,}37} \cdot 4{,}98\right) \cdot \left(\frac{1}{100}\right) = 4{,}05$ МПа;

Потери от усадки бетона – табл.5 [1] $\sigma_8 = 35$ МПа.

Потери от ползучести бетона при

$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{4{,}05}{12{,}5} = 0{,}324 \leq 0{,}75$; $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}}$

при $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} \leq 0{,}75$,

($\alpha = 0{,}85$ -при тепловой обработке и атмосферном давлении);

$\sigma_9 = 150 \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}324 = 41{,}31$ МПа.

Вторые потери:

$\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 41{,}31 = 76{,}31$МПа;

Полные потери:

$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 27{,}67 + 76{,}31 = 103{,}98 > 100$ МПа, больше установленного минимального значения потерь, в пределах 30% начального предварительного напряжения.

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$P_2 = A_s\left(\sigma_{sp} - \sigma_{los}\right) = 5{,}65 \cdot (354 - 103{,}98) \cdot 100 = 141261{,}3$ Н.

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Расчет железобетонных элементов по образованию трещин выполняется для выявления необходимости проверки раскрытия трещин и определения случая расчета по деформациям.

Расчет изгибаемых элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси элементов, производят из условия $M_{q,ser} \leq M_{crc}$.

Момент образования трещин M_{crc} вычисляем по приближенному способу ядровых моментов по формуле (129) [1].

$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} + M_{rp} = 1{,}6 \cdot 43909{,}95 \cdot 100 + 833180{,}33 =$
$2858772{,}34\ \text{Н} \cdot \text{см} = 28{,}59\ \text{кН} \cdot \text{м}.$

Ядровый момент усилия обжатия по формуле (129) [1].

$M_{rp} = \gamma_{sp} \cdot P_2(e_{op} + r) = 0{,}771 \cdot 141261{,}3\ (4{,}98 + 2{,}67) = 833180{,}33\ \text{Н} \cdot$ см.

где γ_{sp} - коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения,

$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0{,}229 = 0{,}771,$

где $\Delta\gamma_{sp}$ - предельное отклонение предварительного напряжения, вычисляется по формуле:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0{,}5 \cdot \frac{p}{\sigma_{sp}}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0{,}5 \cdot \frac{94{,}9}{354}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0{,}229.$$

где $n_p = 2$ - число напрягаемых стержней в сечении элемента.

Предварительное напряжение арматуры:

$\sigma_{sp} = 0{,}6 \cdot R_{s,ser} = 0{,}6 \cdot 590 = 354$ МПа.

Проверяем выполнение условия $\sigma_{sp} + p < R_{s,ser}$; при электротермическом способе натяжения $p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{5{,}55} = 94{,}9$ МПа.

$\sigma_{sp} + p = 354 + 94{,}9 = 448{,}9$ МПа $< R_{s,ser} = 590$ МПа - условие выполняется.

В формуле 129 [1] $e_{op} = 4{,}98$ см (из расчета потерь предварительного напряжения); r - расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны, $r = 2{,}67$ см.

$M_{q,ser} = 35{,}78\ \text{кН} \cdot \text{м}.$

Так как $M_{q,ser} = 35{,}78\ \text{кН} \cdot \text{м} > M_{crc} = 28{,}59\ \text{кН} \cdot \text{м}$, трещины в растянутой зоне в стадии эксплуатации образуются, необходим расчет по раскрытию трещин.

Проверим, образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при её обжатии в стадии изготовления, если значение коэффициента точности натяжения $\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0{,}229 = 1{,}229$, формула II.24 [14].

Изгибающий момент от веса плиты М = 1,55 кН·м (расчет предварительного напряжения).

Расчетное условие:

$\gamma_{sp} \cdot P_{\text{обж}}(e_{op} - r_{inf}) - M = 1{,}229 \cdot 194009 \cdot (4{,}98 - 2{,}67) - 155000 =$
$= 395789{,}61\ \text{Н} \cdot \text{см}.$

$R_{bt} \cdot W'_{pl} = 1{,}05 \cdot 37449{,}37 \cdot 100 = 3932183{,}85\ \text{Н} \cdot \text{см}.$

$395789{,}61\ \text{Н}\cdot\text{см} < 3932183{,}85\ \text{Н}\cdot\text{см}.$

Условие удовлетворяется, начальные трещины не образуются.

Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

Установим предельную ширину раскрытия трещин, обеспечивающих сохранность арматуры при $\gamma_{sp}=1$, $\Delta\gamma_{sp}=0$;

- непродолжительная $a_{crc1}=0{,}4$ мм,
- продолжительная $a_{crc2}=0{,}3$ мм.

Рассмотрим действие постоянной и длительной нагрузки

M=35,78кНм.

Ширину раскрытия трещин от непродолжительного действия полной нагрузки:

$$\Delta a_{crc1}=\delta\cdot\varphi_1\cdot\eta\cdot(\sigma_{s1}/E_s)\cdot 20\cdot(3{,}5-100\cdot\mu)\cdot\sqrt[3]{d}=1\cdot1\cdot1\cdot\left(\frac{35{,}78\cdot10^5/(0{,}85\cdot11{,}5\cdot10^2)}{20\cdot10^4}\right)\cdot20\cdot(3{,}5-$$

$$-100\cdot0{,}0067)\cdot\sqrt[3]{12}=0{,}158\text{мм},$$

где $\delta=1$ для изгибаемых элементов;

$\varphi_1=1$ – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузок;

$\eta=1$ - коэффициент, принимаемый для стержневой арматуры периодического профиля;

$\mu=A_s/b\cdot h_0=5{,}65/(584\cdot14{,}5)=0{,}0067$ – коэффициент армирования сечения;

d – диаметр сечения растянутой арматуры.

Ширина раскрытия трещин от действия постоянной и длительной нагрузок:

$$\Delta a_{crc2}=\delta\cdot\varphi_1\cdot\eta\cdot(\sigma_s/E_s)\cdot20\cdot(3{,}5-100\cdot\mu)\cdot\sqrt[3]{d}=1\cdot1{,}499\cdot1\cdot\left(\frac{35{,}78\cdot10^5/(0{,}85\cdot11{,}5\cdot10^2)}{20\cdot10^4}\right)\cdot20\cdot(3{,}5-$$

$$-100\cdot0{,}0067)\cdot\sqrt[3]{12}=0{,}237\text{мм};$$

где $\varphi_1=1{,}6-15\cdot\mu=1{,}6-15\cdot0{,}0067=1{,}499$

Непродолжительная ширина раскрытия трещин

$a_{crc}=a_{crc1}=0{,}158\text{мм} < [a_{crc1}]=0{,}4$ мм.

Продолжительная ширина раскрытия трещин

$a_{crc}=a_{crc2}=0{,}237\text{мм} < [a_{crc2}]=0{,}3$ мм.

Расчет по деформациям

$$f=\frac{5}{384}\left(\frac{q\cdot l^2}{B}\right)=\frac{5}{384}\left(\frac{8{,}394\cdot5{,}84^2}{0{,}3\cdot10^9}\right)=0{,}81\cdot10^{-7}\,м=0{,}81\cdot10^{-4}\,мм,\ \text{где}$$

$$B=0{,}85E_bY_{req}=0{,}85E_b\frac{bh^3}{12}=0{,}85\cdot27\cdot10^9\frac{5{,}84\cdot0{,}16^3}{12}=0{,}046\cdot10^9\,м^4\text{-жесткость}$$

приведенного сечения.

$$[f_{\lim}]=\frac{l}{200}=\frac{5840}{200}=2{,}92см$$

$$f=0{,}81\cdot10^{-4}\,мм<[f_{\lim}]=29{,}2мм.$$

Условие выполняется.

2.6. Расчет внутренней несущей стены

Исходные данные

Производим расчет несущей внутренней стеновой панели В2 ПСВ 45.26.16 по серии 97.87-ИЖ 3.1-1, размерами в плане 4500х2600х160 мм (рисунок 2.2):

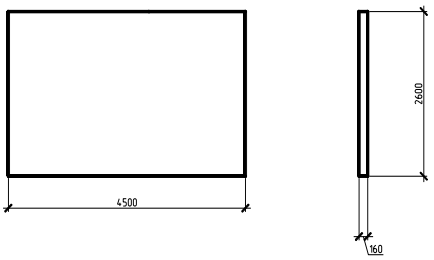


Рисунок 2.7 – Внутренняя несущая стеновая панель В2

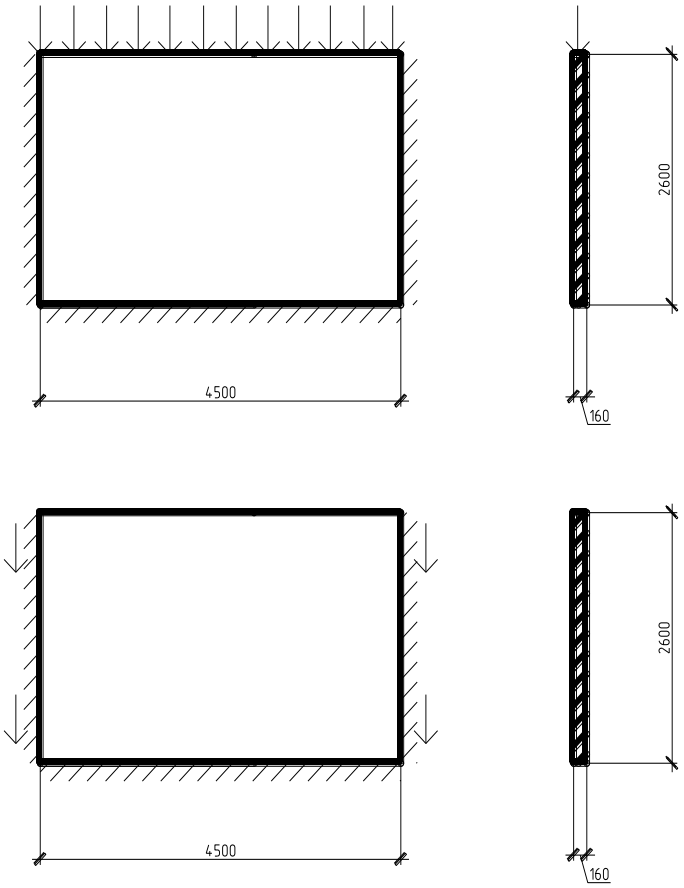


Рисунок 2.8 – Расчетная схема:
а - распределенная на плиту, б - сосредоточенная от закладных деталей.

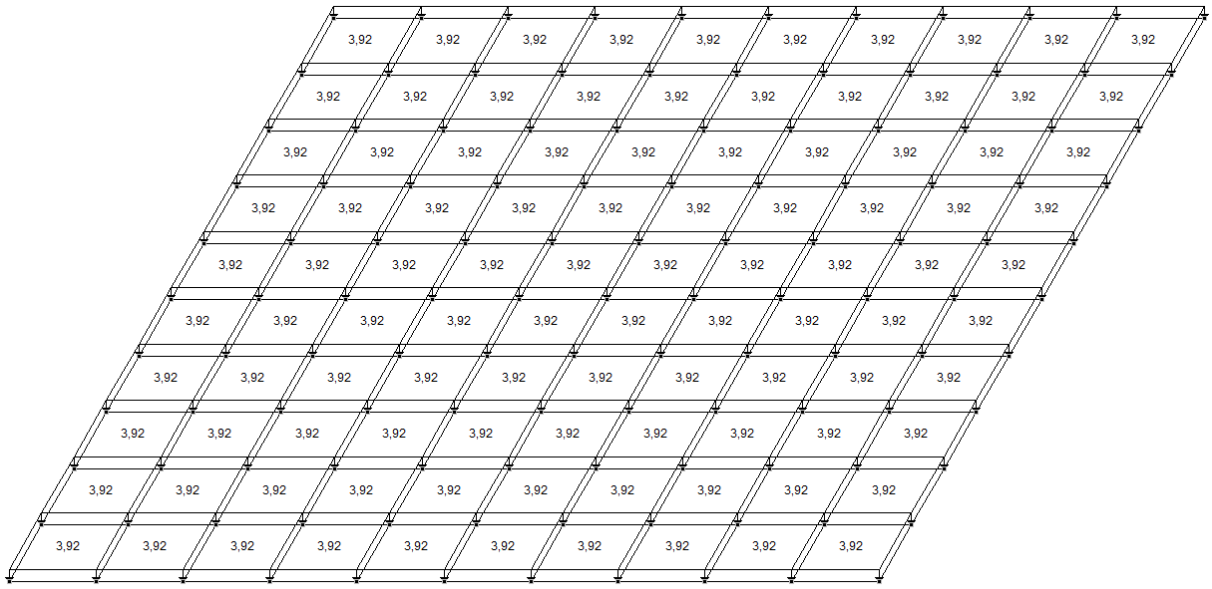
Расчет производим в программе SCAD, тип схемы - плита. На плиту действует собственный вес, постоянная нагрузка (см. таблицу 2.1) и сосредоточенная нагрузка от закладных деталей:

$8{,}58 \cdot 7{,}54 = 64{,}69$ кН;

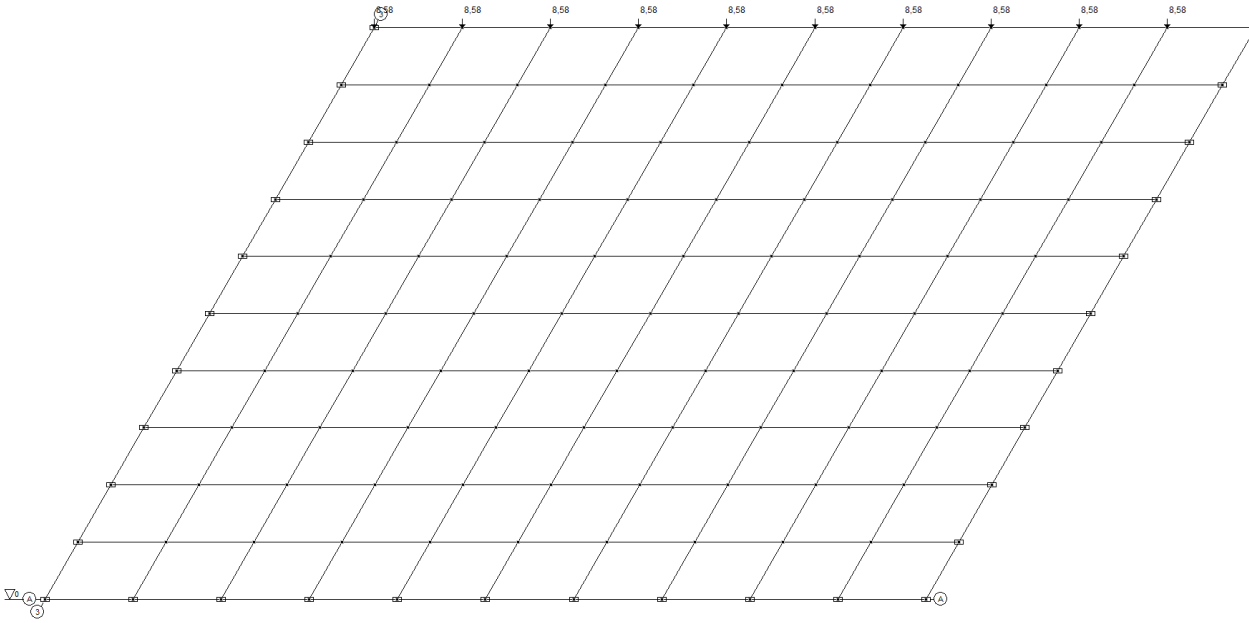
64,69/4=16,17 кН - сосредоточенная нагрузка от одной закладной детали.

Расчетная схемы приложения нагрузок приведены на рис.2.8

а)



б)



в)

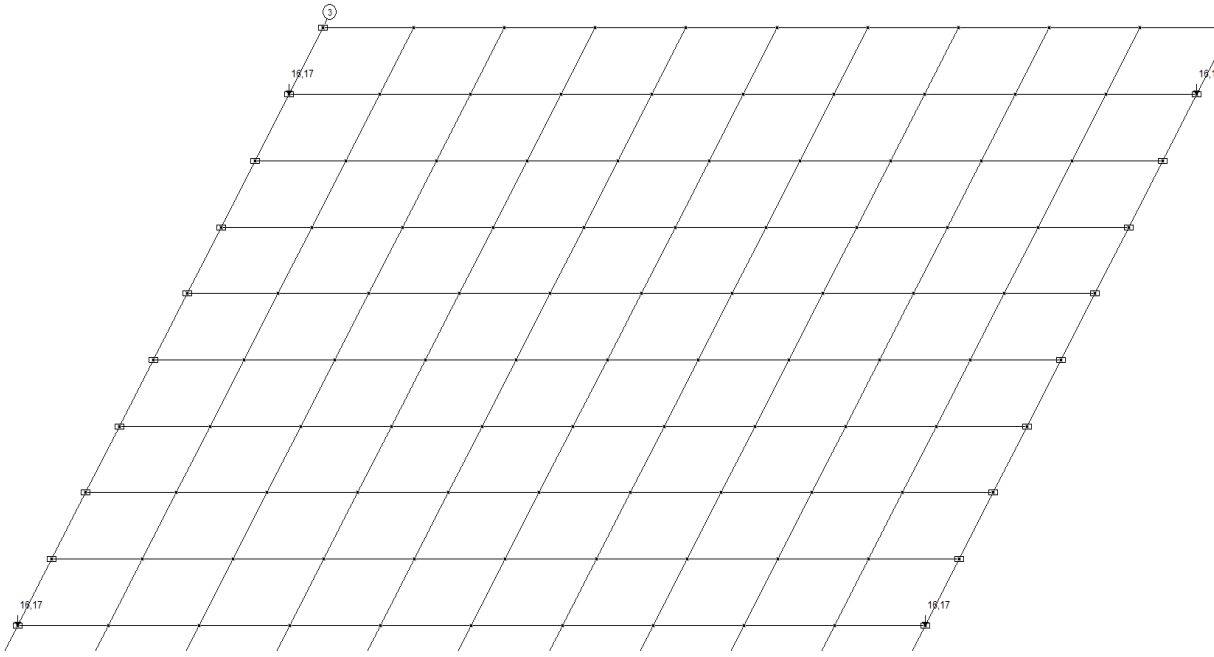


Рисунок 2.9 - Расчетные схемы приложения нагрузок: а - собственный вес, б - распределенная на плиту, в - сосредоточенная от закладных деталей.

Определение расчетных сочетаний усилий

При учете основных сочетаний, включающих постоянные нагрузки и одну временную нагрузку (длительную или кратковременную), коэффициенты ψ вводить не следует. В нашем случае имеем только постоянные нагрузки. Поэтому используем именно это сочетание.

Расчетные сочетания усилий рассчитаны в программном комплексе SCAD. Максимальные перемещения и напряжения приведены на рис. 2.10

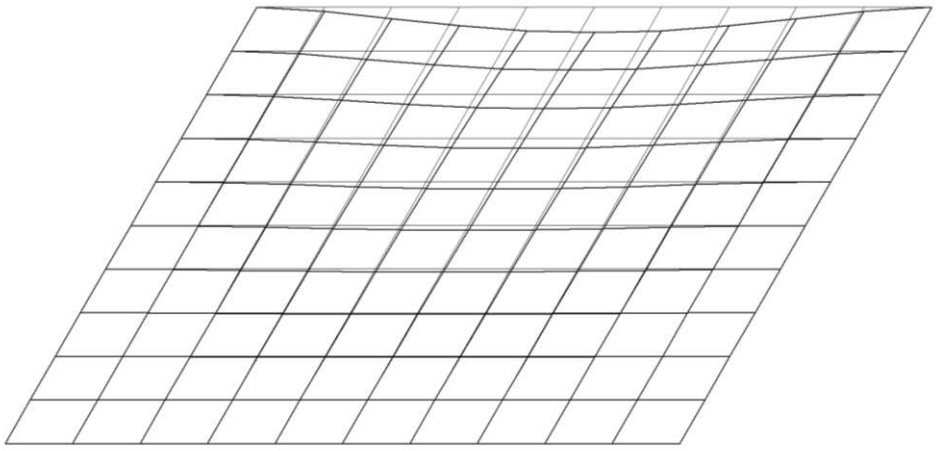


Рисунок 2.10 - Прогиб плиты - 3,8 мм

При расчете строительных конструкций по второй группе предельных состояний по прогибам должно быть выполнено условие:

$f \le f_u$,

где f - прогиб конструкции, полученный в результате расчета в программном комплексе SCAD Версия 11;

f_u - предельный прогиб, устанавливаемый согласно, для плиты перекрытия при l=2,9 м равен $\frac{l}{250}=\frac{2900}{250}=11{,}6мм$.

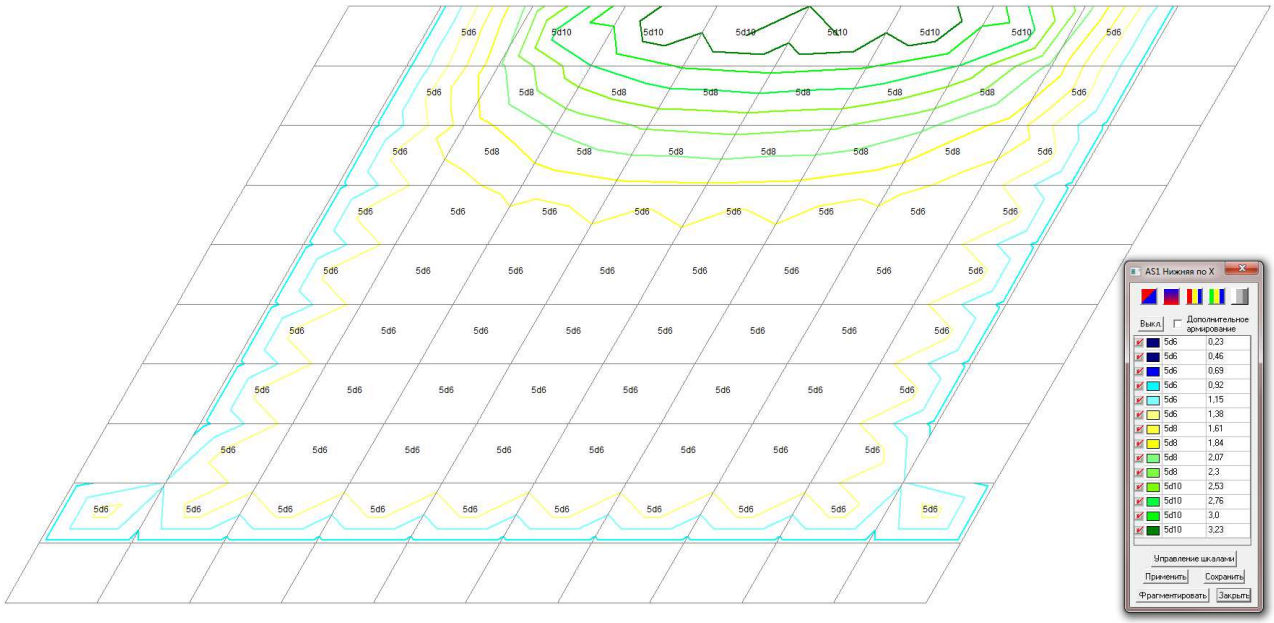
f=3,8 мм < f_u=11,6 мм,

Расчетный прогиб не превышает предельного.

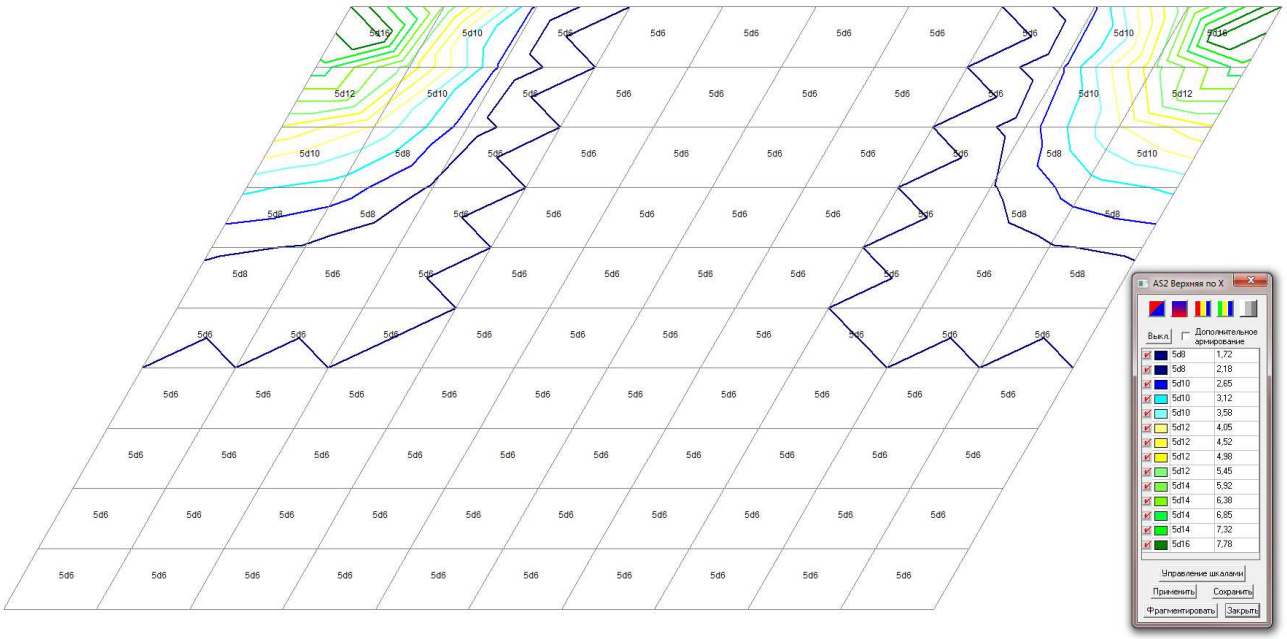
Определение диаметра арматуры в плите

Подбор арматуры выполнен в программном комплексе SCAD в постпроцессоре «Бетон». Результаты армирования плиты приведены на рис.2.5.

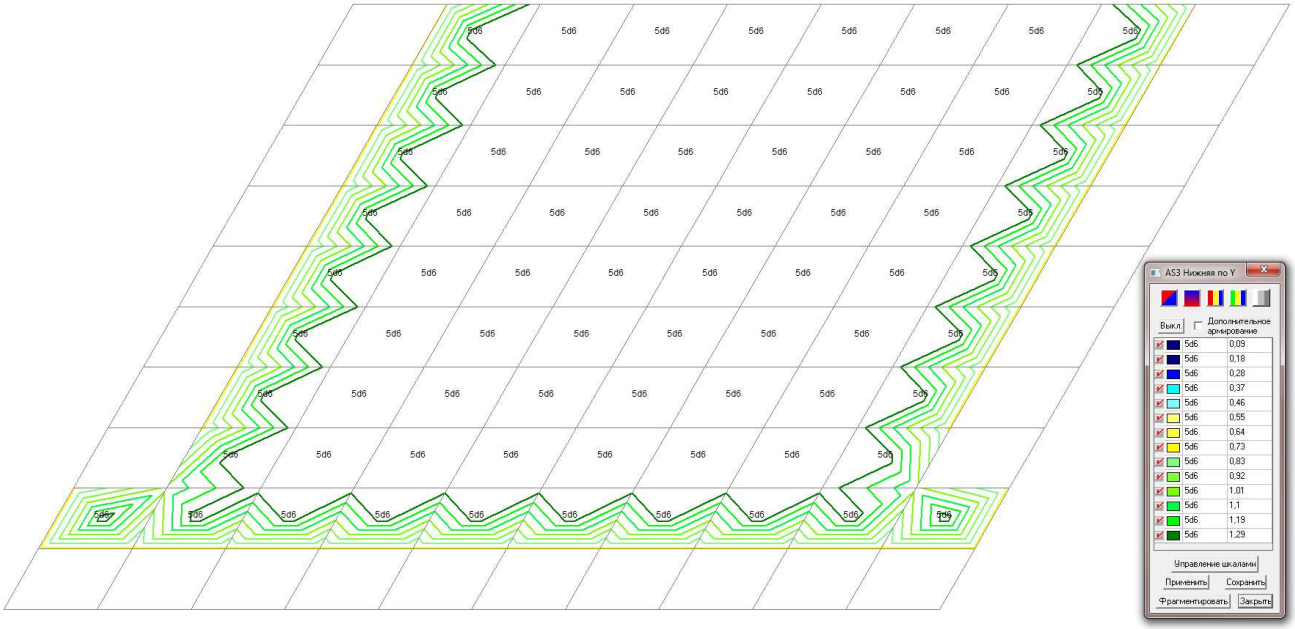
а)



б)


AS2 Верхняя по X
Выкл
Дополнительное армирование
5d8 1,72
5d8 2,18
5d10 2,65
5d10 3,12
5d10 3,58
5d12 4,05
5d12 4,52
5d12 4,98
5d12 5,45
5d14 5,92
5d14 6,38
5d14 6,85
5d14 7,32
5d16 7,78
Управление шкалами
Применить
Сохранить
Фрагментировать
Закрыть

в)


AS3 Нижняя по Y
Выкл
Дополнительное армирование
5d6 0,09
5d6 0,18
5d6 0,28
5d6 0,37
5d6 0,46
5d6 0,55
5d6 0,64
5d6 0,73
5d6 0,83
5d6 0,92
5d6 1,01
5d6 1,1
5d6 1,19
5d6 1,29
Управление шкалами
Применить
Сохранить
Фрагментировать
Закрыть

г)

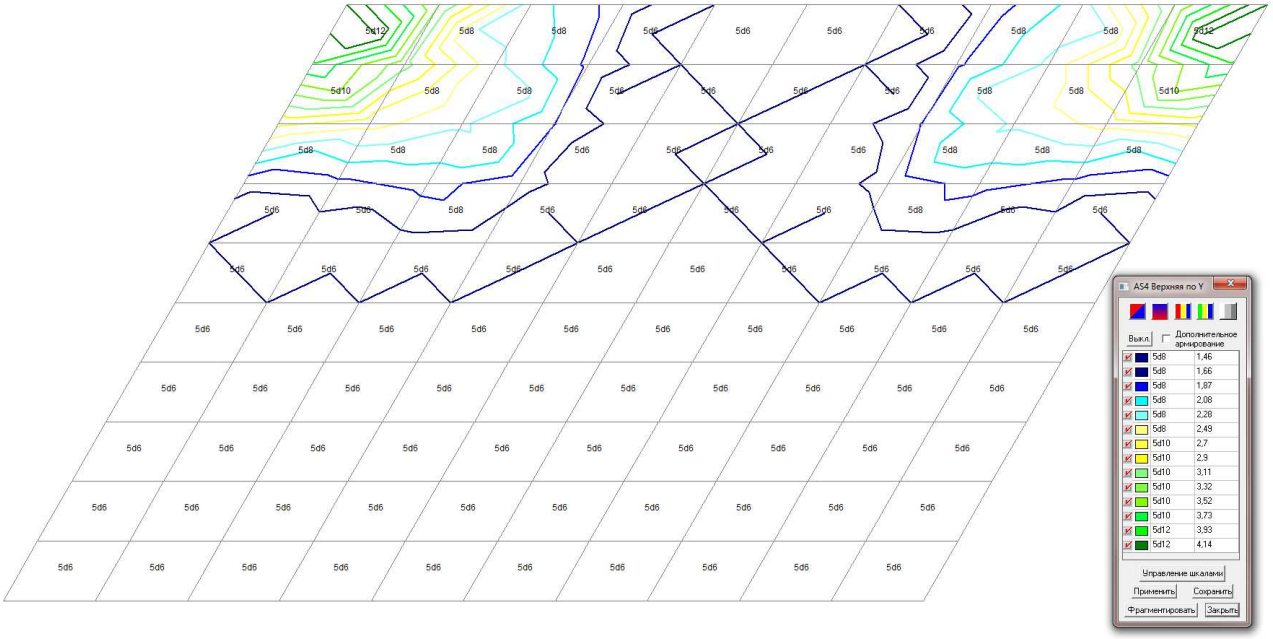


Рисунок 2.11 - Результаты армирования плиты:
а - Армирование плиты по оси X. Нижняя арматура
б - Армирование плиты по оси X. Верхняя арматура
в - Армирование плиты по оси Y. Нижняя арматура
г - Армирование плиты по оси Y. Верхняя арматура

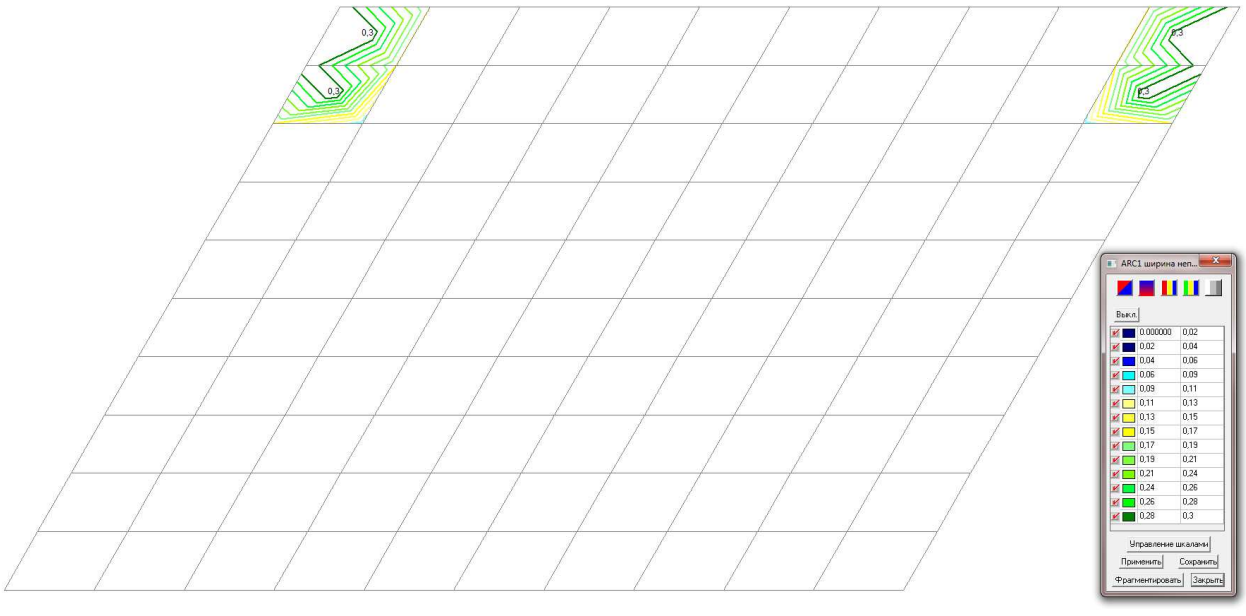


Рисунок 2.12 - Ширина непродолжительного раскрытия трещин

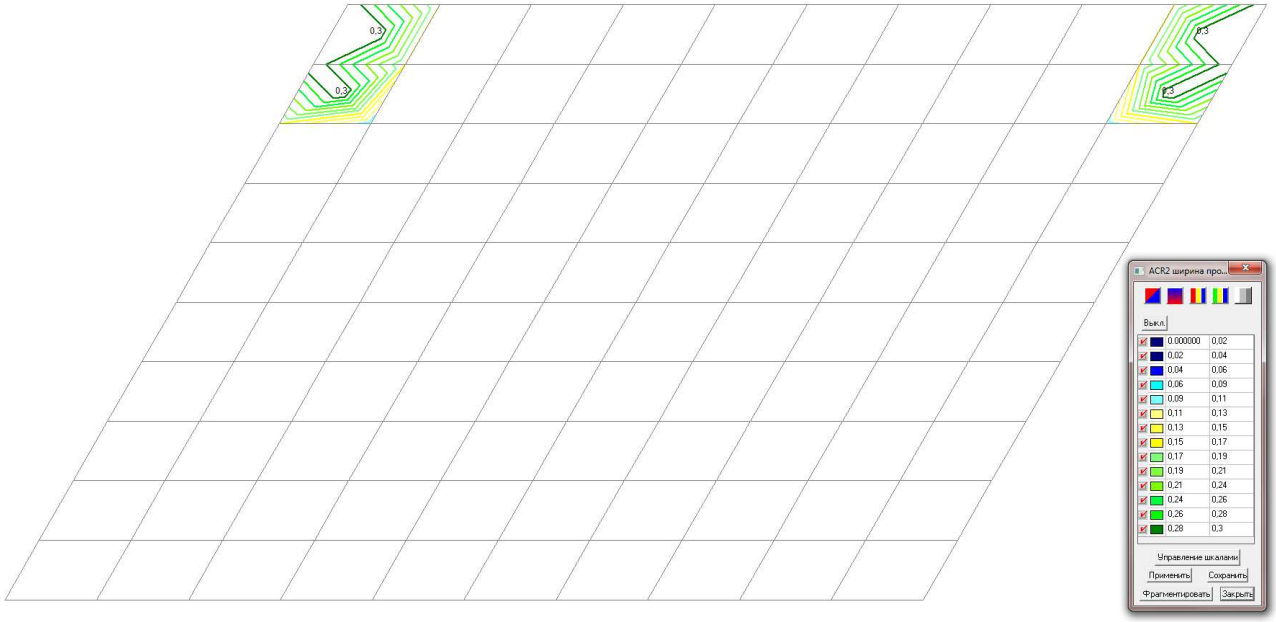
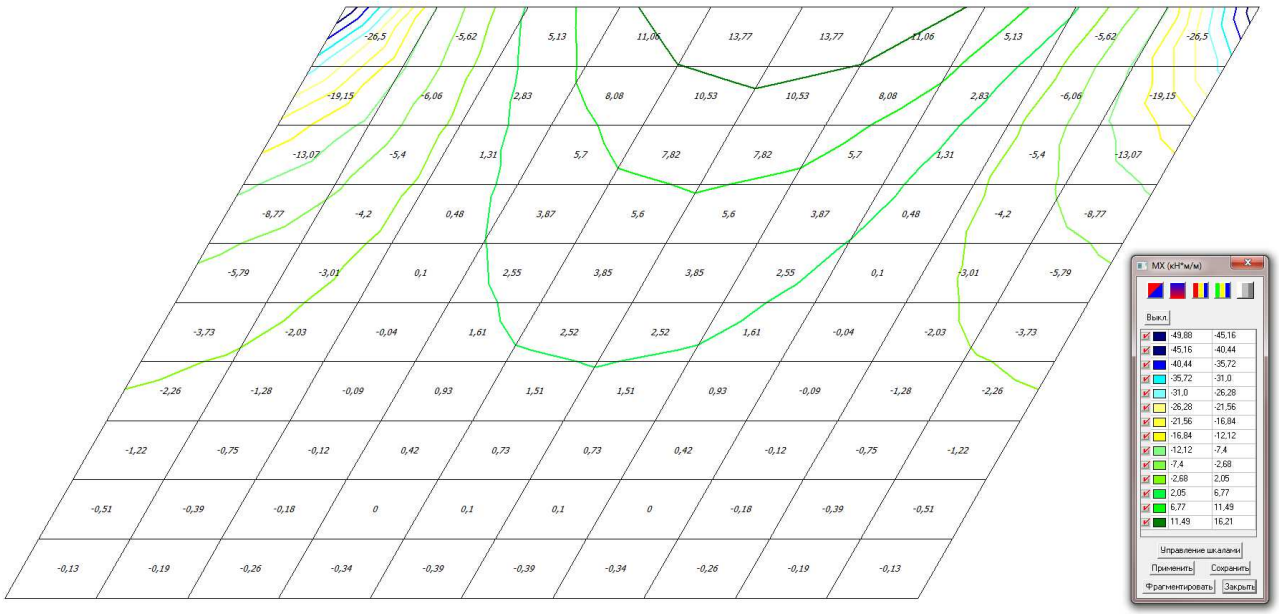
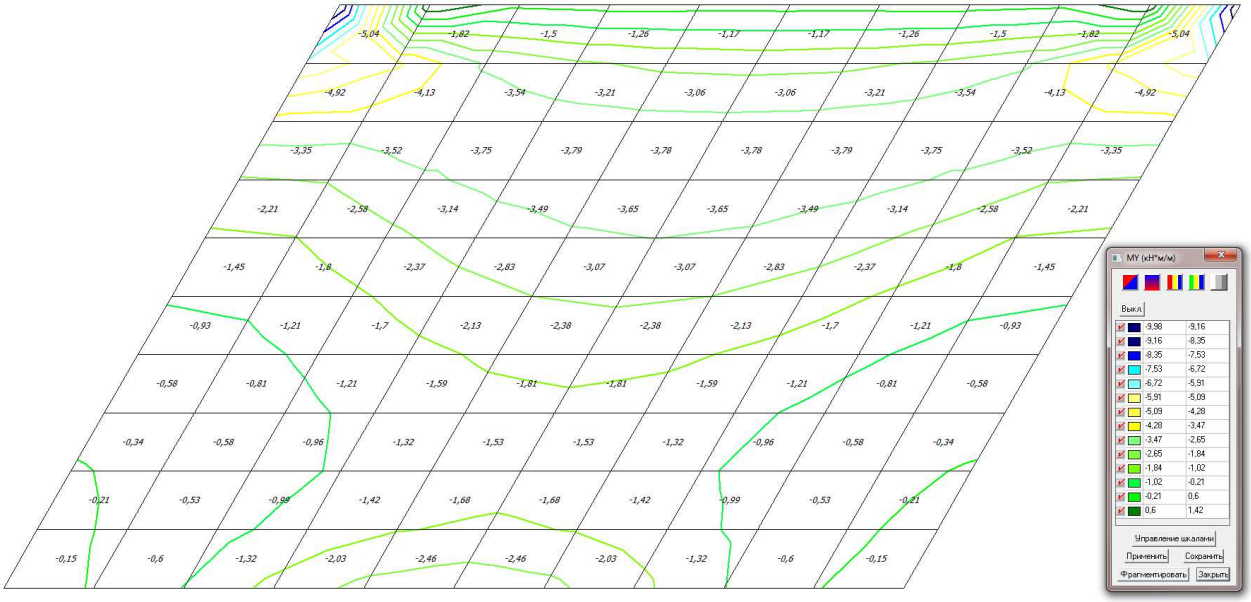
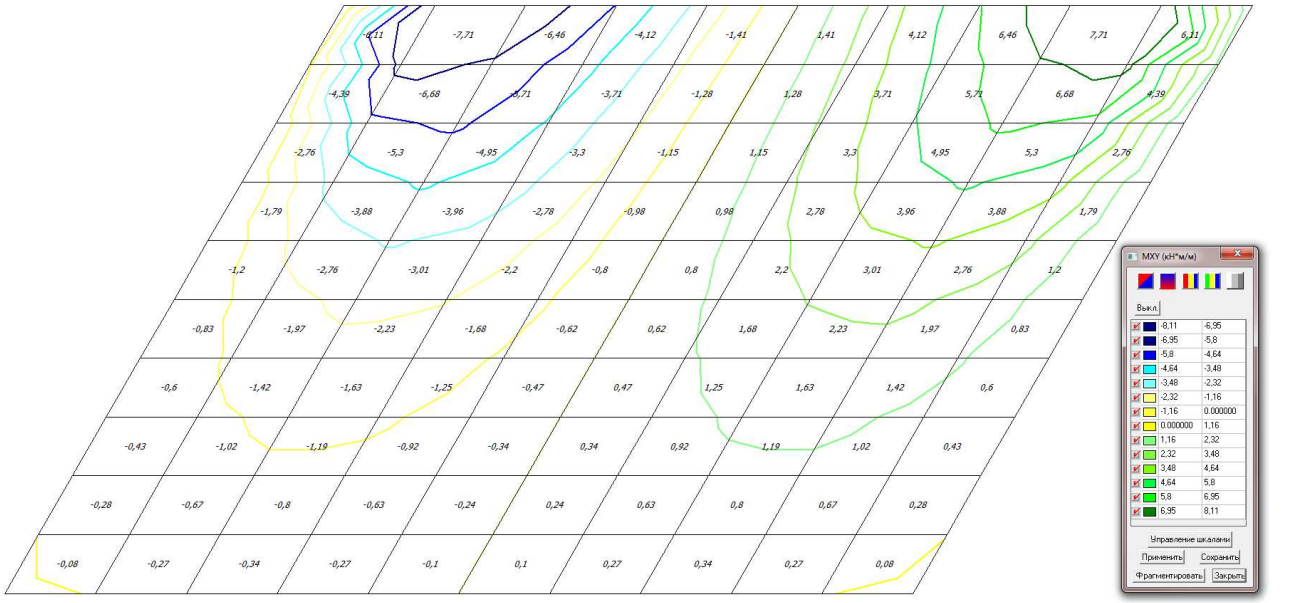
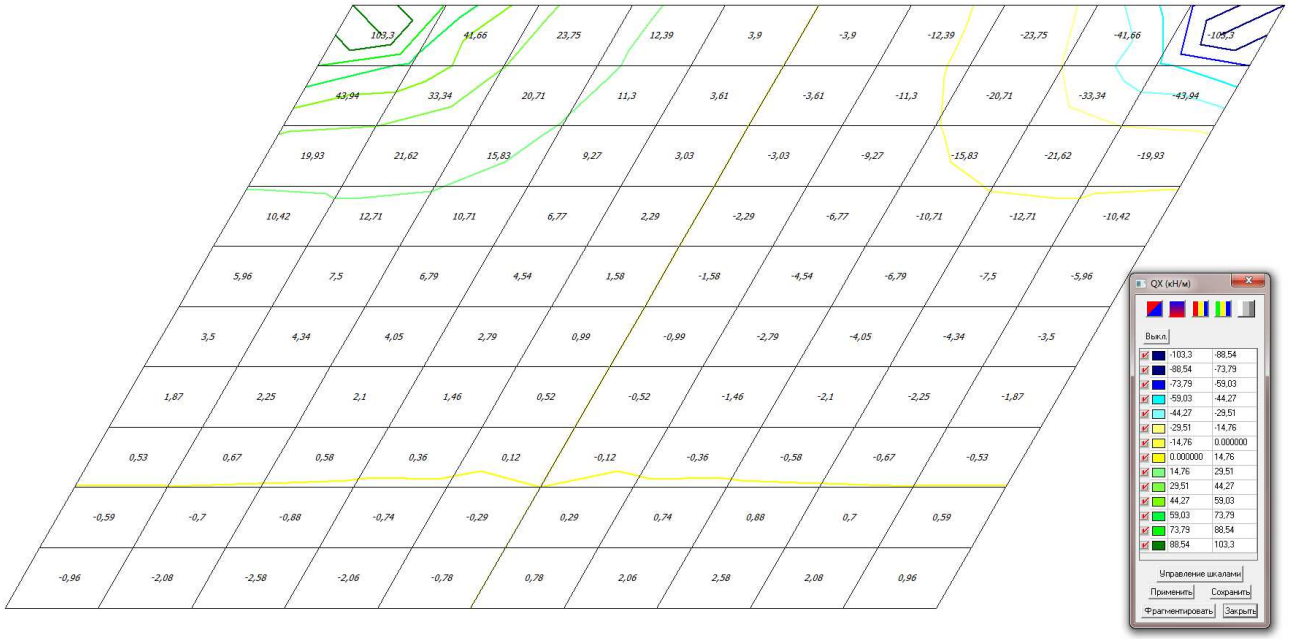


Рисунок 2.13 - Ширина непродолжительного раскрытия трещин




-5,04 -1,82 -1,5 -1,26 -1,17 -1,17 -1,26 -1,5 -1,82 -5,04
-4,92 -4,13 -3,54 -3,21 -3,06 -3,06 -3,21 -3,54 -4,13 -4,92
-3,35 -3,52 -3,75 -3,79 -3,78 -3,78 -3,79 -3,75 -3,52 -3,35
-2,21 -2,58 -3,14 -3,49 -3,65 -3,65 -3,49 -3,14 -2,58 -2,21
-1,45 -1,8 -2,37 -2,83 -3,07 -3,07 -2,83 -2,37 -1,8 -1,45
-0,93 -1,21 -1,7 -2,13 -2,38 -2,38 -2,13 -1,7 -1,21 -0,93
-0,58 -0,81 -1,21 -1,59 -1,81 -1,81 -1,59 -1,21 -0,81 -0,58
-0,34 -0,58 -0,96 -1,32 -1,53 -1,53 -1,32 -0,96 -0,58 -0,34
-0,21 -0,53 -0,99 -1,42 -1,68 -1,68 -1,42 -0,99 -0,53 -0,21
-0,15 -0,6 -1,32 -2,03 -2,46 -2,46 -2,03 -1,32 -0,6 -0,15
MY (кН*м/м)
Выкл
-9,98 -9,16
-9,16 -8,35
-8,35 -7,53
-7,53 -6,72
-6,72 -5,91
-5,91 -5,09
-5,09 -4,28
-4,28 -3,47
-3,47 -2,65
-2,65 -1,84
-1,84 -1,02
-1,02 -0,21
-0,21 0,6
0,6 1,42
Управление шкалами
Применить
Сохранить
Фрагментировать
Закрыть


-8,11 -7,71 -6,46 -4,12 -1,41 1,41 4,12 6,46 7,71 8,11
-4,39 -6,68 -5,71 -3,71 -1,28 1,28 3,71 5,71 6,68 4,39
-2,76 -5,3 -4,95 -3,3 -1,15 1,15 3,3 4,95 5,3 2,76
-1,79 -3,88 -3,96 -2,78 -0,98 0,98 2,78 3,96 3,88 1,79
-1,2 -2,76 -3,01 -2,2 -0,8 0,8 2,2 3,01 2,76 1,2
-0,83 -1,97 -2,23 -1,68 -0,62 0,62 1,68 2,23 1,97 0,83
-0,6 -1,42 -1,63 -1,25 -0,47 0,47 1,25 1,63 1,42 0,6
-0,43 -1,02 -1,19 -0,92 -0,34 0,34 0,92 1,19 1,02 0,43
-0,28 -0,67 -0,8 -0,63 -0,24 0,24 0,63 0,8 0,67 0,28
-0,08 -0,27 -0,34 -0,27 -0,1 0,1 0,27 0,34 0,27 0,08
MXY (кН*м/м)
Выкл.
-8,11 -6,95
-6,95 -5,8
-5,8 -4,64
-4,64 -3,48
-3,48 -2,32
-2,32 -1,16
-1,16 0,000000
0,000000 1,16
1,16 2,32
2,32 3,48
3,48 4,64
4,64 5,8
5,8 6,95
6,95 8,11
Управление шкалами
Применить
Сохранить
Фрагментировать
Закрыть


103,3 41,66 23,75 12,39 3,9 -3,9 -12,39 -23,75 -41,66 -103,3
43,94 33,34 20,71 11,3 3,61 -3,61 -11,3 -20,71 -33,34 -43,94
19,93 21,62 15,83 9,27 3,03 -3,03 -9,27 -15,83 -21,62 -19,93
10,42 12,71 10,71 6,77 2,29 -2,29 -6,77 -10,71 -12,71 -10,42
5,96 7,5 6,79 4,54 1,58 -1,58 -4,54 -6,79 -7,5 -5,96
3,5 4,34 4,05 2,79 0,99 -0,99 -2,79 -4,05 -4,34 -3,5
1,87 2,25 2,1 1,46 0,52 -0,52 -1,46 -2,1 -2,25 -1,87
0,53 0,67 0,58 0,36 0,12 -0,12 -0,36 -0,58 -0,67 -0,53
-0,59 -0,7 -0,88 -0,74 -0,29 0,29 0,74 0,88 0,7 0,59
-0,96 -2,08 -2,58 -2,06 -0,78 0,78 2,06 2,58 2,08 0,96
QX (кН/м)
Выкл.
-103,3 -88,54
-88,54 -73,79
-73,79 -59,03
-59,03 -44,27
-44,27 -29,51
-29,51 -14,76
-14,76 0,000000
0,000000 14,76
14,76 29,51
29,51 44,27
44,27 59,03
59,03 73,79
73,79 88,54
88,54 103,3
Управление шкалами
Применить
Сохранить
Фрагментировать
Закрыть

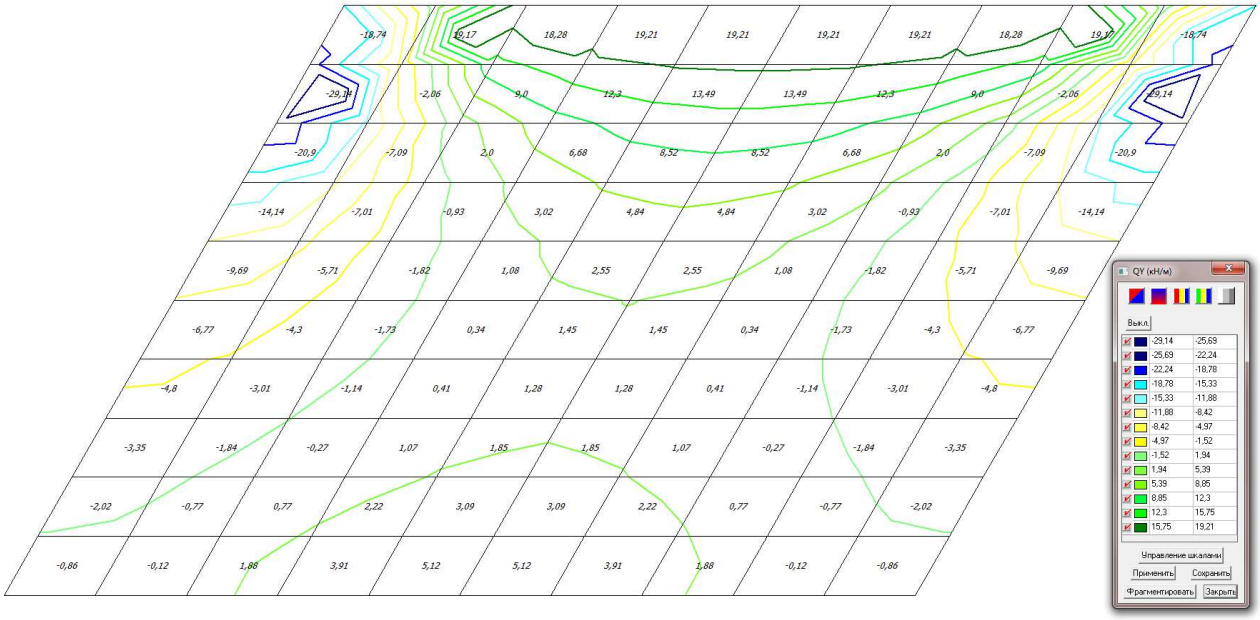


Рисунок 2.14 - Напряжения возникающие в плите

Установим предельную ширину раскрытия трещин, обеспечивающих сохранность арматуры;

- непродолжительная a_{crc1}=0,4 мм
- продолжительная a_{crc2}=0,4 мм.

Получаем:

Непродолжительная ширина раскрытия трещин

$a_{crc}=a_{crc1}$=0,3мм < $[a_{crc1}]$=0,4 мм.

Продолжительная ширина раскрытия трещин

$a_{crc}=a_{crc2}$=0,3мм < $[a_{crc2}]$=0,4 мм.

В результате, подбираем панели по серии 97.87-ИЖ 3.1-1, толщиной 160 мм. Полный перечень и спецификацию смотри чертежи лист 3, 4.

3 Основания и фундаменты

3.1 Исходные данные

Район строительства – г. Красноярск. Жилой 10-ти этажный панельный дом.

Согласно инженерно – геологическому разрезу (рис. 3.1) основанием для фундаментов принимаем гравий с коэффициентом пористости e = 0,38, модулем деформации Е = 60 МПа, углом внутреннего трения φ = 43 и плотностью p = 1,56 г/см^3.

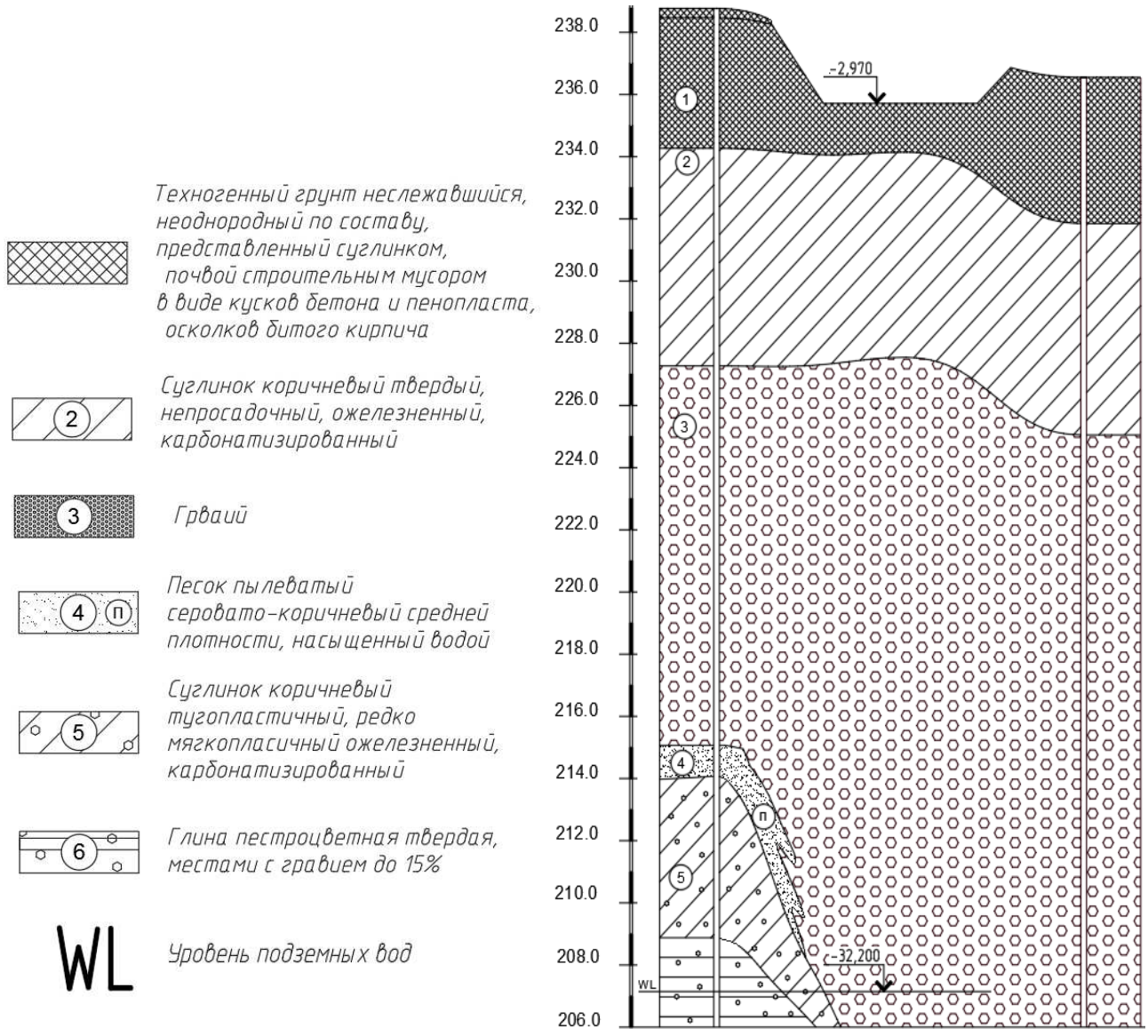


Рисунок 3.1 – Инженерно – геологический разрез

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунта

№	Полное наименование грунта	Мощность, м	W	ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	e	S_r	γ, кН/м^3	γ_{sb}, кН/м^3	W_p	W_L	I_L	C, кПа	φ	E, МПа	R_o,кПа
1	Техногенный грунт, гравий с песчанно-суглинистым заполнителем	2,2	0,2	1,65	-	-	-	-	16,5	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок тугопластичный	4,1	0,24	1,80	2,71	1,45	0,87	0,75	18,0	-	0,19	0,29	0,5	41,8	15,6	14,4	233
3	Гравий	1,7	0,2	1,56	1,80	1,30	0,38	0,94	15,6	-	-	-	-	2	43	60	500

Плотность сухого грунта ρ_d определяем по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}, \quad (3.1)$$

где ρ – плотность грунта;

W – влажность.

Коэффициент пористости e определяется по формуле

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}, \quad (3.2)$$

где ρ_s – плотность твердых частиц грунта;

ρ_d – плотность сухого грунта.

Степень водонасыщения S_r определяем по формуле

$$S_r = \frac{W \cdot \rho}{e \cdot \rho_w}, \quad (3.3)$$

где e – коэффициент пористости;

ρ_w – плотность воды равная 1 т/м^3.

Удельный вес грунта γ определяем по формуле

$$\gamma = g \cdot \rho, \quad (3.4)$$

где g – ускорение свободного падения, =9,81 м/с^2.

Показатель текучести J_L определяем по формуле

$$J_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P}, \quad (3.5)$$

где W_L – влажность на границе текучести;

W_P – влажность на границе пластичности.

Влажность W определяется по формуле

$$W = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s}, \quad (3.6)$$

где S_r – степень водонасыщения;

e – коэффициент пористости;

ρ_w – плотность воды, принимаем 1 т/м^2;

ρ_s – плотность твердых частиц грунта.

Удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод γ_{sb} определяем по формуле

$$\gamma_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{e + \rho_w} \cdot 10, \quad (3.7)$$

Результаты расчетов заносим в таблицу 3.1

3.2 Сбор нагрузок на фундамент

Расчет ведем для несущей стены находящейся в оси «А». Сбор нагрузок производим согласно СП 20.13330.2011.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м^2 кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м	Нормативная нагрузка, т/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки				
	Нагрузка от конструкции кровли и крыши				
1	Шлакобетон – 50 мм	1,5	0,09	1,1	0,15
2	Утеплитель – 200 мм	1,5	0,01	1,2	0,02
3	Ж/б плита – 160 мм	1,5	0,29	1,1	0,48
	Итого постоянная				**0,65**
	Временная				
	Снеговая	1,5	0,2	1,4	0,42
	Итого временная				**0,42**
	Всего				**1,1**

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м^{2}перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м	Нормативная нагрузка, т/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки				
	Нагрузка от конструкций этажа				
1	Стяжка из ЦПР – 100 мм	1,5	0,02	1,1	0,03
2	Утеплитель – 50 мм	1,5	0,01	1,2	0,02
3	Гидроизоляция	1,5	0,005	1,2	0,009
4	Ж/б плита – 160 мм	1,5	0,29	1,1	0,48
	Итого на чердачный этаж				**0,54**
	Временная				
	Полезная	1,5	0,07	1,2	0,126
	Итого временная				**0,126**
	Всего				**0,66**

Таблица 3.4 – Нагрузка от стен этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т/м	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен этажа			
1	Стена бетонная, 160 мм	1,2	1,1	1,32
	Итого			**1,32**

Таблица 3.5 – Нагрузка от стен цокольного этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т/м	γ_f	Расчетная нагрузка, т/м
	Постоянные нагрузки			
	Нагрузка от стен этажа			
1	Стена бетонная, 400 мм	2,6	1,1	2,86
	Итого			**2,86**

Суммарная нагрузка на наиболее нагруженную стену на 1м.п. составляет 1,1+0,66х9+1,32*9+2,86 = 21,78 Т/м = 213кН/м.

3.3 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Высоту ростверка принимаем hp = 0,6 м.

Отметка подошвы фундамента dp= -2,970 м.

Отметку головы сваи принимаем – 2,800 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: галечник.

Заглубление свай в галечник должно быть не менее 0,5 м. Длину свай принимаем 10 м. С100х30.

Отметка нижнего конца сваи –12,670м.

Сечение сваи 300х300 мм.

3.3.1 Определение несущей способности свай

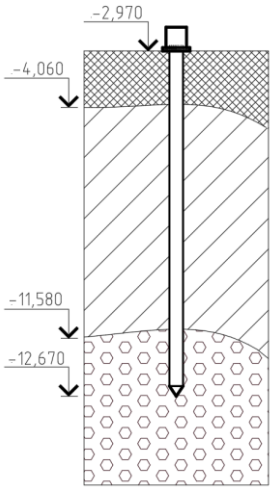


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является сваей-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность сваи-стойки определяется по формуле:

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

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2];

A = 0,09 м^2– площадь поперечного сечения сваи.

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

Определение количества свай:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{213{,}4}{600} = 0{,}36 \approx 1 \text{ свая/пог.м.}$$

где N – фактическая нагрузка;

F_d/γ – допускаемая нагрузка на сваю.

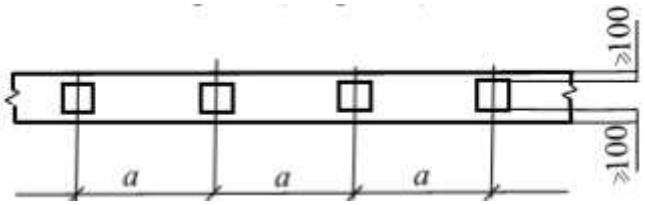


Рисунок 3.3 – Схема расположения свай в рядовом фундаменте

3.3.2 Проектирование ростверка

Размещение свай в фундаменте.

Размещаем сваи в ленте в два ряда. Расстояние между сваями:

$$a = \frac{\frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} - 1{,}1 \cdot 10 \cdot g_{св}}{N_i + 1{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}} = \frac{600 \cdot 1{,}4 - 1{,}1 \cdot 10 \cdot 1{,}38}{213{,}4 + 1{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}69 \cdot 20} = 3{,}45 \text{ м} \qquad (3.8)$$

где N_i - погонная нагрузка на рядовой фундамент, кН/м;

$0{,}7 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}$- погонная нагрузка от ростверка (0,7 м – осредненная ширина ростверка,

dp- глубина заложения ростверка м;

$\gamma_{ср}$= 20 кН/м^3,

1,1- коэффициент надежности по нагрузке,

$g_{св}$ - масса свай, m.

Максимальное расстояние в свету между забивными сваями – 3,45 м. Однако из конструктивных соображений (расстояние принимается 3d-6d) примем расстояние между сваями 1,5 м.

Таблица 3.6 –подбор арматуры

Пролет	Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
			AS_1	AS_2	%				AS_1
			$см^2$	$см^2$		$см^2$		$см^2$	$см^2$
пролет 1	1	суммарная	3,155	2,828	0,214	3,155	0,225	0,486	200

Проверка подобранной арматуры

Таблица 3.7 – Заданная арматура

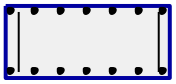
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,47	S_1 - 3□12 S_2 - 3□12 S_3 - 1□10 Поперечная арматура вдоль оси Z 5□10, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 3.8 – Результаты проверки

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,756	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,135	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,063	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,185	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,408	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

3.3.3 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,25 при забивке свай-стоек. Так как масса сваи m_2=1,38 т,

принимаем массу молота m_4=2,6 т. Расчетный отказ сваи желательно должен находится в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.9)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{под} = 10 \cdot 2{,}6 \cdot 1 = 26$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, m_4 = 2,6 т – масса молота, $H_{под}$= 1м – высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м^2; A = 0,09 м^2 - площадь поперечного сечения сваи; F_d= 600*1,4=840 кН - несущая способность сваи; m_1 = m_4 =2,6 т – полная масса молота для дизель молота; m_2 = 1,38 т - масса сваи; m_3 = 0,2 т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{840(840 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{2{,}6 + 0{,}2(1{,}38 + 0{,}2)}{2{,}6 + 1{,}38 + 0{,}2} = 0{,}003 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

3.4 Проектирование буронабивных свай

Используем в качестве несущего слоя гравий, залегающий на глубине до 37,27 м.

Отметка голов свай 235,80;

Отметка низа конца сваи составит 225,80;

Сечение сваи принимаем Ø 300мм с уширением основания сваи Ø600 мм. Длина сваи 10 м.

3.4.1 Определение несущей способности сваи

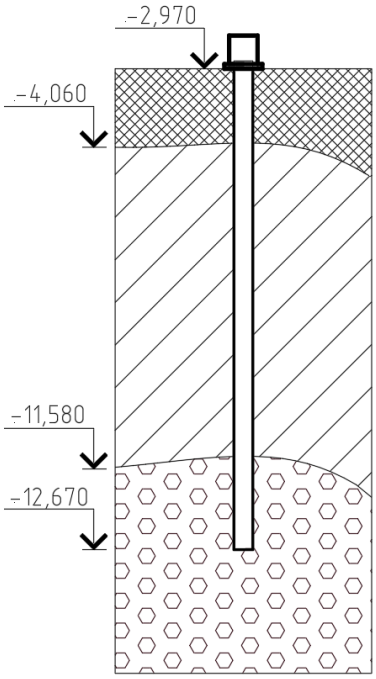


Рисунок 3.4 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Несущая способность определяется по формуле (СП 24.13330.2011):

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

где γ_c – коэффициент работы сваи в грунте, принимаемый равным 0,8;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, =1,0;

R-расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи R=165,3 т/м^2=1653 кПа;

A - площадь сечения сваи (уширения), =0,28м^2;

u - периметр поперечного сечения сваи, =1,05м;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, =1,0.

F_d =1 (1,0* 1653* 0,28+1,05 *1,0* 328,5)=646,2 кН

Допускаемая нагрузка на сваю составит:

$$N_{св} \le \frac{F_d}{\gamma_к} \text{ кН}$$

где $\gamma_к$ – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d– несущая способность сваи, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН;

$$Nсв \le \frac{646,2}{1,4} = 461,6 \text{ кН}.$$

Несущая способность буронабивной сваи по материалу определяется по формуле:

$$F_{dm} = \gamma_{B3} \times \gamma_{B5} \times \gamma_{CB} \times R_B \times A_B + \gamma_S \times R_S \times A_S . \quad (2.13)$$

где, γ_{b3}–коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении, принимаемый равным 0,85;

γ_{b5} – коэффициент условий работы бетона для свай 300 мм и более, равный 1,0;

$\gamma_{св}$ – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние способа производства свайных работ, принимаемый 0,8;

R_b=14500кПа - расчетное сопротивление бетона сжатию;

A_b- площадь поперечного сечения сваи, м^2;

γ_s – коэффициент условий работы арматуры, принимается 1.0;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

A_s – площадь поперечного сечения арматуры, м;

$$F_{dm} = 0.85 \times 1.0 \times 0.9 \times 14500 \times 0.08 + 1.0 \times 365000 \times 0.000616 = 1112.2 \text{ [кН]}$$

При армировании свай 4Ø14А400 и классе бетона В25.

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины F_d . Принимаем ее 461,6 кН.

3.4.2 Размещение свай в фундаменте

Размещаем сваи в ленте два ряда. Расстояние между сваями :

$$a = \frac{F_d / \gamma_k}{N_{рост}} = (461,6)/(812,26/2)=1,14 \quad (3.10)$$

Принимаем шаг свай 1м (при бурении и бетонировании скважин через одну)

Нагрузка на сваю составит:

Nсв=(812,26/2)*1=406,13 кН <461,6 кН.

С учетом веса ростверка (принимаем размеры сечения ростверка 1,6*0,6) нагрузка составит:

Nростверк=812,26+1,6м*0,6м*25т/м3*1,1=838,66 кН.

Размеры ростверка см. рисунок 2.6.

3.4.3 Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В15.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$M_{оп}= N_* L_р^2/12 =(838,66/2)*0,714^2/12=17,81$ кН*м (3.11)

$L_р=1.05(a-d)=1,05(1-0,32)=0,714$ м (3.12)

Сечение арматуры определяем по по формулам:

$$\alpha_{оп1} = \frac{M}{b \cdot h_{0p}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{17,81}{1,6 \cdot 0,53^2 \cdot 8500} = 0,0047,\ \varsigma = 0.998, \quad (2.17)$$

$$A_s = \frac{M}{\varsigma \cdot h \cdot R_s} = \frac{17,81}{0.998 \cdot 0,53 \cdot 365000} = 0.000092\,м^2 = 0,92\ см^2, \quad (2.18)$$

Принимаем в обоих направлениях арматуру Ø 16 А400 с шагом 200.

3.5 Сравнение вариантов устройства фундаментов.

Таблица 3.9 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ^{3}	0,03	33,8	1,01	-	-
5-92а	Устройство буронабивных свай	м^3	7,46	86	641,56	11,2	83,55

-	Арматура свай	т	1,2	240	288	-	-
- -	Стекло жидкое	т	1,5	76,6	114,9	-	-
-	Трубка полиэтиленовая	км	0,02	480	9,6	-	-
6-2	Устройство подбетонки	м ^{3}	0,54	39,1	21,11	4,5	2,43
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ^{3}	0,92	38,01	34,97	3,78	3,48
-	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,04	240	9,6	-	-
1-255	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ^{3}	0,02	14,9	0,6	-	-

Итого: 1121,35 89,46

Таблица 3.10 - Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-230	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1000м ^{3}	0,0008	33,8	0,03	-	-
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ^{3}	0,17	7,48	1,27	1,25	0,21
-	Стоимость свай	м	36	7,68	276,5	-	-
5-9	Забивка свай в грунт 1гр.	м ^{3}	3,3	19,6	64,68	3,31	10,92
5-31	Срубка голов свай	шт	6	1,19	7,14	0,96	5,76
6-6	Устройство монолитного ростверка	м ^{3}	2,7	40,94	110,5	-	-
-	Стоимость арматуры ростверка	т	0,2	240	48	-	-

1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ^{3}	0,0002	33,8	0,01	-	-

Итого: 508,14 16,9

Для устройства фундамента рассмотрено 2 варианта свай: сваи забивные С100.30 и сваи буронабивные. Сравнение веду по технико - экономическим показателям.

Вывод: Сравнив варианты выявили, что фундамент из забивных свай требует в 5 раз меньше затрат труда, чем фундамент из буронабивных свай. Также фундамент из забивных свай является дешевле.

Принимаю фундамент из забивных свай С100.30.

4. Организация строительного производства

4.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан для строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

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

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

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

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

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

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП 23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

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

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

Для возведения автосалона принимаем самоходный кран. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – лестничный марш, серии ЛМ 43-12-21 - 3,225 т.

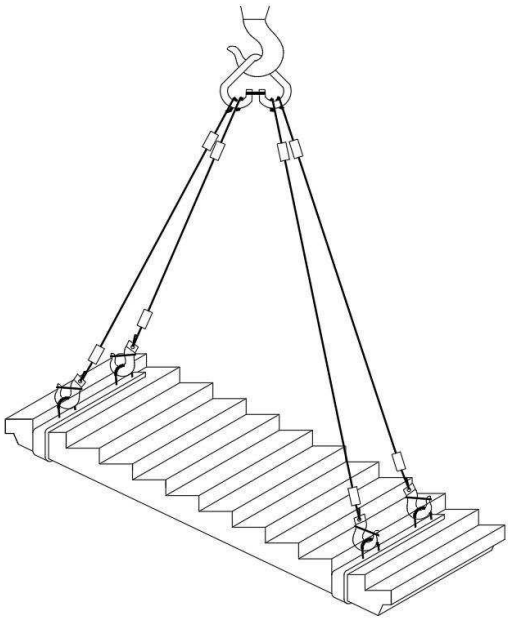


Рисунок 4.1 –Строповка лестничного марша

Монтажная масса:

$M_M = M_Э + M_Г = 3{,}225 + 0{,}17 = 3{,}395$т.,

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

$M_э$ – масса лестничного марша (самого тяжелого элемента).

Высота подъема грузового крюка:

$H_K = h_0 + h_з + h_Э + h_Г = 32{,}28 + 0{,}5 + 2{,}1 + 4{,}2 = 39{,}08м$

где h_0 - высота здания, м;

$h_з$ - запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении, (2,1 м - лестница);

$h_{ст}$ - высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 5 м;

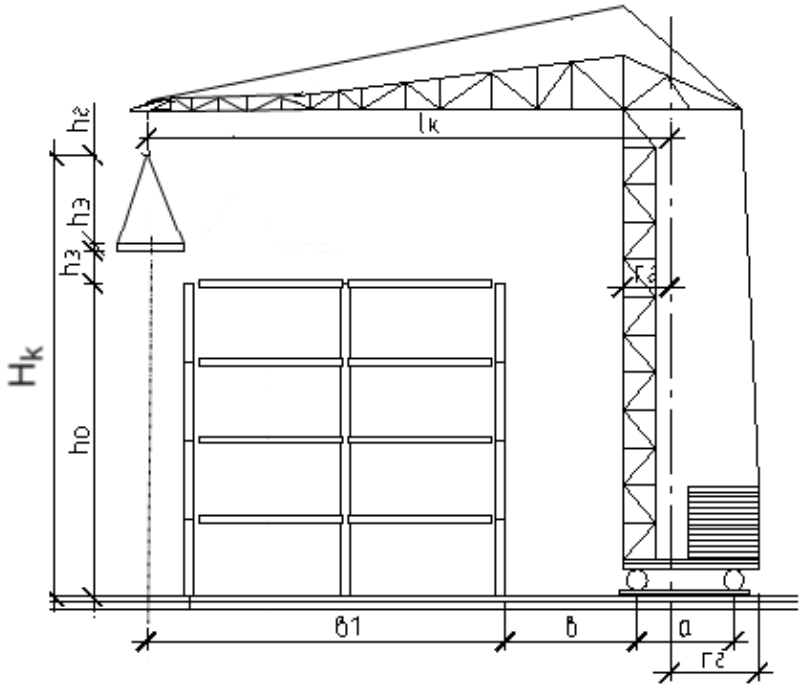


Рисунок 4.2 - Схема монтажа башенным краном

Расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей:

$$b = \left(R_{пов} - \frac{a}{2}\right) + l_{без},$$

где а – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана);

$R_{пов}$ – радиус поворотный части крана;

$l_{без}$ – безопасное расстояние (min 0,7 м).

$$b = \left(3{,}8 - \frac{6}{2}\right) + 0{,}7 = 1{,}5 \text{ м}.$$

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_к = \frac{a}{2} + b + b_1,$$

где b_1 - расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$L_к = \frac{6}{2} + 1{,}5 + 15{,}5 = 20{,}0 \text{ (м)}.$$

Выбираем башенный кран КБ-403А со следующими техническими характеристиками: грузоподъемность 8 тонн, вылет крюка 25 м, высота подъема крюка 41 м.

Поперечная привязка рельсовых путей КБ-403А:

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

$B=A/2+Б$,

где А – размер колеи крана;

Б – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей.

$B = 6/2+1,5 =4,5$ м.

Продольная привязка рельсовых путей башенного крана:

Определяем длину рельсовых путей по формуле:

$L_{р.п.}=l_{кр}+H+2l_{гр}+2l_{тп}$,

где $l_{кр}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути $l_{кр}=0$ (графически).

Н – база крана; Н=6000 мм.

$L_{тр}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; $l_{тр}=1500$ мм.

$l_{тп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса; $l_{тп}=500$ мм.

Продольная привязка к жилому дому не требуется, так как кран устанавливается стационарно на фундамент.

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

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

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

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

1. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 32,28 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, рассчитанной методом интерполяции между значениями 5м (при высоте здания до 20м) и 7м (при высоте здания до 70м) по СП 12–03–2001 ($l_{без}= 5,49 +0,5\ l_{max.эл.}=7,71$ м).

2.Зона обслуживания крана:

$R_{max}= l_к=20$ м,

3. Зона перемещения груза:

$R_{п.гр.}=R_{max}+0,5l_{max.эл.}=20+0,5\cdot4,43=22,22$ м,

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$l_{max.эл.}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4.Опасная зона работы крана:

$R_o=R_{max}+0,5B_{гр.}+l_{max.эл}+X=20+0,5\cdot1,2+4,43+7,74=32,77$ м,

где X – максимальное расстояние отлета груза;

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

4.4 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

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

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

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

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

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

4.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

T – продолжительность расчетного периода, дн.;

$T_н$ – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V},$$

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

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

где β – коэффициент использования склада.

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

Таблица 4.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{общ}$	$T_н$	q	$P_{скл}$	$S_{тр}$
Цемент (з)	т	92,17	10	1	5,09	5,09
Песок, щебень (о)	м^3	450,70	10	0,4	24,88	9,95
Двери и окна (з)	м^2	1492,54	10	2,3	82,41	189,54
Рулонные материалы (н)	млн. руб.	0,09	10	48	-	6,83
Стеновые панели (о)	шт.	340	10	0,95	11,71	21,12
Плиты перекрытия (о)	шт.	280	10	0,95	15,46	14,69
Лестничные марши (о)	шт.	20	10	2,4	1,10	2,65

Итого для 10-ти этажного жилого дома, площадью S=3197,66 м^2, требуется:

- открытых складов – 48,41 м^2;
- навесов – 6,83 м^2
- закрытых складов – 189,54 м^2;

Общая площадь склада – 244,78 м^2.

4.6 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

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

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_ц}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot К_{см}},$$

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

$t_ц$ - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i −продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{тр}$ −полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{см} = 7{,}5$ −сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$К_{см}$ −коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_ц = t_{пр} + \frac{2l}{v} + t_м,$$

где $t_{пр}$ −продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

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

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

Таблица 4.2 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Стеновые панели	Панелевоз ЧМЗАП 938532	20	30	1	1
Плиты перекрытия	Панелевоз ЧМЗАП 938532	20	35	1	1
Песок, щебень	КамАЗ - 5410	22	17	1	1

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

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($Н_ч$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$Н_ч = (Т_{р\ пл}/Ф_н)\cdot 100/К_{в.н}$,

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

$Ф_н$ - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

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

$Н_ч = (44528/1760)\cdot 100/110 \approx 23$ чел.

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$F = f\cdot N$,

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в работающих

№ п/	Категории работающих	Удельный в работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наибол многочисленную смену	
			1 год	% общего чис работающих	всего человек
1	Рабочие	83,9	19	70	13
2	ИТР	11,0	2	80	2
3	Служащие	3,6	1	80	1
4	МОП и охрана	1,5	1	80	1

Таблица 4.4 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во	площадь м^2		принимаем бытового помещения	площадь м^2		кол-во зданий
			на од человека f	расчетная		одного здания	всех зда	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	15	0,9	13,5	блокируемый контейнер 4х4	16	16	1
2	душевая	13	0,2	2,6	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
3	умывальня	13	0,05	0,65				
4	помещение отд приема пищи	17	0,8 на 20%	2,72	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
5	сушильня	13	0,2	2,6	блокируемый контейнер 4х3	12	12	1
6	туалет	17	1 шт. на 15	2	биотуалет 1х1	1	2	2
служебные								
7	прорабская	2	24 на 5чел	24	блокируемый контейнер 4х6	24	24	1

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

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

$$P = \alpha\times(\Sigma K_1\times P_c/\cos\varphi + \Sigma K_2\times P_т/\cos\varphi + \Sigma K_3\times P_{св} + \Sigma K_4\times P_н),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

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

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

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

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, $К_с$	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
1. Сварочный аппарат	шт.	2	20	0,35	14
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	0,96
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3
5. Отделочные работы	$м^2$	7497,24	0,015	0,8	89,97
6. Административные и бытовые помещения	$м^2$	60	0,015	0,8	0,72
7. Душевые и уборные	$м^2$	25	0,003	0,8	0,06
8. Охранное освещение	$м^2$	42	1,5	1	63
9.Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
Итого					175,41

Требуемая мощность:

P = 1,1×175,41 = 192,95 кВт.

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-250/6, мощностью питания 250кВт. .

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

Потребность в сжатом воздухе, $м^3$/мин, определяется по формуле:

$Q_{сж} = 1,1 \cdot \Sigma q \cdot n_i \cdot K_i$,

где *1,1* – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, $м^3$/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$Q_{сж}$ = 1,1· (0,96+14+6,3) = 23,4 м^3/мин.

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 25 м^3.

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

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$Q^т_{общ} = (Q_{от}+Q_{техн}) \cdot К_1 \cdot К_2$,

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

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

$К_1$ – коэффициент неучтенных расходов; $К_1$ = 1,15;

$К_2$ –коэффициент потерь тепла в сети; $К_1$ = 1,15.

Расход тепла, кДж, для отопления здания определяется:

$Q_{от} = V_{зд} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{вн} - t_н)$,

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3;

q – удельная тепловая характеристика здания, q = 1,9 кДж/м^3 град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_н$ = - 40 ^{o}С;

$t_в$ – температура воздуха в помещении, $t_в$= + 20 ^{o}С.

$Q_{от}$ = 8134,56 ·1,9 · 0,9 · (20+40) = 0,83 ·10^6 кДж.

$Q_{общ}$ = (0,83 ·10^6+ 300) · 1,15 · 1,15 = 1,1 ·10^6 кДж.

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

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

n = P·E·S/Pл,

где P–удельная мощность (при освещении ПЗС-35 P=0,75-0,4 Вт/м^{2}лк);

E – освещённость, лк, E=2 лк;

S–площадь освещаемой территории, S=7659,8 м^2;

$P_л$– мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_л$=1000 Вт).

n = 0,4·2· 7659,8/1000 = 6 прожекторов.

4.9 Расчет потребности в воде на период строительства

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

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} + Q_{пож.}$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{пр} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

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

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{39296}{8 \cdot 3600} = 3{,}3 \text{ л/с}.$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{хоз.} = \frac{в \times \text{N} \times K_2}{n \times 3600},$$

где N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{12 \cdot 55 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0{,}04 \text{ л/с}.$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{C \times \text{N}_1}{m \times 60},$$

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

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

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

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

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

$$Q_{пож.} = 2 \times 5 = 10 л/с$$

Суммарный расчётный расход воды:

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

Диаметр временной водопроводной сети определяем по формуле

$$Д = 63{,}25\sqrt{\frac{Q_{общ.}}{\pi \times \nu}},$$

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

$\pi = 3{,}14$;

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

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

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

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

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

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

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

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

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

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

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

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

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

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

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

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

<u>Земляные работы</u>

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

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

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

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

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

Монтажные работы

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

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

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

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

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

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

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

Устройство фундамента

Фундамент представляет собой железобетонный монолитный ростверк по забивным железобетонным сваям.

Непосредственная забивка железобетонных свай состоит из следующих этапов:

- На стволе сваи с шагом в 1 метр с помощью краски наносятся размерные отметки, по которым инженеры визуально определяют уровень погружения конструкции;

- Находящаяся на расходном складе свая зацепляется с помощью лебедки копровой установки (на самой свае расположены монтажные петли под грузовой крюк), после чего копр подтягивает столб к месту погружения;

- Выполняется строповка сваи. Конструкция фиксируется за верхнюю монтажную петлю с помощью карабина лебедки стрелового крана, дополнительно закрепляясь скобой страховочного стропа в нижней части;

- Свая поднимается в воздух, перемещается в вертикальное положение и упирается острием грунт, после чего ее верхняя часть подводится под наголовник дизельного молота;

- Молот опускается по копровой мачте и фиксируется на свае, производится корректировка положения столба и сопоставление его вертикальной оси с осью ударной части дизель-молота;

- Оператор копрой установки запускает дизель-молот. До тех пор, пока столб не погрузится в почву на глубину 1.5-2 метров, молот наносит удары с амплитудой движения в 30-40 сантиметров

с мощностью в 25-30% от максимальной. Такие удары выполняют направляющую функцию;

- Далее дизель-молот начинает работать на полной мощности, осуществляется погружение сваи до наступления рассчитанного в проекте отказа. Во время забивки постоянно проверяется вертикальность вхождения столба в грунт, при выявления отклонений от вертикальной оси его положение корректируется с помощью оттяжки тросом либо боковых упоров.

Монтаж конструкций крупнопанельных зданий

На этаже закрепляют монтажный горизонт и наносят риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Для каждой панели горизонт отмечают двумя марками (деревянными или из раствора) на расстоянии 15...20 см от ее боковых граней, для наружных панелей марки устанавливают у наружных поверхностей здания. Толщина марок определяется по результатам нивелирования, верх всех марок должен быть на уровне расчетной отметки (монтажного горизонта).

К монтажу конструкций очередного этажа можно приступать после полной установки, выверки и окончательного закрепления - сварки и замоноличивания стыков, всех элементов нижележащего этажа.

Работы на новом этаже начинают с подготовки рабочей зоны, которые включают установку ограждения зоны монтажа, подачу в зону работ монтажной оснастки, инструмента и изделий, используемых в процессе установки конструкций.

Отделочные работы

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

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а

также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

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

4.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

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

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

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

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

4.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

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

Размеры стройгенплана в плане 94,8×80,8 м: размеры в плане 10-ти этажного жилого дома S=3197,66 м^2 21,0×12,0 м.

Строительство дома ведется башенным краном КБ-403А, опасная зона – 32,77 м.

Технико-экономические показатели СГП

1. Площадь территории строительной площадки	7659,8 м^2
2. Площадь под постоянными сооружениями	252 м^2
3. Площадь под временными сооружениями	174 м^2
4. Площадь складов	425 м^2
В том числе:	
- открытых складов – 180,0 м^2;	
- закрытых складов – 245,0 м^2;	
5. Протяженность временных автодорог	318 м
6. Протяженность электросетей	131,0 м
7. Протяженность линий водоснабжения	59,8 м
- постоянных	32,3 м
- временных	18,5 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	69,9 м
- постоянных	29,9 м
- временных	40,0 м
9. Протяженность канализации	48,7 м
- постоянная	31,0 м
- временная	17,7 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	351 м
11. Процент использования строительной площадки	41%

4.13 Определение продолжительности строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома переулок Индустриальный г. Красноярска

Здание 10-ти этажное, площадью 3197,66 м^2.

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «жилые здания» для 10-ти этажного жилого крупнопанельного дома площадью 3500м^2 продолжительность строительства составляет 6 месяцев, согласно чего применяем метод экстраполяции:

1) Уменьшение мощности составляет (%):

$$\frac{(3500-3197,66)}{3500}\cdot 100 = 8,64\%.$$

2) Уменьшение продолжительности строительства составляет:

$8,64 \cdot 0,3 = 2,59\%$.

3) Продолжительность строительства с учетом экстраполяции равна:

$T = \frac{6 \cdot 97,41}{100} = 5,84$ месяцев.

Так как наше здание имеет свайное основание по СНиП 1.04.03-85 продолжительность строительства увеличивается не более чем на 1/3. То есть 5,84*1/3+5,84=7,79 месяцев - продолжительность строительства.

Так как наше здание имеет встроенные нежилые помещения (расположены офисы) площадью 74,12 по СНиП 1.04.03-85 мы видим, что на

каждые 100м^2 прибавляем 0,5 месяцев. То есть 7,79+0,37=8,5 месяцев - продолжительность строительства.

Продолжительность строительства составляет 8,5 месяцев.

5. Технология строительного производства

5.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство типового этажа для 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома .

В данной технологической карте предусмотрены следующие работы:

1. Монтаж лестничных маршей
2. Монтаж элементов лифтовых шахт
3. Монтаж внутренних несущих стеновых панелей
4. Монтаж наружных навесных стеновых панелей
5. Монтаж кабин сантехнических узлов
6. Антикоррозионное покрытие сварных стыков.

5.2 Общие положения

Эксплуатация грузоподъемных машин (грузоподъемных кранов, кранов-манипуляторов, строительных подъемников, подъемников (вышек)), подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее - Служба), осуществляется согласно Федеральному закону от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании" в соответствии с требованиями технических регламентов, стандартов и настоящих "Методических рекомендаций...".

- Проекты производства работ и технологические карты на строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы с использованием грузоподъемных машин разрабатываются специалистами, имеющими опыт работы в строительстве, прошедшими подготовку и аттестованными в области промышленной безопасности опасных производственных объектов в порядке, установленном Службой. Обучение и аттестация проводится в соответствии с Положением о порядке подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Службе (РД 03-444-02), утвержденным постановлением Госгортехнадзора России от 30.04.2002 N 21, зарегистрированным Министерством юстиции России 31.05.2002, рег. N 3489, по программам и билетам, согласованным со Службой.

- На основании ст.13 Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" и п.3.2.1 "Положения по проведению экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" РД 10-528-03, утвержденного постановлением Госгортехнадзора России от 04.03.2003 N 5, зарегистрированного Минюстом России 28.03.2003 N

4345, "проекты производства работ кранами подлежат экспертизе промышленной безопасности".

Экспертиза проектов может выполняться организациями, которые соответствуют требованиям законодательства Российской Федерации, предъявляемым к организациям, выполняющим экспертизу промышленной безопасности, имеющим лицензию Службы на проведение экспертизы промышленной безопасности проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов, где используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы.

-Привязка крана производится в строгом соответствии с отведенным под строительство участком земли, оформленном в установленном законодательством порядке (правоустанавливающим документом на земельный участок).

-Исходными материалами для разработки проекта производства работ служат:

1) техническое задание на разработку проектно-технологической документации;

2) проект организации строительства, утвержденный в установленном порядке;

3) техническое заключение о грунтах;

4) генплан с существующими и проектируемыми зданиями, сооружениями, подземными и надземными сетями и коммуникациями;

5) необходимая рабочая документация, утвержденная к производству работ;

6) материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции;

7) требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

-Проект производства работ утверждается руководителем генподрядной строительно-монтажной организации, а по производству монтажных и специальных работ - руководителем соответствующей субподрядной организации по согласованию с генподрядной строительно-монтажной организацией.

-Проекты производства работ с применением грузоподъемных машин согласовываются с владельцами этих машин.

-При разработке проектных решений по организации строительных и производственных площадок, участков работ необходимо выделять опасные для людей зоны.

-Зоны действия опасных и вредных производственных факторов, связанные с технологией и условиями производства работ при использовании грузоподъемных машин, определяются согласно СНиП 12-03-2001 в ПОСе.

-Чертежи проектов организации строительства и проектов производства работ кранами рекомендуется выполнять в масштабе 1:50-1:200, а отдельные детали в масштабе 1:10-1:20, стройгенплан - в масштабе 1:500.

- Проект производства работ кранами передается на строительную площадку за 5 дней до начала выполнения тех работ, на которые он разработан.

-До начала производства строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемных машин, выполняемых в темное время суток, строительная площадка (участок работ) должна быть освещена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85.

-При строительстве объектов в стесненных условиях городской застройки рекомендуется применять грузоподъемные краны, отработавшие не более 80% нормативного срока службы, оборудованные современными приборами и устройствами безопасности.

-Перед началом эксплуатации грузоподъемных машин необходимо обозначить опасные зоны работы.

На границах опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности.

-Все объекты, на которых эксплуатируются грузоподъемные машины, подлежат регистрации в соответствии с Руководящим документом "Требования к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и к ведению этого реестра" (РД-03-16-2006), утвержденным приказом Ростехнадзора от 13.07.2006 N 682, зарегистрированным Минюстом России от 29.08.2006 рег. N 8176.

-В целях обеспечения содержания грузоподъемных машин в исправном состоянии и безопасных условий их работы на стройплощадке владелец грузоподъемных машин, а также руководитель организации, эксплуатирующей грузоподъемные машины, в зависимости от имеющегося парка машин, назначаются:

а) инженерно-технического работника по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов, грузозахватных приспособлений и тары, кранов-манипуляторов, строительных подъемников, подъемников (вышек);

б) инженерно-технического работника, ответственного за содержание грузоподъемных кранов, кранов-манипуляторов, строительных подъемников, подъемников (вышек) в исправном состоянии;

в) приказом лицо, ответственное за безопасное производство работ грузоподъемными кранами, кранами-манипуляторами, строительными подъемниками, подъемниками (вышками) в каждом цехе, на строительной площадке или другом участке работ в каждой смене;

г) приказом стропальщиков.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ грузоподъемными машинами, может назначаться из числа мастеров, прорабов, начальников цехов, участков, а при эксплуатации подъемников (вышек) и кранов-манипуляторов, кроме этого, из числа бригадиров.

Все назначенные лица, имеющие соответствующую квалификацию, проходят проверку знаний ими правил устройства и безопасной эксплуатации соответствующих грузоподъемных машин с получением удостоверения установленной формы.

5.3 Организация и технология выполнения работ

5.3.1 Подготовительные работы

До начала монтажа должны быть выполнены следующие виды работ:

а) смонтированы все стеновые панели нижележащего этажа;

б) произведена сварка закладных деталей плит и панелей;

в) произведена антикоррозийная обработка сварных соединений закладных деталей;

д) вынесен на этаж монтажный горизонт;

е) нанесены на основание разметочные риски определяющие положения стеновых панелей;

ж) составлены необходимые акты освидетельствования скрытых работ;

з) поданы на рабочее место инструмент, приспособления, оснастка и инвентарь, согласно нормокомплекта на монтажные работы.

5.3.2 Организация работ

Для производства монтажных работ крупнопанельные здания делят на равновеликие по трудоемкости захватки. За захватку принимается одна секция дома. За монтажный ярус принимается этаж здания.

Состав рабочих бригад для производства монтажа назначается с учетом объема работ на захватке, срока их выполнения и наличия кранового оборудования.

Звено монтажников должно состоять из четырех человек. В составе звена монтажников должны два монтажника 4-5 разрядов, один сварщик и один такелажник. При этом все члены звена должны иметь специальность такелажника и сварщика, чтобы обеспечить взаимозаменяемость рабочих. Таким образом, специализированная бригада монтажников для работы в три смены должна состоять из 12 человек, а в две смены – из 8 человек. При необходимости, на каждую смену может назначаться по одному сигнальщику.

5.3.3 Технология выполнения работ

5.3.3.1 Монтаж наружных стеновых панелей

Перед монтажом закрепляют на этаже монтажный горизонт и наносят риски, определяющие положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Монтажный горизонт отмечают для каждой панели двумя марками на расстоянии 15...20 см от боковых граней. Для панелей наружных стен марки устанавливают около наружной плоскости здания. На здание подают приспособления, инвентарь и инструмент и готовят рабочее место.

Монтаж стеновых панелей выполняет звено из двух монтажников и такелажника, который подготовляет и стропует панели. Для панелей размером

на комнату применяют двухветвевой строп размером на две комнаты и панелей больших размеров — четырехветвевые универсальные траверсы.

При герметизации горизонтального стыка пористым шнуром на поверхности выступа (зуба) нижележащих панелей наружных стен его укладывают до устройства растворной постели. Шнур наклеивают сразу для нескольких панелей. Стыки располагают примерно на расстоянии 1/4 длины панели от ее торцов. В местах стыка шнур срезают на ус и склеивают мастикой изол или КН-2. Кистью-ручником или форсункой шпатлевочного агрегата наносят тонкий слой мастики на верхнюю грань панели. Шнур укладывают на мастику сразу после ее нанесения. Непосредственно перед установкой панели поверхность шнура также покрывают мастикой.

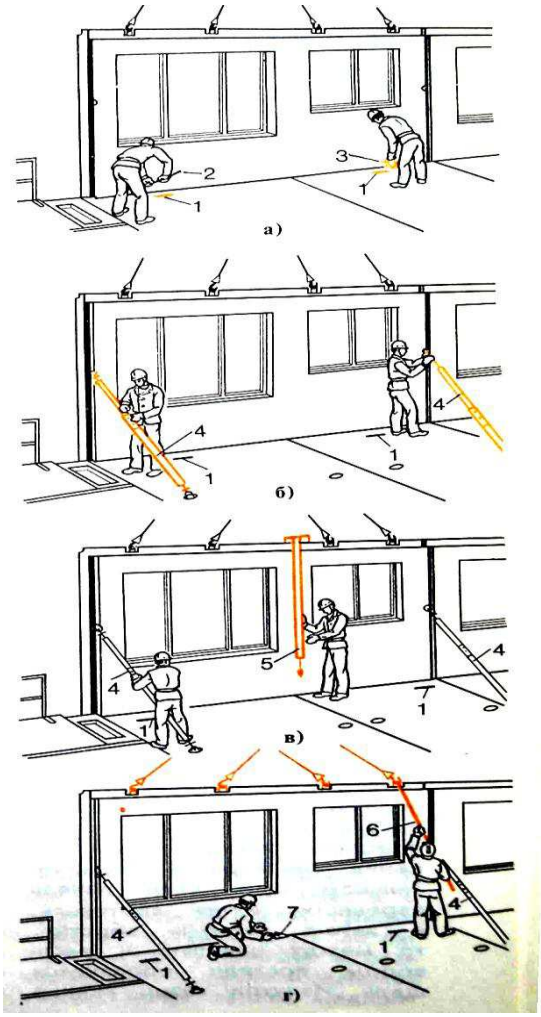
Растворную постель устраивают из пластичного цементного раствора. Верх растворной постели должен быть на 3...5 мм выше уровня маяков. Для наружных панелей постель не должна доходить до обреза стены на 2...3 см, чтобы раствор не выдавливался наружу и не загрязнял фасад здания.

Подаваемую краном панель останавливают над местом установки на расстоянии 30 см от перекрытия после этого монтажникам разрешается направлять панель, слегка отталкивая ее от себя. Монтажник-звеньевой контролирует правильность опускания панели на место: боковую грань — по риске, фиксирующей положение вертикального шва, наружную грань — по линии обреза стены (у панелей наружных стен) и по рискам, определяющим плоскость стены. Второй монтажник придерживает панель за другую боковую грань и контролирует правильность посадки по величине монтажного зазора с ранее установленной панелью и по ближайшей риске плоскости стены.

Опущенная панель должна стоять вертикально или с небольшим наклоном в ту сторону, в которой расположены марки.

Оставляя ветви стропов натянутыми, выверяют положение панели (Рисунок 5.3.1, а). Сначала доводят до проектного положения низ панели. Для этого шаблоном 3 проверяют расстояние от основания панели до риски и при необходимости перемещают панель монтажным ломом 2. Потом монтажники, каждые самостоятельно, заводят крюк нижней части подкоса 4 за монтажную петлю панели перекрытия и закрепляют его натяжной гайкой. Затем наклоняют подкос к устанавливаемой панели, раздвигают его части так, чтобы крюк верхней части подкоса касался монтажной петли устанавливай панели, скрепляют части подкоса штырем, после чего заводят крюк верхней части подкоса за монтажную петлю устанавливаемой панели (Рисунок 5.3.1, б), надвигают предохранительную втулку и закрепляют натяжной гайкой. Подав сигнал машинисту крана, ослабляют ветви стропа и проверяют вертикальность устанавливаемой панели рейкой отвесом 5, устанавливая ее в середине панели. Отклонение от вертикали устраняют вращением корпуса подкоса 4 (Рисунок 5.3.1, в). Убедившись в точности установки панели, первый монтажник с помощью тяги дистанционной отцепки поочередно выводит крюки стропа из монтажных петель панели, а второй монтажник уплотняет подштопкой и подрезает кельмой 7 раствор в горизонтальном шве панели.

При выверке вертикальность панелей проверяют навешиванием рейки-отвеса, а граней, примыкающих к ранее установленным панелям, — по величине монтажного зазора. Панели доводят в плоскость стены в такой последовательности: навешивают рейку-отвес, прижимая упоры к внутренней лицевой грани панели в двух точках около боковых граней и определяют отклонения панели от вертикали. Если отклонения окажутся различными, это указывает на искривление панели в вертикальной плоскости. В плоскость стены панель доводят, вращая натяжные гайки подкоса и подтягивая панель на себя или, наоборот отклоняя ее от себя. Это выполняют, постепенно подводя панель к вертикали, чтобы обеспечить равномерное уплотнение раствора в горизонтальном шве. Если панель перевести через вертикаль, а затем вернуть обратно, то между панелью и раствором постели образуется щель. Изнутри зазор можно зачеканить раствором, уплотняя его подштопкой, тогда как щель с внешней стороны недопустима.

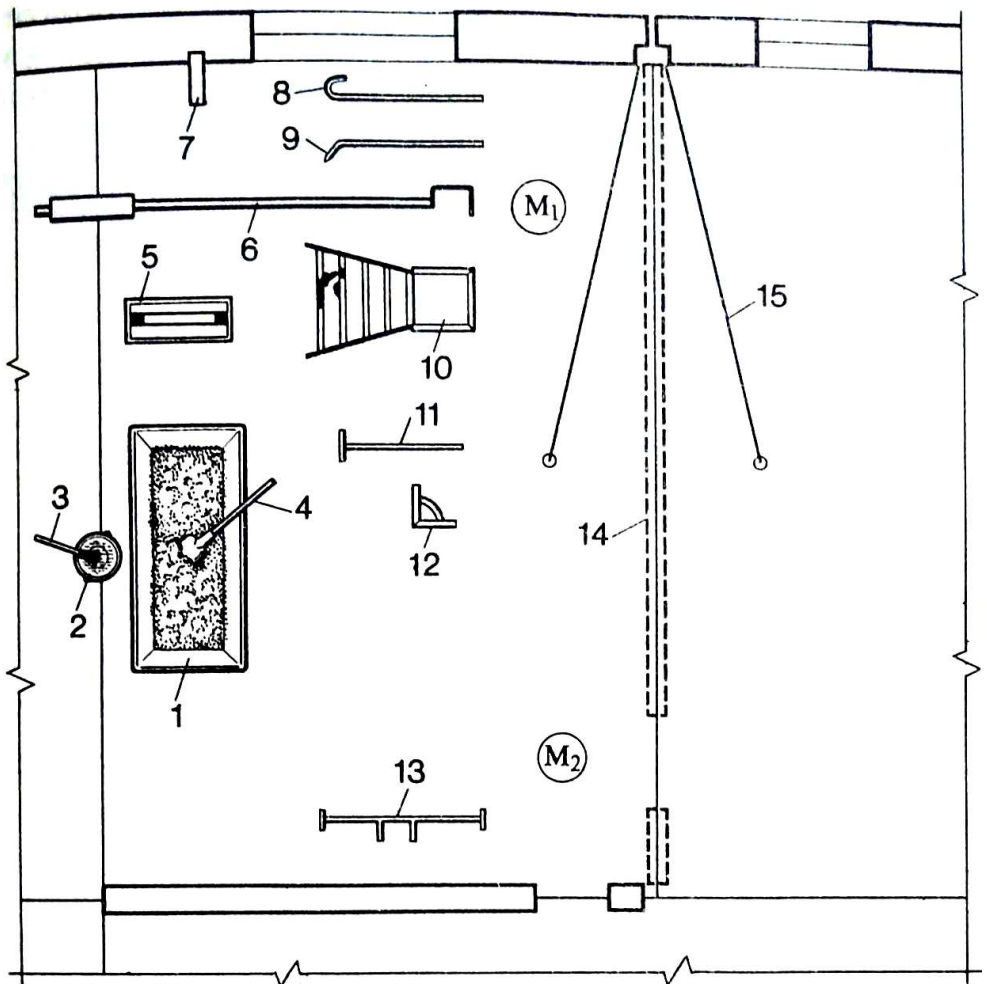


а – выверка в плане, б – временное крепление, в – выверка по вертикали, г– расстроповка;1 – установочные контрольные риски, 2 – лом, 3 – шаблон для установки панелей по рискам, 4 – подкос, 5 – рейка-отвес, 6 – тяга дистанционной отцепки крюка, 7 – кельма

Рисунок 5.1- Установка наружной стеновой панели

5.3.3.2 Монтаж внутренних стеновых панелей

Внутренние стены из панелей монтирует звено из четырех человек: машиниста крана, такелажнике, монтажников 5-го и 4-го разрядов. Рабочее место организуют по схеме, приведенной на Рисунке 5.3.2. Работу звено монтажников выполняет в такой последовательности (Рисунок 5.3.4, а...г).



1 — ящик с раствором, 2 — ведро с водой, 3 — метла, 4 — лопата, 5 — ящик с ручным инструментом, 6 — струбцина с подкосом, 7 — рейка-отвес, 8 — тяга дистанционной отцепки крюка, 9 — лом, 10 — площадка для сварщика и монтажника, 11 — подштопка, 12 - шаблон для установки панели, 13 — стойка для временного крепления панели, 14 — место установки панели, 15— подкосы панелей наружных стен; М1 и М2 — монтажники

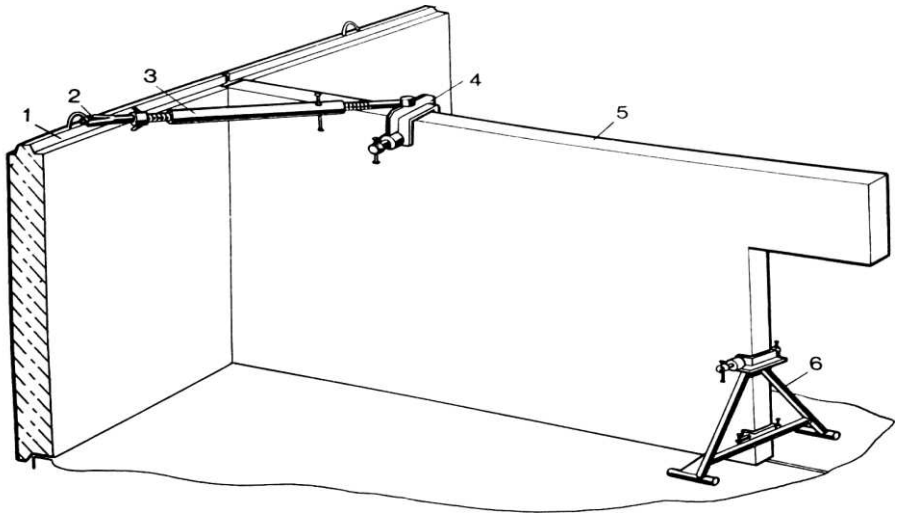
Рисунок 5.2 - Схема организации рабочего места при монтаже панели внутренних стен

Такелажник у склада-пирамиды заводит крюки стропа за монтажные петли панели и подает сигнал натянуть стропы. Отходя от застропованной панели на 4...5 м, он подает сигнал поднять панель на 20... 30 см. Убедившись в надежности строповки, подает сигнал поднять панель.

Монтажники укладывают раствор равномерным слоем на 3...5 мм выше марок на место установки панели. Монтажник-звеньевой подает сигнал подвести панель к месту установки и вместе с другим монтажником принимает ее на высоте 20...30 см над местом установки и разворачивает в нужном направлении. Затем панель медленно опускают на подготовленную растворную постель. При натянутых ветвях стропа монтажники по рискам 2 с помощью шаблона проверяют правильность установки основания панели. Незначительное отклонение от проектного положения устраняют с помощью монтажных ломов. Монтажник с площадки устанавливает и закрепляет струбцину на верхней грани панели, затем устанавливает и крепит монтажную опору 6 к торцу панели (в дверном проеме). Другой монтажник заводит крюк, находящийся на нижнем конце подкоса 3, за монтажную петлю панели перекрытия и укрепляет подкос с помощью фаркопфа. Звеньевой подает сигнал ослабить ветви стропа и проверяет вертикальность устанавливаемой панели с помощью рейки-отвеса 5. Незначительное отклонение от вертикали устраняют с помощью фаркопфа на подкосе.

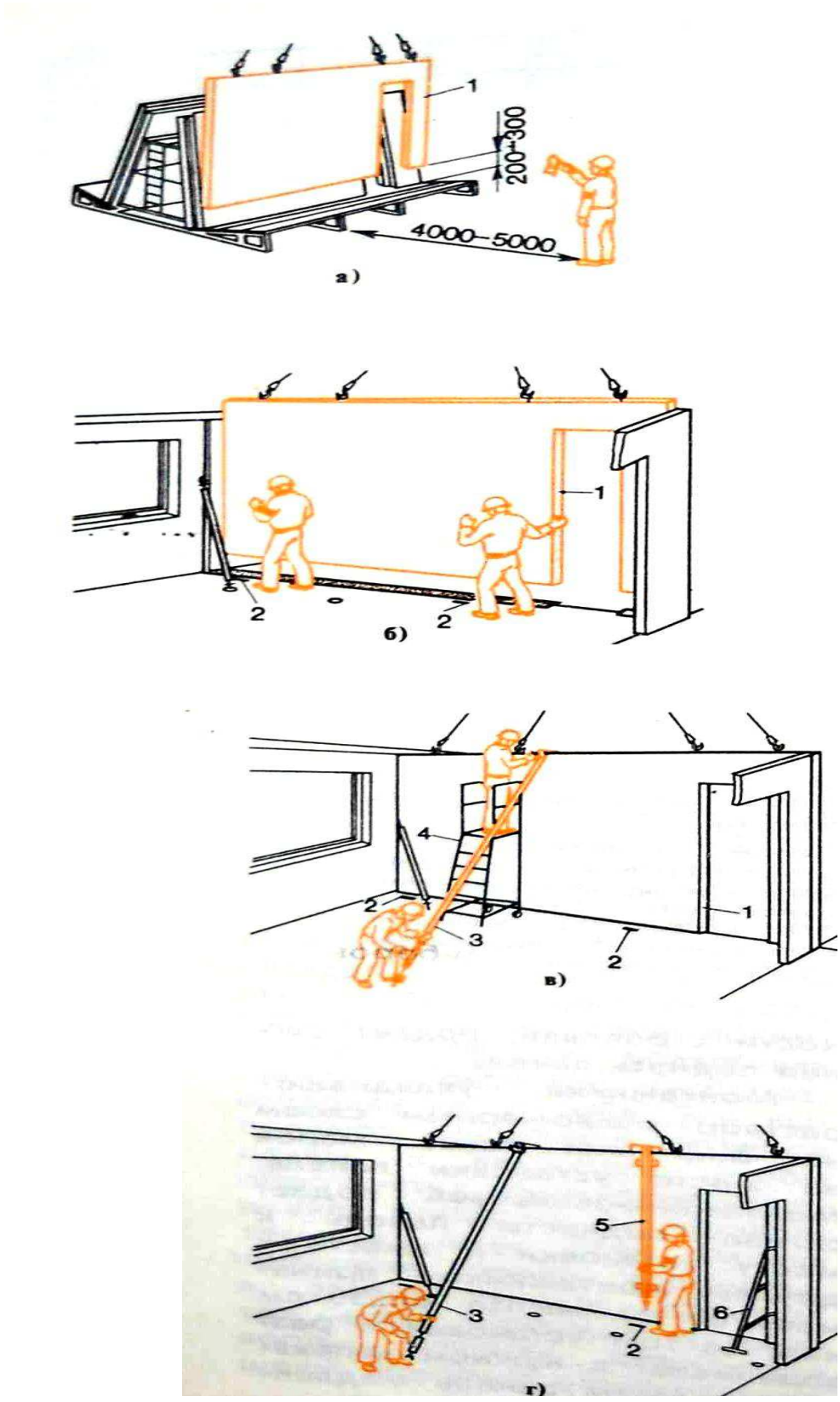
Закончив выверку панели, монтажники расстроповывают ее, затем подштопкой уплотняют раствор под панелью с обеих ее сторон. На месте установки следующей панели сначала проверяют риски, размещают оснастку и инструмент. При необходимости очищают место установки панели и смачивают его водой. Далее процесс работы повторяется.

Панели внутренних стен временно закрепляют монтажной связью за петли панелей наружной стены. Для этого монтажная связь снабжена крюком и струбциной.



1 – панель наружной стены, 2 – крюк, 3 – монтажная связь, 4 – струбцина, 5 – панель внутренней стены, 6 – монтажная опора.

Рисунок 5.3 - Временное крепление панелей внутренних стен



а – подъем, б – посадка на растворную пастель, в – временное крепление, г – выверка;

1 – панель, 2 – контрольные риски, 3 – подкос со струбциной, 4 – площадка, 5 – рейка-отвес, 6 – стойка для временного крепления панели.

Рисунок 5.4 - Последовательность монтажа внутренних стеновых панелей

5.3.3.3 Антикоррозионная защита сварных соединений

Подготовка сварных соединений

Перед нанесением покрытия поверхности, подлежащие защите, очищают до металлического блеска, со сварных швов удаляют шлак, а также продукты окисления цинка или алюминия с деталей, защищенных на заводе. Для обезжиривания поверхности ее протирают ветошью, смоченной в ацетоне.

Защита протекторным грунтом

В качестве специального лакокрасочного покрытия для защиты закладных деталей применяется цинковый протекторный грунт на основе перхлорвинилового лака или эпоксидной смолы. Состав грунта (в % по массе): цинковая пыль — 65...75, перхлорвиниловый лак — 35...25, растворитель — 10...12.

Протекторный грунт наносят сразу же после подготовки поверхности или не позже чем через 2 ч плавными движениями пистолета или филенчатой кисти шириной 50...60 мм. Вертикальные поверхности покрывают движением снизу вверх. Защитный слой грунта толщиной 0,15...0,3 мм наносят в 2...3 слоя, причем каждый последующий слой — по высохшему предыдущему. Высыхание определяют по посветлению пленки, при этом волокна ватного тампона и нити ветоши не должны прилипать к пленке. Для бесперебойной работы обрабатывают последовательно 5...7 узлов, покрывая сначала каждый узел из группы одним слоем, затем вторым.

5.4 Требования к качеству работ

Предельные отклонения при монтаже наружных стеновых панелей приняты в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 и приведены на Рисунке 5.4.1.

1 Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей):

- панелей несущих стен ….. 8 мм;
- панелей навесных стен ….. 10 мм

2 Разность отметок верха стеновых панелей каркасных зданий в пределах выверяемого участка при:

- контактной установке ….. 12 + 2п мм,

где п - число установленных по высоте панелей;

- установке по маякам ….. 10 мм

3 Отклонение от вертикали верха плоскостей:

- панелей несущих стен ….. 10 мм
- навесных стеновых панелей ….. 12 мм.

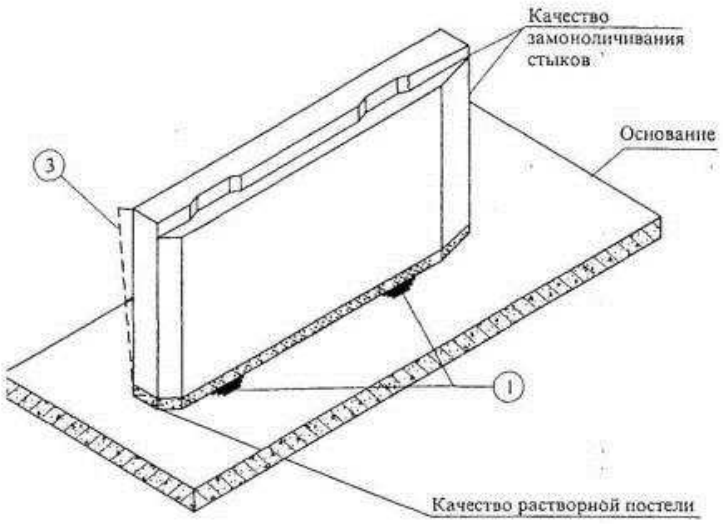


Рисунок 5.5 - Предельные отклонения при монтаже наружных стеновых панелей

Схема операционного контроля качества на монтаж стеновых панелей приведена в Таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Требования к операционному контролю качества

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация	Предельные отклонения и допуски
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорта (сертификаты), ППР, общий журнал работ, акт освидетельствования ранее выполненных работ	
	- наличие документа о качестве;	Визуальный		
	- качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей;	Визуальный измерительный, каждый элемент		Отклонение размеров по длине +-5мм, по высоте +-4 мм, по толщине +-5 мм
	- наличие ППР;	Визуальный		
	- наличие ориентирных рисок на панелях,	Технический осмотр		

	блоках;			
	- наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ;	Визуальный		
	- наличие в местах установки панелей маяков;	Визуальный		Отклонения отметок маяков относительно монтажного горизонта не должны превышать +-5мм. Фактические отклонения на обоих маяках должны иметь один знак.
	- укладку гернита или пороизола;	Визуальный		
	- наличие цементного раствора по всей	Визуальный		Толщина укладываемого слоя раствора по всей
	площади опирания панелей			площади опирания конструкции на 5 мм домжна превышать высоту маяка
Установка стеновых панелей	Контролировать:	Измерительный, каждый элемент	Общий журнал работ	
	- установку панелей в проектное положение (отклонение плоскостей стеновых панелей от вертикали; смещение осей или граней панели в нижнем сечении относительно разбивочных осей или ориентирных рисок);			Отклонение от совмещения ориентиров (рисок, геометрических осей граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными рисками 8 мм.

	- качество заполнения растворной пастели	Визуальный		
Приемка выполненных работ	Проверить:			
	- фактическое положение	Измерительный, каждый	Исполнительная геодезическая схема, акт	Отклонение от вертикали верха
	смонтированных панелей;	элемент	освидетельствования скрытых работ	плоскостей: панелей несущих стен 10 мм; перегородок, навесных стеновых панелей 12 мм.
	- качество выполнения сварочных соединений, стыков	Измерительный, визуальный		Линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным: отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допустимые подрезу основного металла 0,5 мм
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка, линейка металлическая, нивелир				
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб, геодезист – в процессе выполнения работ)				
Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители тех. надзора заказчика				

5.5 Потребность в материально-технических ресурсах

На основании выбранных методов производства работ по выполнению строительного процесса, а также количественного состава бригады, принятого в графике производства работ, определяется количество строительных машин, механизмов, оборудования, механизированного и ручного инструмента, инвентаря и приспособлений по форме в Таблицах 5.2 и 5.3. Подсчет объемов работ приведен в Таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Подсчет объемов работ

N п/п	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица измерения	Объём работ	Прим.
1	Монтаж наружных стеновых панелей	шт.	160	
2	Монтаж внутренних несущих стеновых панеле перегородок	шт.	180	
3	Монтаж лестничных маршей	шт.	20	
4	Монтаж плит перекрытия	шт.	280	
5	Монтаж сантехкабин	шт.	40	
6	Антикоррозионная защита стыков	10 стыков	96	

Таблица 5.3 – Инструменты и приспособления

N п/п	Наименование	Кол-во шт
1	Траверса для панелей **Ø= 8т.**	1
2	Ключ гаечный 32 мм.	2
3	Ключ гаечный 36 мм.	1
4	Ключ гаечный кольцевой двусторонний коленчатый 17-19, 22-24, 27-30 (комплект)	2
5	Лом стальной строительный длиной 1м.	2
6	Щетка стальная для зачистки закладных деталей	1
7	Скребок для очистки закладных деталей	1
8	Ведро 10л	2
9	Набор инструмента и приспособлений для электросварщика	1
10	Фаркопф грузоподъёмностью 5т	1
11	То же, 10т	1
12	Отвес стальной строительный	1
13	Метр складной металлический	1
14	Рулетка измерительная металлическая	1
15	Канат пеньковый Ø25-30мм длиной 35м	6
16	Аппаратура бензорезательная в комплекте	1
17	Зубило кузнечное	2
18	Каска защитная предохранительная с козырьком для сварщика	3
19	Пояс предохранительный	3
20	Сумка инструментальная	1
21	Подмости инвентарные переставные	По ПОР
22	Кувалда кузнечная тупоносая массой 3кг	1
23	Лестница инвентарная длиной 2м для строповки	1
24	Рукавицы	3 пары

Таблица 5.4 – Машины и механизмы

N п/п	Наименование	Марка	Назначение
1	Кран башенный	КБ-403А	Установка панелей
2	Установка для сварки ручной дуговой	Pico 220 Pulscel	Сварочные работы
3	Автомобиль бортовой грузоподъемнос до 5т.	Бортовой с КМУ РК-155 Урал 4320	Подъем грузов до 500
4	Люлька	-	-

5.6 Техника безопасности и охрана труда

Общие правила:

1. К монтажу ж/б конструкций допускаются рабочие не моложе 18-летнего возраста, прошедшие обучение по типовой программе, проверенные администрацией в знании настоящей инструкции, имеющие письменное разрешение на производство работ (допуск).

2. Работать разрешается только там, куда направлен бригадиром или мастером.

3. Не приступать к работе, не получив вводного инструктажа по безопасности труда и инструктажа по безопасным приемам работ на данном рабочем месте.

4. На территории стройплощадки необходимо выполнять следующие правила:

а) быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками грузоподъемных кранов и водителями движущегося транспорта и выполнять их;

б) не находиться под поднятым грузом;

в) проходить только в местах, предназначенных для прохода и обозначенных указателями;

г) не перебегать путь впереди движущегося транспорта;

д) не заходить за ограждения опасных зон;

е) места, где проходят работы на высоте, обходить на безопасном расстоянии, т. к. возможно случайное падение предметов с высоты;

ж) не смотреть на пламя электросварки, т. к. это может вызвать заболевание глаз;

з) не прикасаться к электрооборудованию и эл. проводам (особенно оголенным или оборванным), не снимать ограждений и защитных кожухов с токоведущих частей оборудования;

и) не устранять самим неисправности эл. оборудования, вызывайте электрика;

к) не работать на механизмах без прохождения специального обучения и получения допуска;

л) при несчастном случае немедленно обратиться за медицинской помощь и одновременно сообщить мастеру (прорабу) о несчастном случае;

м) заметив нарушение инструкции другими рабочими или опасность для окружающих, не оставайтесь безучастным, а предупредите рабочего и мастера о необходимости соблюдения требований, обеспечивающих безопасность работы.

Обязанности перед началом работы:

5. Проверить исправность и годность всех такелажных приспособлений, убедиться в надежной установке монтажного крана.

6. Подготовить к работе монтажный инструмент.

7. Осмотреть ограждения, подмости, леса и убедиться в их исправности и устойчивости.

8. Обнаружив неисправности или дефекты в такелажных приспособлениях (обрыв прядей троса, изгиб, поломка траверс, контейнеров), монтажном инструменте или ограждениях доложить об этом мастеру и приступить к работе только с разрешения мастера.

9. Проверить достаточность освещения рабочего места.

10. Во избежание поражения током внимательно осмотреть проходящую рядом электропроводку и при обнаружении оголенных, неизолированных проводов, доложить об этом мастеру.

11. При одновременном ведении работ на разных уровнях по одной вертикали должен быть сделан сплошной настил или сплошная сетка на каждом уровне для защиты работающих внизу от падения сверху каких-либо предметов или инструмента.

Требования во время работы:

А. При монтаже стеновых панелей.

12. Рабочее место должно быть очищено от посторонних предметов и спланировано.

13. Не допускать посторонних лиц в зону монтажных работ.

14. Стеновые панели уложить в 2-х метрах от края здания в штабеля с прокладками для подведения строп без поворачивания блоков.

17. Монтаж верхних рядов выше 1,1 м производить только с инвентарных подмостей или с переносных площадок.

18. При подъеме конструкций сигнализация должна быть организована таким образом, чтобы все сигналы машинисту крана, а также рабочим, занятым на оттяжках, подавались только одним лицом, руководящим подъемом и установкой конструкций (как правило, бригадиром и в особо ответственных случаях мастером или прорабом). Во всех случаях машинист крана должен быть уведомлен, чьи указания он должен выполнять. При работе монтажников вне поля зрения крановщика между крановщиком и рабочими местами монтажников должна быть обеспечена надежная связь.

19. Зоны, опасные для движения людей во время монтажа, должны быть ограждены и оборудованы видимыми предупредительными сигналами. Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (в одной захватке), а также в зоне перемещения элементов и конструкций кранами.

20. Строповку изделий производить только за монтажные петли стропами, оборудованными крючками или карабинами.

21. Строповку поднимаемых элементов производить только гибкими стальными стропами, тросами, имеющими бирку. Стропы должны легко надеваться и сниматься с крюка подъемного механизма, а также легко освобождаться от поднимаемых конструкций или элементов. Стропы не должны иметь узлов, петель или перекрутов. Подъем производить за все имеющиеся монтажные петли.

22. Строповка ж/б элементов производится по разработанным схемам.

23. Находиться под опускаемым изделием или допускать перенос их над рабочими местами запрещено.

24. Запрещается подтягивать изделия перед подъемом или опусканием.

25. При подъеме изделия его перемещение в горизонтальном положении производить при возвышении изделия над другими предметами не менее 0,5 м.

27. Поданное изделие опустить над местом проектного положения не более чем на 30 см и из этого положения направлять и устанавливать изделие в проектное положение.

28. После установки изделия ослабить тросы и вторично убедиться в правильности установки его в проектное положение.

29. Не оставлять на весу поднятые изделия.

30. Не укладывать монтируемые изделия на настилы подмостей.

31. Не принимать изделие руками для монтажа, если оно поднято над местом установки более чем на 30 см.

32. Запрещается поднимать или передвигать установленные изделия после отцепки стропов.

33. Монтаж конструкций каждого последующего этажа допускается лишь после окончания монтажа перекрытия предыдущего этажа, а также всех работ по креплению, сварке и замоноличиванию узлов. Оставленные в перекрытиях проемы и отверстия оградить или перекрыть настилом.

34. Не допускать превышения максимальной грузоподъемности крана на данном вылете стрелы и не превышать максимальную грузоподъемность такелажных приспособлений (строп и т. д.).

35. Подъем деталей, имеющих вес близкий к предельному, производить в два приема. Сначала поднять деталь на высоту 20-30 см и в таком положении проверить подвеску и устойчивость крана, а затем производить подъем детали на полную высоту.

36. Не допускать подтаскивания грузов краном путем косого натяжения канатов или поворота стрелы.

37. Перемещение краном людей запрещено.

38. Подъем мелких штучных (кирпич и др.), а также сыпучих грузов производить в специальных контейнерах, исключающих возможность выпадения груза из контейнера.

39. При монтаже перегородок прочно закрепить траверсу и не допускать самопроизвольного ее отцепления. Внимательно следить за грузом во время его подъема и перемещения.

40. При монтаже блоков маршевых лестниц, не имеющих инвентарных ограждений, установить временные ограждения и только после этого разрешать проход по лестницам

42. При монтаже лестничных площадок и др. строповку производить за все петли и не допускать перекоса укладываемого элемента.

44. Монтаж крупнопанельных перегородок производить с передвижных подмостей-стремянок.

45. При сильном ветре (более 6 баллов) дожде и тумане монтажные работы на высоте должны быть прекращены.

47. Сварку и замоноличивание узлов установленных ж/б конструкции необходимо производить с перекрытий, огражденных у рабочего места,

передвижных подмостей с огражденными площадками наверху или подвесных люлек. Сварщик должен иметь сумку для сбора огарков.

49. Для перехода монтажников от одной конструкции к другой следует применять монтажные лестницы, переходные мостики и трапы.

50. Сборку и подъемы конструкций длиной более 6 м и весом более 3 т, требующих особой осторожности при их перемещении и установке, надлежит производить под непосредственным руководством мастера или прораба.

51. Для заводки конструкций и установки их на место необходимо применять специальные ломики или оттяжки, причем нахождение людей под устанавливаемыми элементами не допускается.

54. При работе на высоте по сварке без подмостей необходимо привязываться к конструкциям.

57. Расстроповка установленных элементов допускается только после прочного и надежного закрепления.

Требования после работы

58. Сделать уборку на рабочем месте.

59. Сдать весь инструмент в кладовую.

60. О всех замеченных недостатках доложить мастеру или прорабу.

5.7 Технико-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и заработной платы приведена на период устройства типового этажа проектируемого объекта и отражает количество и движение рабочих во время строительства.

Таблица 5.5 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

N п/п	Обоснование	Наименование работ	Объём работ		Состав звена	На единицу		На объём	
			ед. изм.	кол-во		Н вр, чел/ч	Расц, руб-коп	Q, чел-час	З/П, руб-коп
Надземная часть									
1	Е4-1-7, табл. 2, 3аб	Монтаж плит перекрытия и покрытия до 10м^2	шт.	280	Машинист крана 6р-1	0,18	0-19,1	50,4	53-48
					Монтажник 4р,2р-1; 3р-2	0,72	0-50,9	201,6	142-52
2	Е4-1-8, табл.2, 3аб	Монтаж наружных стеновых панелей до 15м^2	шт.	40	Машинист крана 6р-1	1,0	1-06	40,0	42-40
					Монтажник 5р,4р,3р,2р-1	4,0	3-04	160,0	121-60
3	Е4-1-8, табл.2, 2аб	Монтаж наружных стеновых панелей до 10м^2	шт.	120	Машинист крана 6р-1	0,75	0-79,5	90,0	95-40
					Монтажник 5р,4р,3р,2р-1	3,0	2-28	360,0	273-60
4	Е4-1-8, табл.2,	Монтаж внутренних стеновых панелей до	шт.	120	Машинист крана 6р-1	0,5	0-53	60,0	63-60

	7аб	15м^2			Монтажник 5р,4р,3р,2р-1	2,0	1-52	240,0	182-40
5	Е4-1-8, табл.2, 6аб	Монтаж внутренних стеновых панелей до 10м^2	шт.	20	Машинист крана 6р-1	0,3	0-42,4	6,0	8-48
					Монтажник 5р,4р,3р,2р-1	1,6	1-22	32,0	24-40
6	Е4-1-8, табл.2, 18аб	Монтаж перегородок до 15м^2	шт.	40	Машинист крана 6р-1	0,25	0-26,5	10,0	10-60
					Монтажник 5р,4р,3р,2р-1	1,0	0-76	40,0	30-40
7	Е4-1-10, табл.2, 18аб	Монтаж лестничных маршей	шт.	20	Машинист крана 6р-1	0,55	0-58,3	11,0	11-66
					Монтажник 3р,2р-1; 4р-2	2,2	1-61	44,0	32-20
8	Е4-1-14, табл.2, 3аб	Монтаж сантехкабин	шт.	40	Машинист крана 6р-1	0,5	0-53	20,0	21-20
					Монтажник 3р,2р-1; 4р-2	2,0	1-46	80,0	58-40
9	Е4-1-15, табл.1, 1аб	Монтаж лифтовых шахт	шт.	10	Машинист крана 6р-1	0,28	0-29,7	2,8	2-97
					Монтажник 5р,4р-1; 3р-2	1,1	0-85	11,0	8-50
10	Е4-1-22, табл.1,1	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10 стык.	96	Монтажник 4р-1	0,64	0-50,6	61,44	48-58
Итого								∑1520,24	

Таблица 5.6 - Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	шт	690
2	Трудоемкость	чел-см	153,76
3	Выработка на одного рабочего в смену	шт/чел-см	4,49
4	Продолжительность работ	дни	31
5	Максимальное количество рабочих	чел.	8

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск

Город Красноярск является административным центром Красноярского края, крупнейшим экономическим и культурным центром Центральной и Восточной Сибири. Занимает площадь 348 км². Численность населения города, на начало 2019 года, составляет 1095,286 тысяч человек. Средняя плотность населения составляет 3,87 тысяч человек на 1км².

Красноярск административно разделён на 7 районов. Анализ расчетов по площади и средней плотности населения по районам города Красноярска показывает, что самым крупным по территории и многочисленным районом является Советский 349,59 тысяч человек, это 26% от общей численности населения города Красноярска. Октябрьский район в рейтинге этих показателей занимает второе место, 211,58 тысяч человек.

В среднем на одного жителя Красноярска приходится около 21м^2 общей площади жилых помещений, ежегодно эта цифра увеличивается всего на 0,04м². По показателю средней обеспеченности жильем, Красноярск отстает от средне - российского значения, составившего в 2018 году 26,4 м² на человека. Для сравнения в европейских странах этот показатель составляет 35-50м² на человека.

Жилищное строительство – одно из приоритетных направлений градостроительной политики города Красноярска. За последние 5 лет в краевом центре введено в эксплуатацию более 3 млн. м² жилья – это 671 дом и около 50 тысяч квартир.

В течение 2018 года в Красноярске было введено 1066,2 тыс. м² жилья (85 многоэтажных домов, 11 709 квартир), что на 1,6% выше, чем в 2017 году. Из них 347 тыс. м² – объекты малоэтажного и индивидуального жилищного строительства.

Планируемый к строительству 10-ти этажный крупнопанельный жилой дом расположен на перекрестке Индустриальный Железнодорожного района города Красноярска (рисунок 6.1).

Рисунок 6.1 - схема местоположения 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск

Таким образом, ситуация, которая сложилась в 2018 году на жилищном рынке города Красноярска, показывает нам необходимость строительства нового жилья. Следовательно, строительство 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск актуально и целесообразно.

6.2 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на монтаж сборных железобетонных конструкций.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [3]. Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительство и монтаж объектов промышленного и гражданского строительства.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2019 года с использованием индекса изменения сметной стоимости равного 7,67. При составлении сметы был использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости в базисных ценах и дальнейшем ее переводе в текущий уровень путем использования индексов цен.

Исходные данные для определения стоимости строительно – монтажных работ: размеры накладных расходов приняты по видам строительно – монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда. [МДС 81-33.2004

«Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [4].

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительно – монтажных работ. [МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве[5].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) затраты на временные здания и сооружения – 1,1 % [ГСН 81-05-01.2001 п.4.1.1 Приложение 1];

2) затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время - 1,8% [ГСН 81-05-02-2007 Табл.4 п.11.1];

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства не производственного назначения – 2% [МДС 81-35.2004 п. 4.96].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Анализ структуры сметной стоимости по составным элементам приведены в таблице 4.1.

Таблица 6.1 –Структура локального сметного расчета на монтаж сборных железобетонных конструкций по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего в том числе:	29 383 003	78,00
- материалы	28 943 098	76,84
- эксплуатация машин	277 585	0,74
- основная заработная плата	162 320	0,43
Накладные расходы	314 923	0,84
Сметная прибыль	203 731	0,54
Лимитированные затраты	1 488 562	3,95
НДС	6 278 044	16,67
Итого:	**37 668 262**	100

На рисунке 6.2 представлена структура локального сметного расчета на монтаж сборных железобетонных конструкций по составным элементам.

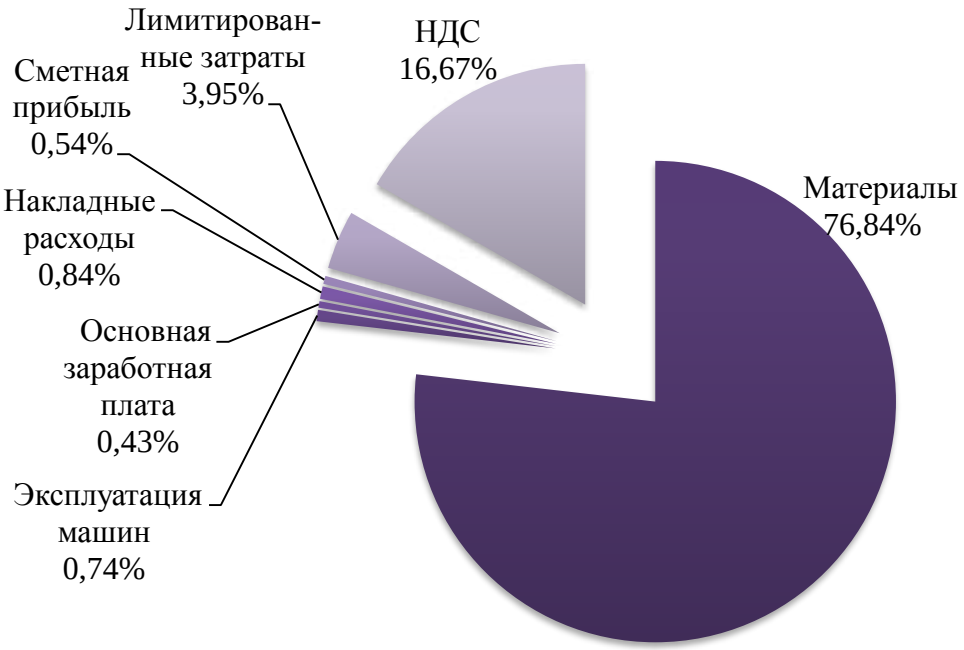


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на монтаж сборных железобетонных конструкций по составным элементам, %

Наибольший удельный вес от общей стоимости локального сметного расчета приходится на материалы 28 943 098 руб., что составляет 76,84%, наименьший – на основную заработанную плату 162 320 руб. - 0,43%.

6.3 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

В данном пункте выполняется расчет прогнозной стоимости строительства объекта для обоснования потребности в инвестициях на оснований укрупнённых сметных нормативов.

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствие с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2017 (Жилые здания)» от 20 октября 2017 года №1443/пр [1].

Определим стоимость планируемого к строительству 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск с использованием УНЦС.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующего сборника НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и

другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры [2] и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;

- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных, характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять по формуле:

$$\text{С}_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^{N} \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}\right) + \text{З}_{\text{р}}\right] \cdot \text{И}_{\text{ПР}} + \text{НДС},$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

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

K_c - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение 3 к [2]);

$K_{\text{тр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Письмо Минстроя России №1654-ОГ/09 от 17.01.2018 года);

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение 1 к [2]);

$К_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение 2 к [2]);

$З_{р}$ - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

$И_{ПР}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с [2] на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$И_{ПР} = (\frac{И_{н.стр.}}{100} \cdot (100 + \frac{(И_{пл.п.} - 100)}{2})/100,$$

где $И_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Показатели НЦС учитывают стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; внутренние санитарно-технические работы; внутренние электромонтажные работы; работы по устройству внутренних сетей связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования, стоимость инженерного и технологического оборудования, а также мебели и инвентаря; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации; резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Для строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск принимаем следующие значения:

Определяем показатель укрупненного норматива цены строительства согласно таблице 01-01-009 Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) панельные по расценке 01-01-009-01. Стоимость единицы измерения (1 м2) – 28,2 тыс. руб.

М = 3197,66 м2 согласно проекту;

K_c = 1, согласно Приложению 3 к [10], при сейсмичности до 6 баллов включительно для зданий непроизводственного назначения.

$K_{тр}$ = 0,93, согласно Приложению 17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 августа 2014 г. №506/пр.

$K_{рег}$ = 1,09, согласно Приложению 1 к [2] для Красноярского края.

$K_{зон}$ = 1 согласно Приложению 2 к [2] для г.Красноярск.

НДС принимаем 20% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (4)

$$И_{ПР} = (\frac{105,5}{100} \cdot (100 + \frac{(104,8-100)}{2})/100=1,08$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно Приложению 5 к [2].

Прогнозная стоимость строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г. Красноярск составила 119054,075 тыс. руб.

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск

№ п/	Наименование показателя	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость изм. состоянию 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость текущем (прогнозном уровне, т руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость строительства жило дома	НЦС 81-02-01-20 табл. 01-01-0 расценка 01-01-009-	1 м2	3197,66	28,2	90174,01
2	Элементы озеленени благоустройства					
2.1.	Малые архитектурн формы для жил домов	НЦС 81-02-16-20 табл. 16-01-0 расценка 16-01-003-	100 кв территори	1,2	204,42	245,3
2.2.	Площадки, дорожки тротуары из плит тротуарных песчаному основани	НЦС 81-02-16-20 табл. 16-01-0 расценка 16-01-003-	100 кв покрытия	0,52	237,59	123,55
2.3.	Озеленение	НЦС 81-02-17-20 табл. 17-01-0 расценка 17-01-006-	100 кв озеленени	0,83	94,39	78,34
	Итого стоимо благоустройства					90621,2
2	Коэффициент сейсмичность	МДС 81-02-12-2011 Приложение 3			1	
	Стоимость строительства жило здания с учет сейсмичности					90621,2
3	Поправочный коэффициент перехо от базового райо (Московская область ТЕР Красноярско края	Приложение 17 приказу Министерства строительства жилищно-коммунального хозяйства Российск Федерации от августа 2014 №506/пр			0,93	
4	Зональный коэффициент (I зона)	МДС 81-02-12-2011 Приложение 2			1	
5	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011 Приложение 1			1,09	

	Стоимость строительства с учет сейсмичности, территориальных регионально-климатических условий					91862,71
	Продолжительность строительства		мес.	11		
	Начало строительств	01.08.2019				
	Окончание строительства	01.07.2020				
6	Расчет индек дефлятора основании показател Минэкономразвития России: Ин.стр. 01.01.2017 01.08.2019 = 105,5 Ипл.п. с 01.08.2019 01.07.2020 = 104,8%	Информация Министерства экономического развития Российск Федерации			1,08	
	Всего стоимо строительства с учет срока строительства					99211,73
7	НДС	Налоговый код Российской Федерации	%	20		19842,35
	Всего с НДС					119054,075

6.4 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах. В таблице 6.3 представлены технико-экономические показателя проекта.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск

Наименование показателя	Ед.изм.	Значения
1.Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки (участка)	$м^2$	366,8
Общая площадь здания	$м^2$	3197,66
Количество этажей	эт.	10
Материал стен		трехслойные керамзитобетонные панели
Высота этажа	м	2,8
Строительный объем здания $V_{стр}$	$м^3$	9626,66
Жилая площадь здания	$м^2$	2365,31
Планировочный коэффициент $К_1$		0,74
Объемный коэффициент $К_2$		4,07
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), в том числе стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	119054,075
Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (общей)	руб.	37231,62
Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (жилой)	руб.	50333,39
Прогнозная стоимость 1 $м^3$ строительного объема	руб.	12367,12
Сметная стоимость общестроительных работ на монтаж сборных железобетонных конструкций	тыс. руб.	37 668,262
Сметная себестоимость работ	тыс. руб.	9,753
Сметная рентабельность производства (затрат) работ	%	0,65
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства	чел-ч	2269,8
Трудоемкость производства на монтаж сборных железобетонных конструкций на 1$м^2$ площади (общей)	чел-ч	0,71
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб./чел-ч	16595,41
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	11

Сметная себестоимость работ на монтаж сборных железобетонных конструкций, приходящаяся на 1 $м^2$ площади определяется по формуле:

$$С/с = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{ОБЩ}}$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);
НР – величина накладных расходов (по смете);
ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете);
$S_{ОБЩ}$ – общая площадь.

$$\frac{С}{с} = \frac{29383003+314923+1488562}{3197,66} = 9752,91 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) работ на монтаж сборных железобетонных конструкций определяется по формуле:

$$Rз = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\%$$

где СП – величина сметной прибыли (по смете).

$$Rз = \frac{203731}{29383003 + 314923 + 1488562} \cdot 100\% = 0{,}65$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле:

$$В = \frac{С_{смр}}{ТЗО_{см}}$$

где $С_{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;

$ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.

$$В = \frac{37668262}{2269{,}8} = 16595{,}41 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома пер. Индустриальный г.Красноярск.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате дипломного проектирования были проработаны основные вопросы проектирования и строительства 10-ти этажного крупнопанельного жилого дома переулок Индустриальный, г. Красноярск.

Политика государства направленной на повышение уровня жизни граждан возрастает потребность в строительстве нового, комфортного, компактного, быстровозводимого, экономичного жилья. Решением этой проблемы является строительство в городах многоэтажных панельных жилых домов.

Выполняя первую задачу обоснованы принятые архитектурные решения: описан внешний и внутренний вид здания, обоснованы объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения, использованные композиционные приемы при оформлении фасадов, решения по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения, архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей, мероприятий, обеспечивающих защиту от шума, вибрации и другого воздействия. А так же обосновано решение об отсутствии необходимости организации светоотражения здания, обеспечивающее безопасность полетов воздушных судов.

Объект: панельный жилой дом, прямоугольный в плане, десятиэтажный, с размерами в осях 21 на 12 метров, высотой 32,28 метра. Высота этажа 2,8 метра. В доме предусмотрены лестнично-лифтовый узел, чердак и тех.подполье, мусорокамера, мусоропровод оборудован механизмом очистки и промывки. На первом этаже находятся электрощитовая, комната уборочного инвентаря, ТСЖ и лифтерная, с отдельным входом.

Красноярский край – один из наиболее развитых регионов в Сибирском Федеральном округе, с каждым годом показывает положительную динамику изменения основных экономических показателей. В городе Красноярске за последнее время заметен подъем численности населения города и встал вопрос об обеспеченности жильем жителей города.

Наибольшей популярностью пользуются 1, 2 – комнатные квартиры новой планировки. Спрос на подобное жилье с каждым годом растет. Учитывая высокий процент горожан, нуждающихся в улучшении своих жилищный условий, износ жилого фонда, потребность в качественном, комфортном, недорогом жилье будет сохраняться в Красноярске длительное время.

10-ти этажный жилой дом размещен в Железнодорожном районе города, который с точки зрения экологии считается одним из самым благоприятных для проживания. Жилой дом обеспечивается необходимым набором площадок для отдыха, хозплощадок, стоянок. Территория дома максимально озеленена. Ожидается повышенный интерес молодых специалистов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. "Обеспечение граждан города Красноярска жилыми помещениями и объектами инженерно-транспортной и коммунальной инфраструктуры" на 2019 год и плановый период 2020 - 2021 годов- http://docs.cntd.ru/document/550242979 (дата обращения: 13.05.2019).
2. Бакушева, Н. И. Экономика строительной отрасли / Н. И. Бакушева, О. В. Гусарская, С. М. Пятницкая. М.: Академия, 2006. — 224 с.
3. Никитина Е. С., Коняхина Т. Б. Исследование рынка строительной индустрии в Красноярском крае // Молодой ученый. — 2018. — №16. — С. 161-163. — URL https://moluch.ru/archive/202/49574/ (дата обращения: 13.05.2019).
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" - http://docs.cntd.ru/document/557309575 (дата обращения: 13.05.2019).
5. Градостроительный кодекс РФ.- М:, Омега-Л, 2012., 140 с.
6. Постановление от 16 февраля 2008 г. N 87 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.- Москва, 2008г. 22 с.
7. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. М.: Стандартинформ, 2010. - 50 с.
8. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. М., 1993. – 36 с.
9. ГОСТ 21.205-2016 СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем. М., 1993.
10. ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей / МИТКС – М., 1994.,38 с.
11. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов / Минстрой РФ – М., 1994., 38 с.
12. ГОСТ 28984-2011 Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения / Госстрой РФ – М.: Стройиздат , 1991., 18 с.
13. СТО 4.2–07–2014 Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности.- Красноярск :СФУ ИСИ, 2012., 57 с
14. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий / М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 48с.
15. СП 131.13330.2012 Строительная климатология / Госстрой РФ – М.: 1999., 68 с.
16. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий / Госстрой РФ – М.: ООО «Техника-сервис», 2004., 26 с.
17. СП 51.13330.2011. Защита от шума. / М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 46с
18. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение /Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 74с.
19. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий / М.: ФГУП ЦПП, 2004., 140 с.

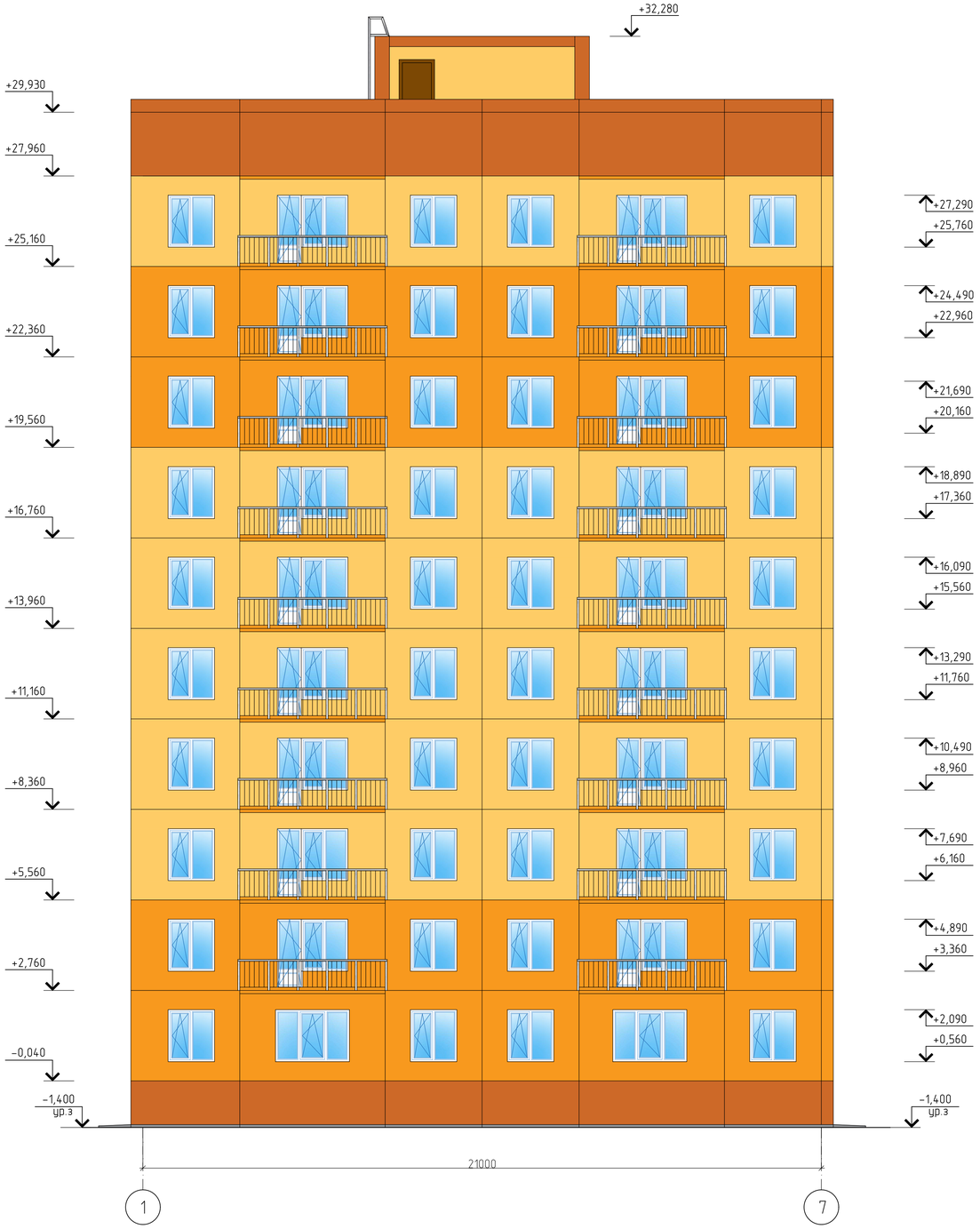
20. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий / Госстрой РФ – М.: ООО «Техника-сервис», 2004., 35 с.
21. СП 29.13330.2011. Полы. М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 68с.
22. СП 17.13330.2011. Кровли М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 74с.
23. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений/Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. 34 с.
24. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 96с.
25. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии / М., 2012
26. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 91с.
27. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 177с.
28. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 166с.
29. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП», 2010 – 90с.
30. ГОСТ 19804-2012 Сваи железобетонные. Технические условия. / Госстрой СССР – М.: Издательство стандартов, 1991., 38 с.
31. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. / М.: ЦНИИОМТП, 2007.
32. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат 1984.
33. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987.
34. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой, М: 2013.
35. Организация строительного производства / Учеб.для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
36. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Москва, Росстрой, 2011.
37. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. Москва, ЦНИИОМТП, 2009.
38. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
39. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
40. СНиП 12-03-2001.Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.1. Общие требования. – Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. – М.: Книга-сервис, 2003.
41. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2.

Строительное производство. – Взамен разд. 8–18 СНиП III-4-80*; введ.2001- 09- 01; - М.: Книга-сервис, 2003.

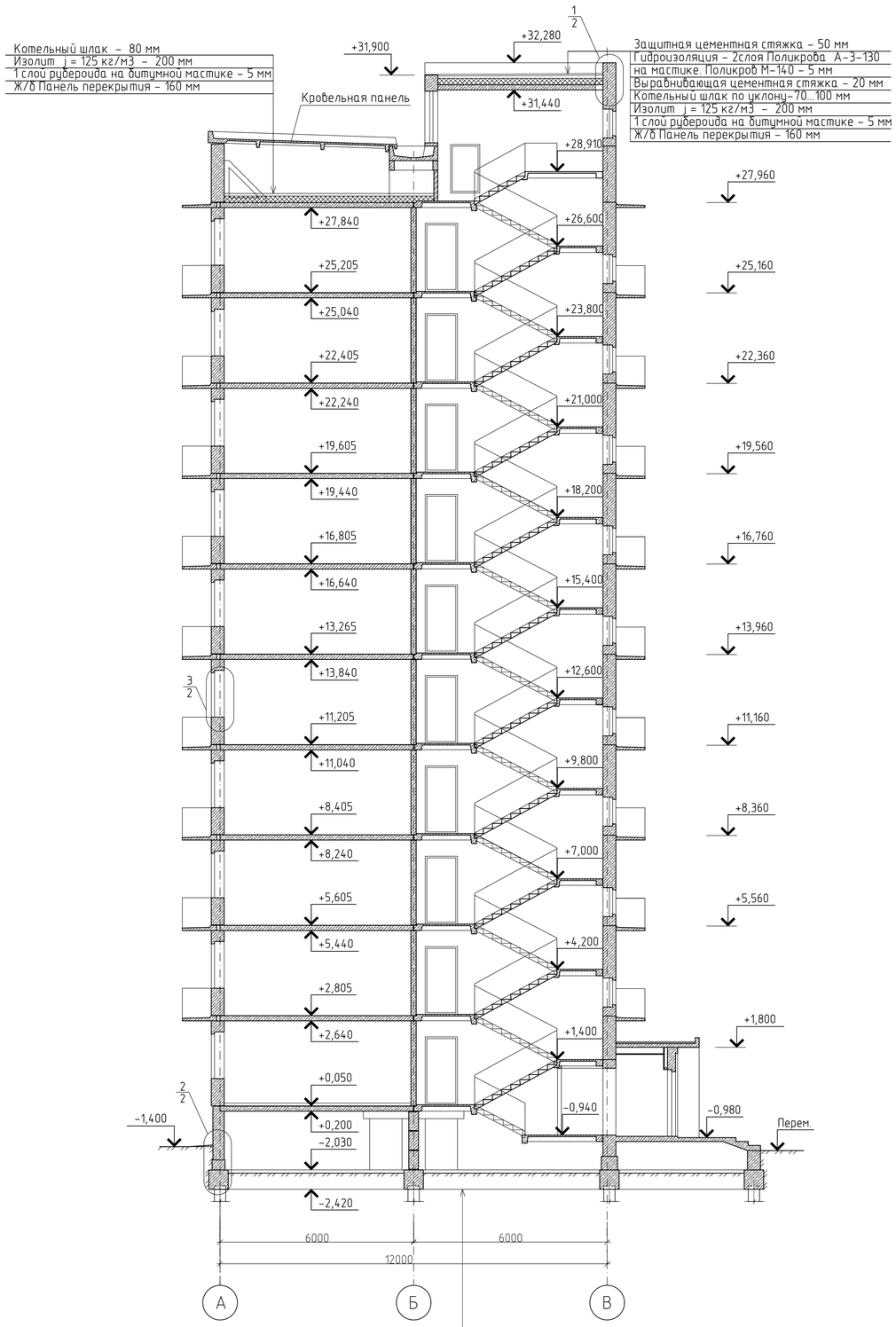
42. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / сост. Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

43. Программа и методические указания второй производственной практики для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» специализации «Рыночная экономика и менеджмент». Составили: Саенко И.А., Козлов А.А.;
44. МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
45. ГЭСН-81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве строительно-монтажных работ»;
46. ГЭСН-81-05-02-2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время»;
47. Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе бакалавров направления 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство». Красноярск СФУ 2016;
48. Письмо Минстрой РФ №13606-ХМ/09 от 04.04.2018 г.;
49. Письма Минстрой РФ №934/пр от 28.06.2017 года, №1451/пр от 20.10.2017 года, №1450/пр от 20.10.2017 года, №1448/пр от 20.10.2017 г., №1445/пр от 20.10.2017 г., №1010/пр от 21.07.2017 г.;
50. Приказ Минрегиона РФ №481 от 04.10.2011 г.;
51. Приложение №17 к приказу Минрегиона РФ №506/пр от 28.08.14 г.;
52. ИСМ81-24-2018-01 по Красноярскому краю, утвержденных КГАУ «ККГЭ».

Фасад 1-11



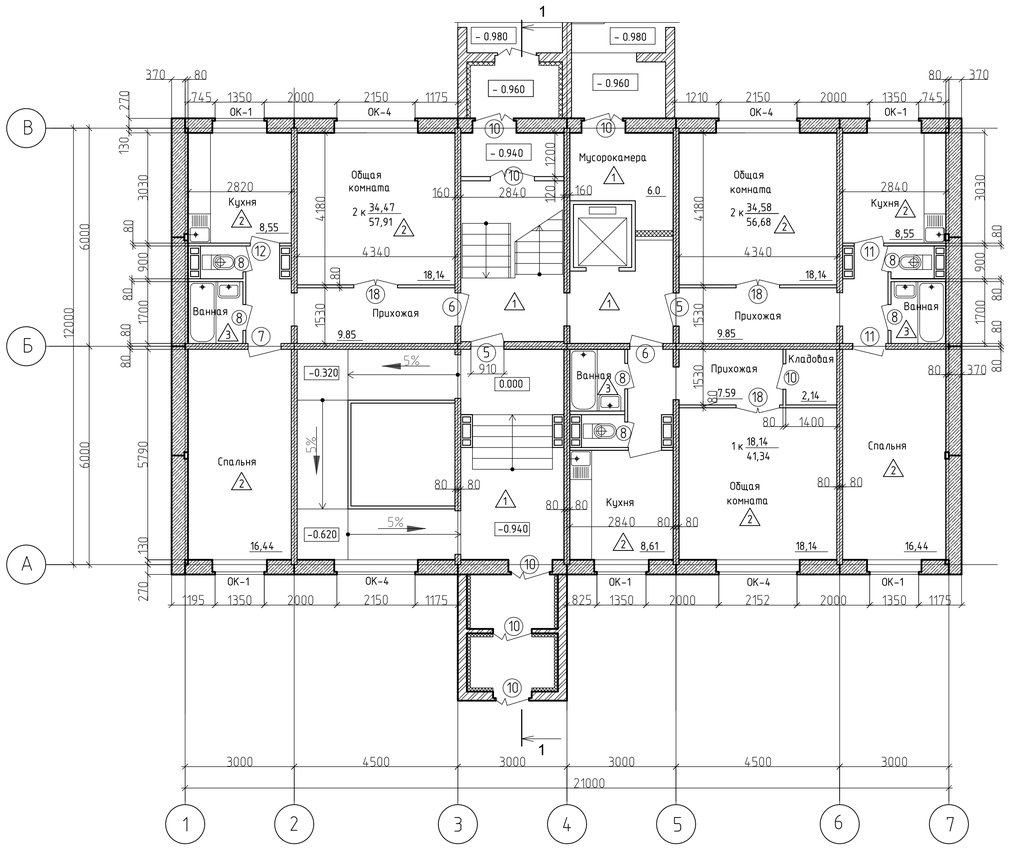
Разрез 1 - 1



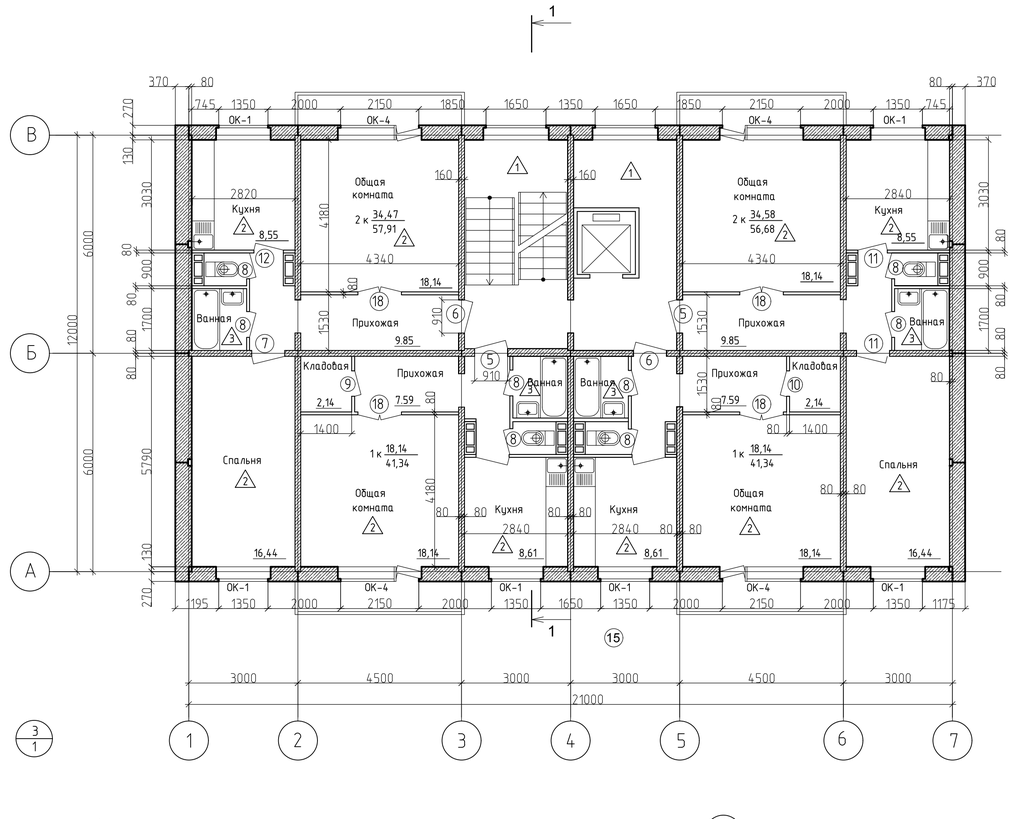
Бетон В15 толщиной 100мм, армированный сеткой Ф5В500, с шагом 100х100мм утрамбованный со щебнем грунт

						БР-08.03.01.01-411517766 АР	
						ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Изм.	Кол.уч	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разработал		Баилаков И.П.				10-ти этажный крупнопанельный жилой дом , пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: БР; Лист: 1; Листов:
Проверил		Лямзина П.В.					
Руководитель		Ластовка А.В					
Н.контроль		Ластовка А.В				Фасад 1-11, Разрез 1-1, План кровли	Кафедра СКиУС
Зав.кафед.		Ангельгов С.П.					

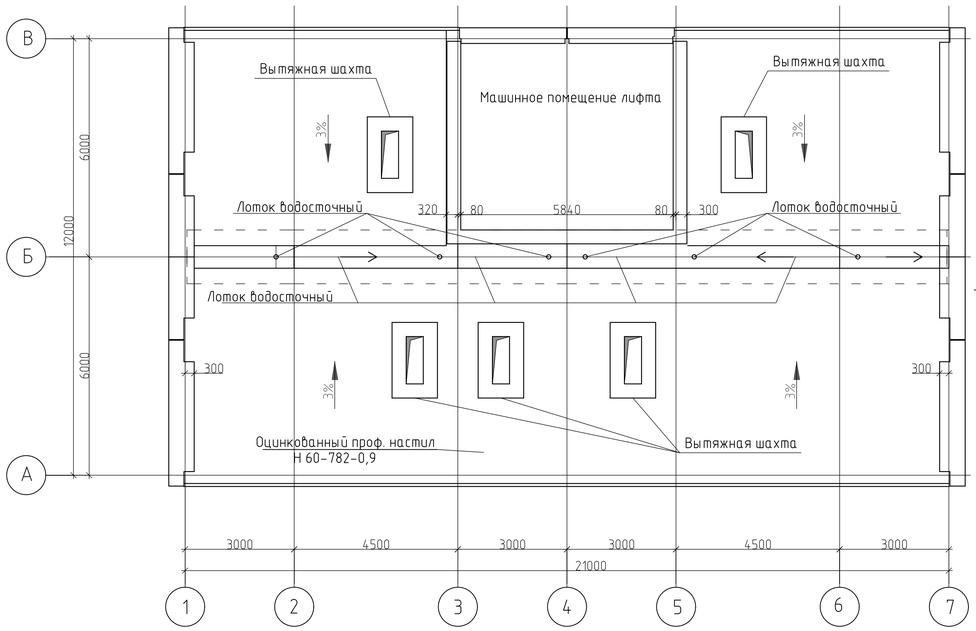
План первого этажа

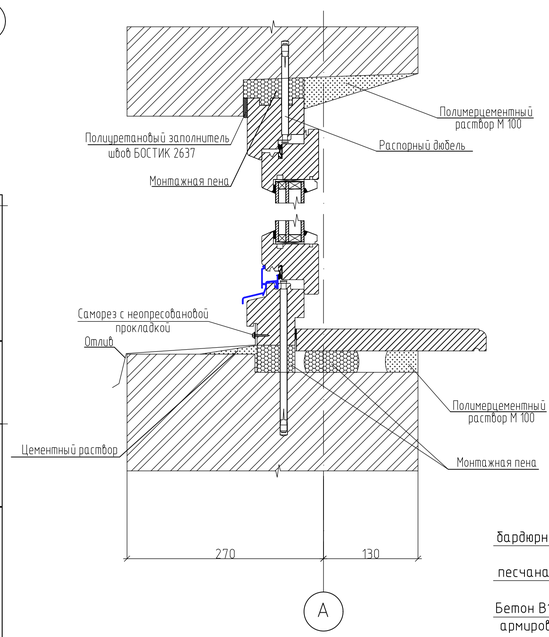


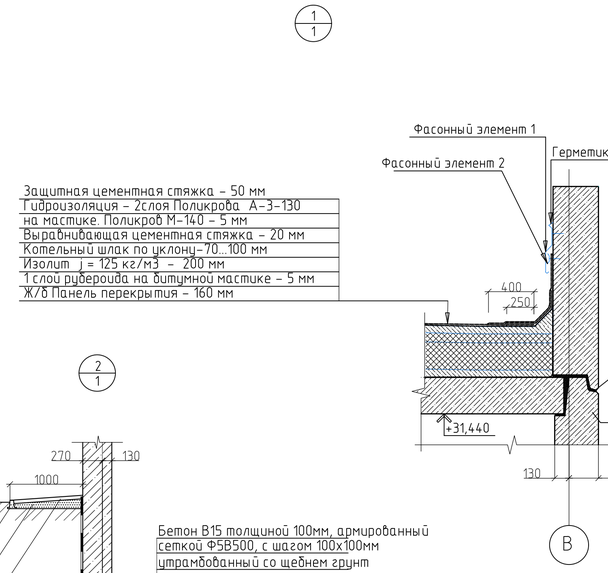
План типового этажа

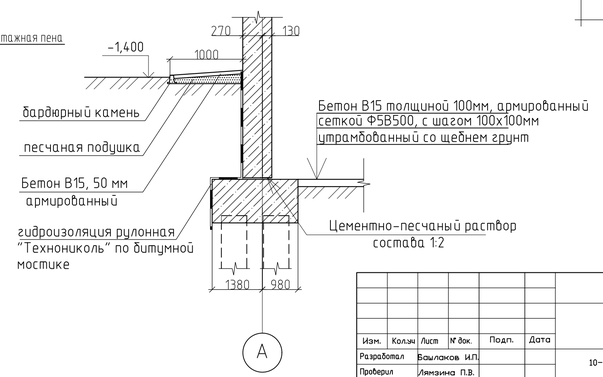


План кровли



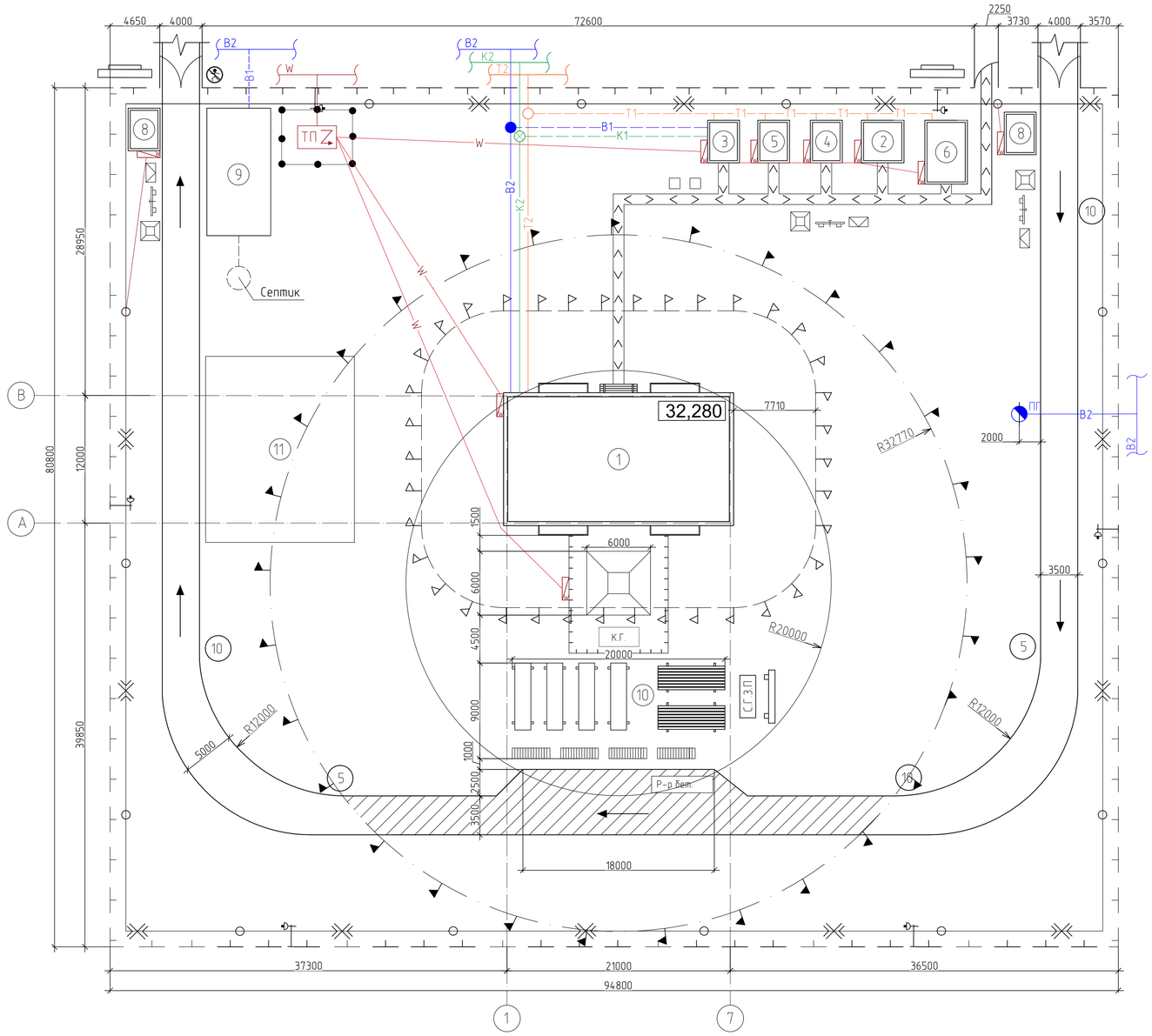






							БР-08.03.01.01-411517766 АР	
							ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Баклаков И.П.					10-ти этажный крупнопанельный жилой дом , пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: БР; Лист: 1; Листов:
Проверил		Лямзина П.В.						
Руководитель		Ластовка А.В						
Н.контроль		Ластовка А.В					Фасад 1-11, Разрез 1-1, План кровли	Кафедра СКиУС
Зав.кафед.		Анельгов С.П.						

Строительный генеральный план



Условные обозначения

- Знак ограничения скорости на повороте
- Знак ограничения скорости на прямолинейном участке
- Мусоросборник
- Шкаф электропитания
- Складирование стеновых панелей
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный пост
- Временная пешеходная дорога
- Ворота и калитка
- Р-р бет. — Пункт приему раствора и бетона
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Участок дороги в опасной зоне крана
- Направление движения автотранспорта

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем: Ед. изм.	Объем: Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1. Проектируемый жилой дом	шт.	1	21000x12000	
2. Гардеробная	шт.	1	4000x4000	Инвентарное
3. Душевая и умывальная	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
4. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
5. Сушильня	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
6. Прорабская	шт.	1	6000x4000	Инвентарное
7. Туалет	шт.	2	1000x1000	Инвентарное
8. КПП	шт.	2	4000x3000	Инвентарное
9. Пункт мойки колес	шт.	1	12000x6000	Инвентарное
10. Склад открытый	шт.	1	20000x9000	
11. Склад закрытый	шт.	1	17500x14000	

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,206
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,340
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,351
Общая площадь строительной площадки	м2	7659,84
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м2	252,0
Площадь временных зданий и складов	м2	527,0
% использования строительной площадки	%	41

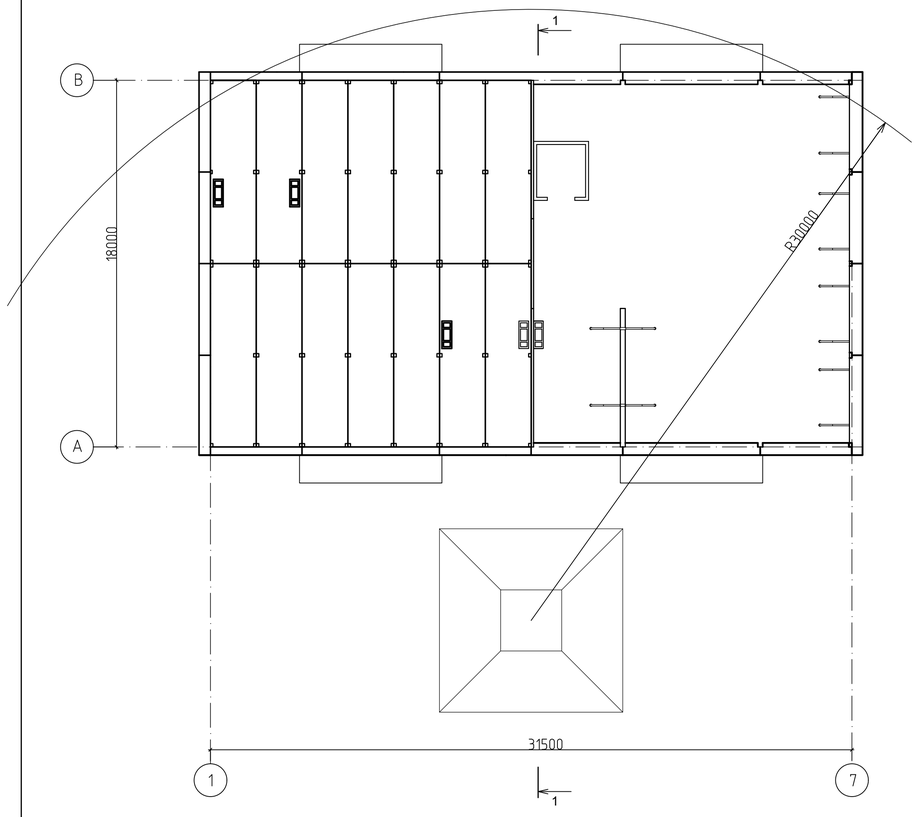
1. Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
2. Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
3. Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

Условные обозначения

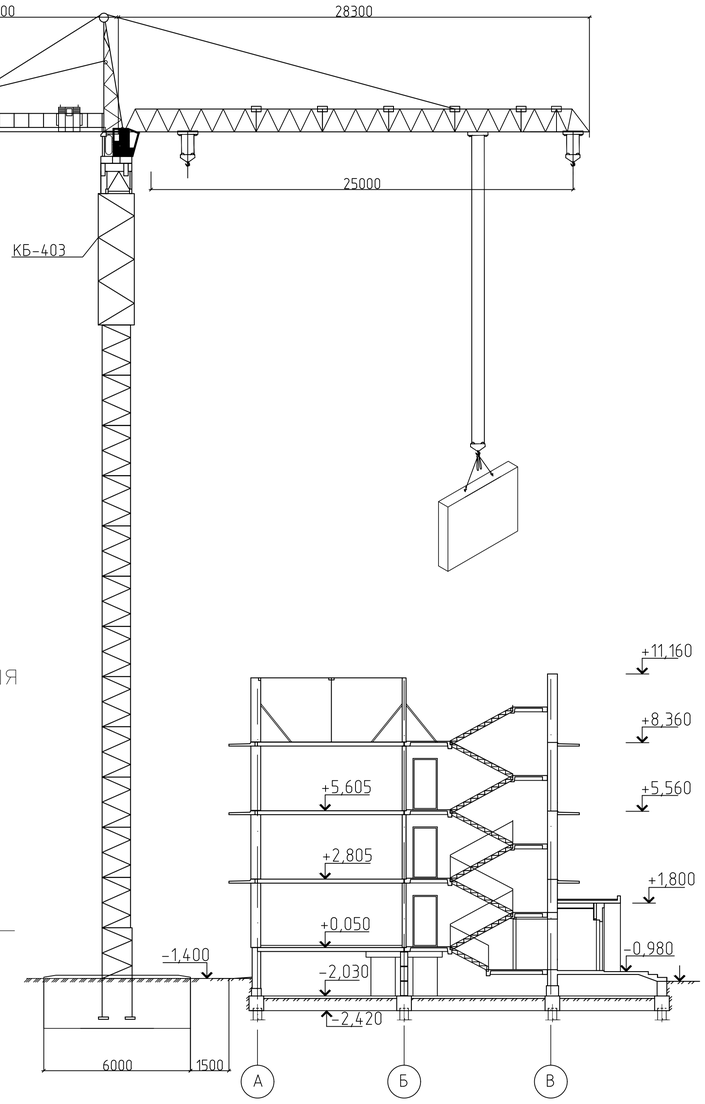
- B1 — Временная сеть и смотровые колодцы
- B2 — Постоянная сеть и смотровые колодцы
- K1 — Временная сеть канализации и колодцы
- K2 — Постоянная сеть канализации и колодцы
- T1 — Временный теплопровод
- T2 — Постоянная теплопровод
- Воздушная линия электропередачи
- Место первичных средств пожаротушения
- Складирование лестничных маршей
- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Ограждение строительной площадки без козырька
- W — Временная воздушная ЛЭП
- Защитное ограждение
- Временные участки дороги
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Прожекторная вышка
- ТП — Трансформаторная подстанция КТПТ-250/6
- 9,480 — Высотная отметка здания
- Туалет
- ПГ — Пожарный гидрант
- Складирование плит перекрытия

						БР-08.03.01.01-411517766-ОС	
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Разработал		Башлаков И.П.				10-ти этажный крупнопанельный жилой дом пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: — / Лист: 6 / Листов: —
Консультант		Данилович Е.В.					
Руководитель		Листовка А.В.					
Н.Контроль		Листовка А.В.				Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения	Кафедра СКиУС
Зав.кафед.		Георгиев С.В.					

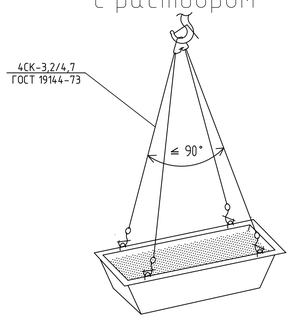
Схема производства работ



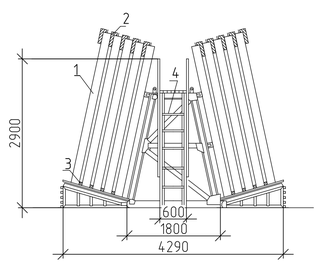
Разрез 1-1



Строповка мульды с раствором

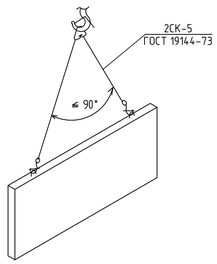


Порядок складирования стеновых панелей

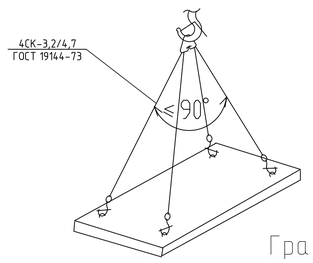


1 – панель стеновая;
2 – прокладка деревянная Г-образная;
3 – прокладка деревянная 50х50 мм;

Строповка стеновой панели



Строповка панели перекрытия



Технология и организация строительного процесса

2.1 До начала монтажа должны быть выполнены работы по наладке и приемке монтажных механизмов и оборудования

2.2 До начала монтажа стеновых панелей должны быть закончены монтаж каркаса и соответственные работы.

2.3 Транспортировка стеновых панелей осуществляется полуприцепами панелевозами в вертикальном положении или под ∠12°

2.4 Раствор готовят централизованно и доставляют на объект при помощи автотранспортных средств, где хранят в мешках – контейнерах, бункерах,поворотных бадьях.

2.5 Монтаж стеновых панелей выполняют в следующей последовательности:

– установка стеновых панелей;

– устройство воздухо – изоляции;

– установка герметизации.

2.6 Поверхность стыка стеновых панелей должна быть покрыта грунтовочным составом.

2.7 Устройство стройплощадки производится нанесением грунтовочного основания на 2 раза для проклеивания воздухо – защитной ленты, грунтовочный состав следует наносить кистью толщиной 0.5–1 мм.

Указание по технике безопасности

10.1 Все монтажные работы выполняются с соблюдением требований СНиП 12-03-01 "Техника безопасности в строительстве".

10.2 На участке, где ведутся монтажные работы и находится посторонним лицам.

10.3 Запрещается подъем сборных и ж/б конструкций не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

10.4 Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачиваний и вращений гибкими стяжками.

10.5 Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их перемещений и подъема.

10.6 Для перехода следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

10.7 Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы на весу.

10.8 Не допускается находится людям под монтирующими элементами до установки их в проектное положение

10.9 Установленные в проектное положение элементы конструкций, должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение следует производить после постоянного или временного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций после их расстроповки , за исключением случаев обоснованных ППР, не допускается.

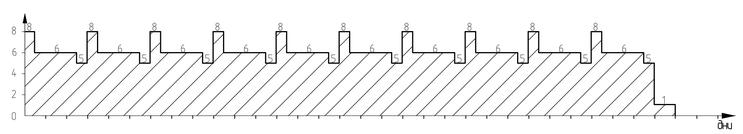
10.10 Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающими видимость пределов фронтов работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с.

График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, чел-см	Принятая машина		Число смен в сутки	Состав звена в смену	Состав бригады в сутки	Проектная прод-ть дн.	Рабочие дни
	Ед.изм.	Кол-во		Наимено-вание	Число машино-смен					1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	280	25,2	КБ–403А	6,3	2	Монтажник 4р,2р–1; 3р–1; Машинист крана 6р–1	4	5	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
2. Монтаж наружных стеновых панелей	шт	160	65,0	КБ–403А	16,25	2	Монтажник 5р,4р,3р,2р–1; Машинист крана 6р–1	5	10	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
3. Монтаж внутренних стеновых панелей	шт	140	34,0	КБ–403А	13,2	2	Монтажник 5р,4р,3р,2р–1; Машинист крана 6р–1	5	5	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
4. Монтаж панелей перегородок	шт	40	5,0	КБ–403А	1,25	2	Монтажник 5р,4р,3р,2р–1; Машинист крана 6р–1	5	5	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
5. Монтаж лифтовых шахт, лестничных маршей, и сантехкабин	шт	70	16,88	КБ–403А	4,23	2	Монтажник 5р,2р–1; 3р,4р–2; Машинист крана 6р–1	7	5	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
6. Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10 стыков	96	7,68	Вручную	—	2	Монтажник 4р–1	1	4	1/4

Кол-во рабочих

График движения рабочей силы



Машины и технологическое оборудование

N п/п	Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, типа, марки	Основные характеристики и параметры	Кол-во
1	Установка панелей	КБ–403А	Грузоподъемность Q=8т., макс. вылет стрелы – 25т. макс. высота подъема – 41 м	1
2	Сварочные работы	Pico 220 Pulsed	Мощность 10,8 кВА	1
3	Подъем грузов	Бортовой с КМУ РК–15500А Урал 4320	Грузоподъемность 9т	1

ТЭП

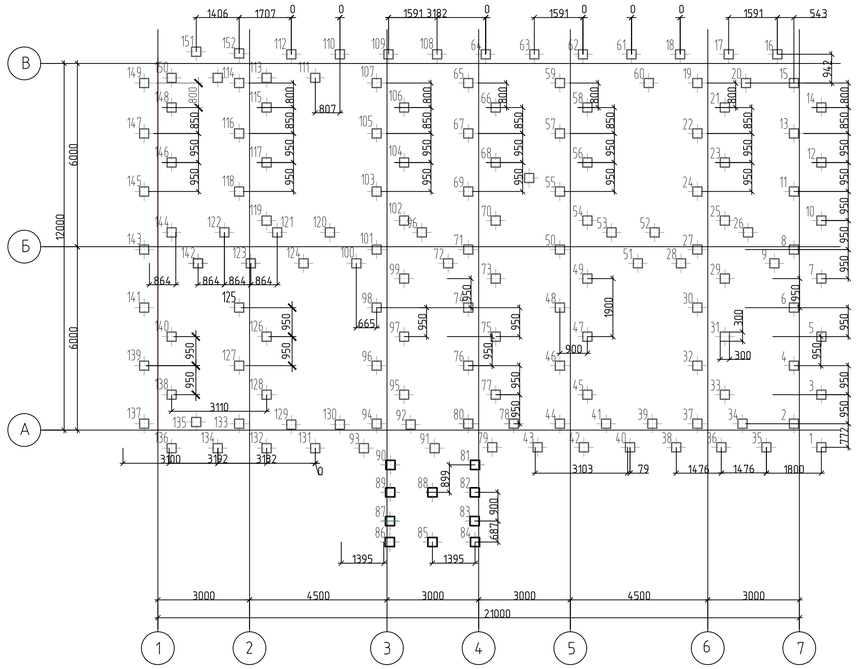
N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	шт	690
2	Трудоемкость	чел.см	153,76
3	Выработка	шт/чел–см	4,49
4	Продолжительность выполнения работ	дней	31
5	Максимальное количество рабочих	чел.	8

							БР–08.03.01.01–411517766–ТК
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Разработал		Башлаков И.П.				10–ти этажный крупнопанельный жилой дом пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: — Лист: 5 Листов: —
Консультант		Данилович Е.В.					
Руководитель		Листовка А.В.					
Н.Контроль		Листовка А.В.				Схема производства работ, указания по производству работ, график производства работ, ТЭП	Кафедра СКиУС
Зав.кафед.		Дегтярев С.В.					

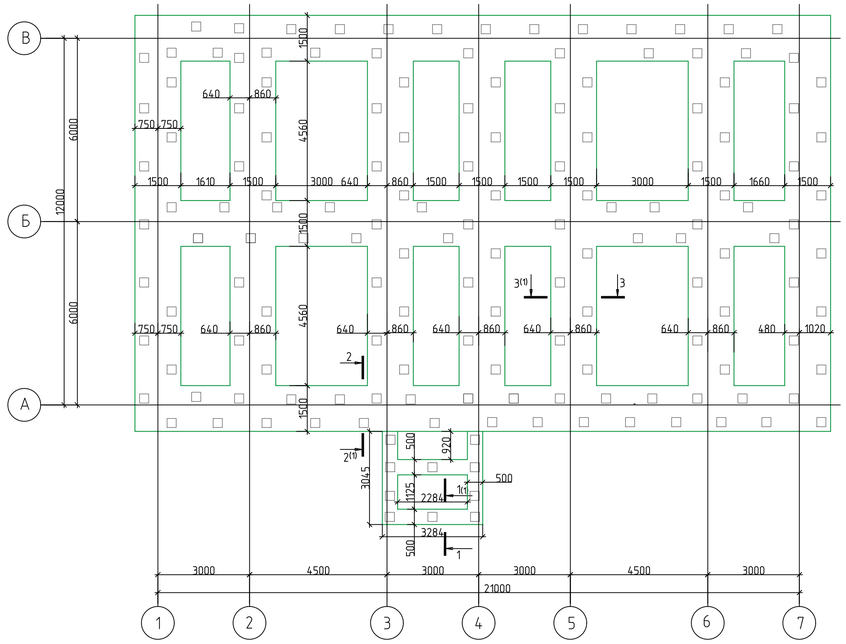
Копировал

Формат А1

План свайного поля



План ростверков



Условные обозначения:

Техногенный грунт неслежавшийся, неоднородный по составу, представленный суглинком, почвой строительным мусором в виде кусков бетона и пенопласта, осколков битого кирпича

2 — Суглинок коричневый твердый, непросадочный, ожелезненный, карбонатизированный

3 — Гравий

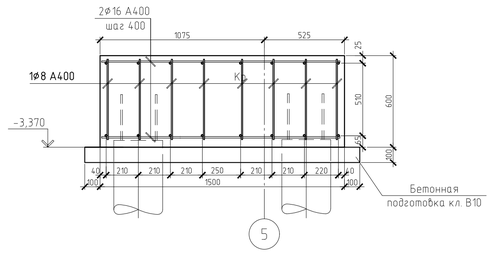
4 п — Песок пылеватый серовато-коричневый средней плотности, насыщенный водой

5 — Суглинок коричневый тугопластичный, редко мягкопластичный ожелезненный, карбонатизированный

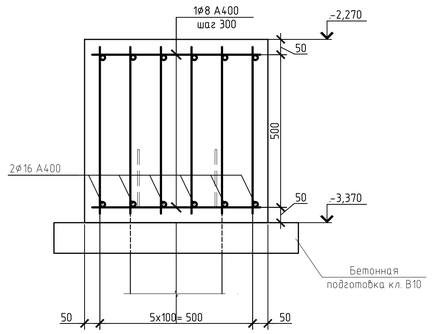
6 — Глина пестроцветная твердая, местами с гравием до 15%

WI — Уровень подземных вод

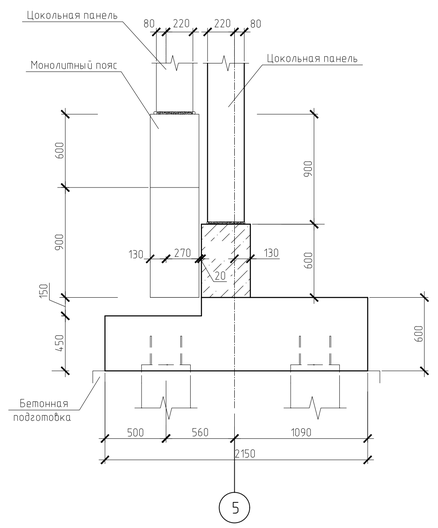
3-3



1-1



2-2



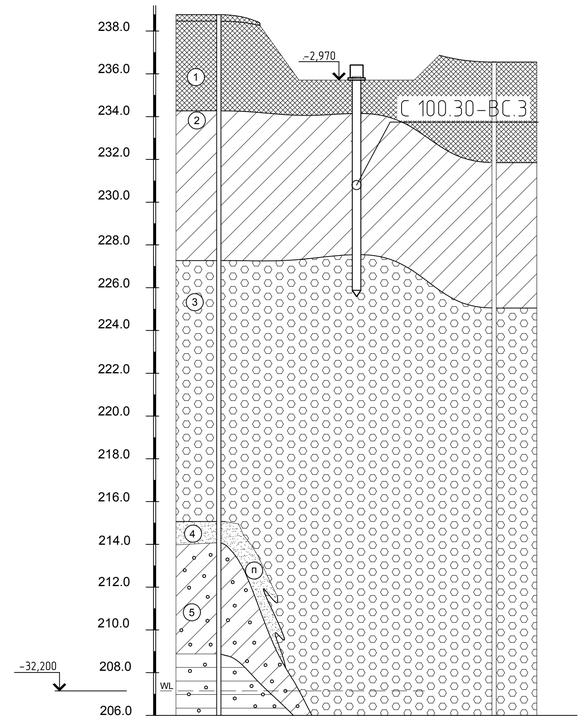
Спецификация к плану свайного поля

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
1-130	1.011-10, вып. 8	Свая С100.30-С	155	7687	В30, F100, W4

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			
	Арматура класса			Всего
	A400			
	ГОСТ 5781-82*			
	ø8	ø16	Итого	
Пм 1-1	11747,34	23494,68	35242,02	35242,02

Инженерно-геологический разрез



Примечания:

1. За относительную отм. 0.000 принята абсолютная отм. +149,50;
2. Допустимая нагрузка на сваи 600кН;
3. Расчётный отказ при забивке свай;
4. Отметки головы сваи после забивки и срубки равны от -1,820 (237,18) до -3,320 (237,38)
5. Погружение свай производится штанговым дизель-молотом С-995.
6. Геодезическая разбивка осей здания и осей свай должна соответствовать проекту с допуском + 5мм.
7. До бетонирования ростверка выполняется бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100мм.
8. Перед началом работ произвести динамическое испытание пробных свай N 12, 38, 78, 134, 135 штанговым дизель молотом С-995, с энергией удара не менее 30 кДж, контрольный отказ свай.
9. После приемки свайного поля, головы свай, недогруженных до проектных отметок, срубить до проектных отметок, сохранив арматурные выпуски длиной 400 мм.

							БР-08.03.01.01-КЖ
							ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разработал		Башлаков				10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: — / Лист: 3 / Листов: —
Проверил		Холодов С.П.					
Руководитель		Ластовка А.В					
Н.контроль		Ластовка А.В				План свайного поля План ростверка Узел 1,2,3	Кафедра СКиУС
Зав.кафед.		Деордиев С.В.					

Схема расположения панелей перекрытия типового этажа

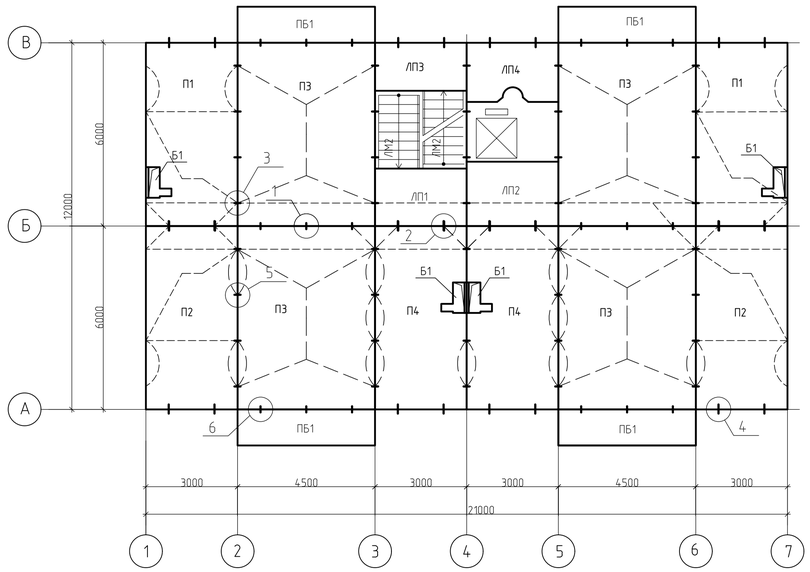
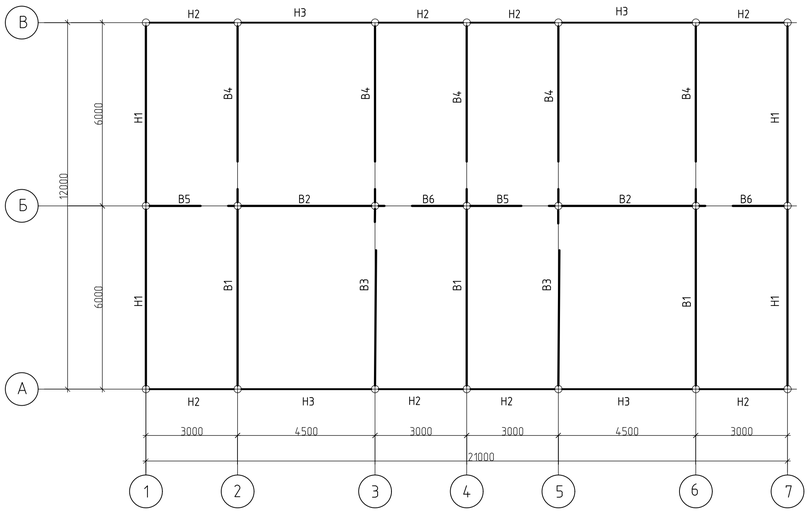
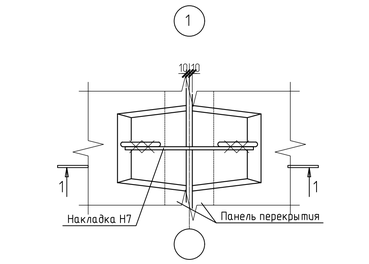
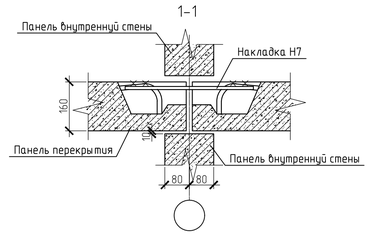
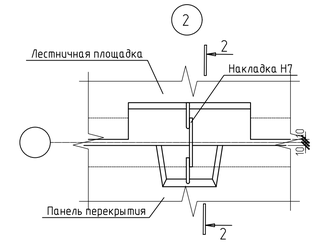


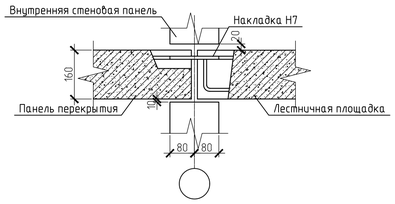
Схема расположения внутренних несущих стеновых панелей

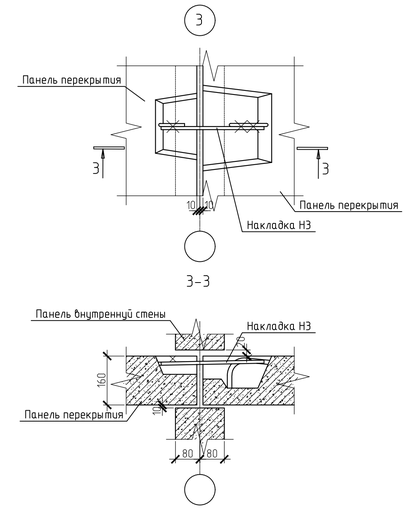


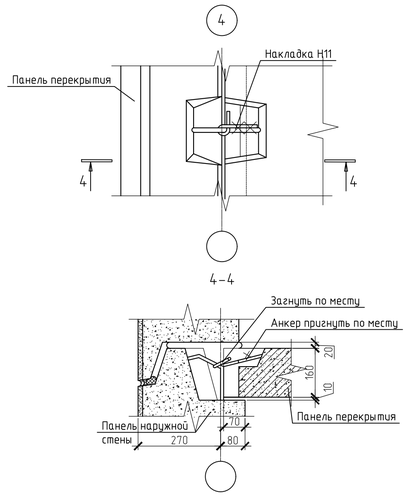


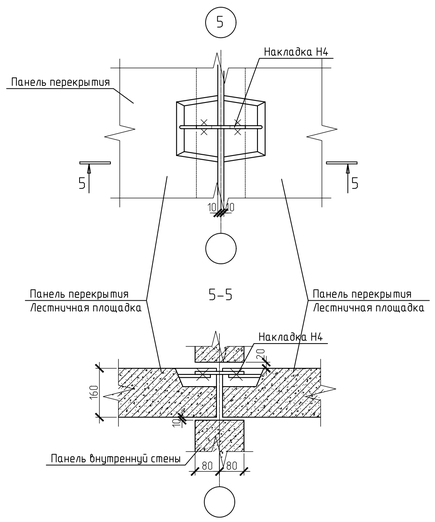


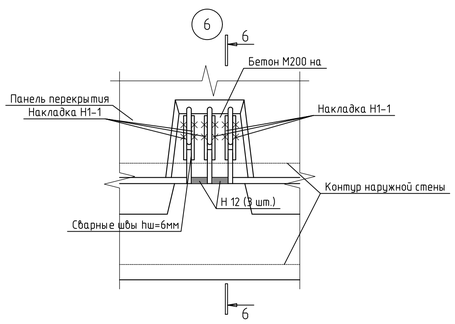


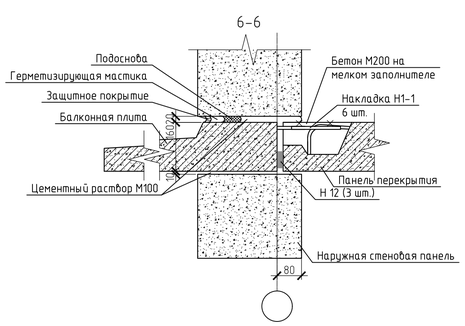


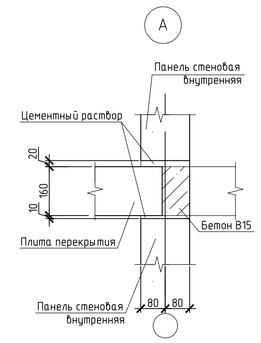












Условные обозначения

- стык четырёх панелей
- стык трёх панелей
- примыкание перегородки, панели к панели

1. Заделку стыков произвести раствором М 100.
2. Лист 3 читать совместно с листом 4

Спецификация изделий и материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Плиты перекрытий			
П1	97.87-ИЖ 3.1-1	П 30.60.16-3-4	22	6800	
П2	97.87-ИЖ 3.1-1	П 30.60.16-4,5м	22	6800	
П3	97.87-ИЖ 3.1-1	П 45.60.16-4,5м*	44	7129	
П4	97.87-ИЖ 3.1-1	П 30.60.16-4,5м-1	22	6800	
		Бетонные вкладыши			
Б1	97.87-ИЖ 4.1-1	БВ 10.16.6	44	23	
		Площадки лестничные			
ЛП1	393-00-11	1ЛП 30.15-4ш-19	11	1730	
ЛП2	167-00-04-КЖ.И	1ЛП 30.21-4ш	11	2400	
ЛП3	167-00-04-КЖ.И	1ЛП 30.18-4ш	11	1920	
ЛП4	167-00-04-КЖ.И	1ЛП 30.18-4-2	11	1985	
		Марши лестничные			
ЛМ2	97.87-ИЖ 4.1-1	ЛМ 29.14.24-4-1	20	1050	
ЛМ4	335-00-08-КЖ.И	ЛМ 44.14.28-4	1	1850	
		Плиты балконные			
ПБ1	97.87-ИЖ 4.1-2	ПБК 45-13	44	835	
		Панели лотков			
ЛК1	97.87-ИЖ 3.1-2	ЛК1	4	2134	
ЛК2	97.87-ИЖ 3.1-2	ЛК2	2	3978	
		Наружные несущие панели			
Н1	97.00-ИЖ 1.1-1	ЗНС 60.28.40-200ЛШ-1	44	1530	
Н2	97.00-ИЖ 1.1-1	ЗНС 30.28.40-200ЛШ-2	88	4175	
Н3	97.00-ИЖ 1.1-1	ЗНС 45.28.40-200ЛШ-2	44	4175	
		Внутренние несущие панели			
В1	97.87-ИЖ 2.1-1	ПСВ 60.26.16-200Т-1	44	3025	
В2	97.87-ИЖ 2.1-1 с изм.	ПСВ 45.26.16-200Т-1а	44	2287	
В3	97.87-ИЖ 2.1-1	ПСВ 59.26.16-200Т	44	6150	
В4	97.87-ИЖ 2.1-1	ПСВ 59.26.16-200Т-1	55	5480	
		Изделия соединительные перекрытий			
Н1	97.87-ИМ 1.1-1	Н1	160	0,22	
Н1-1	97.87-ИМ1.1-1	Н1-1	1092	0,20	
Н3	97.87-ИМ 1.1-1	Н3	76	0,34	
Н4	97.87-ИМ 1.1-1	Н4	456	0,15	
Н7	97.87-ИМ 1.1-1	Н7	234	0,39	
Н11	97.87-ИМ 1.1-1	Н11	106	0,22	
Н12	97.87-ИМ 1.1-1	Н12	728	0,31	
Н13	97.87-ИМ 1.1-1	Н13	4	0,29	
Н15	97.87-ИМ 1.1-1	Н15	16	0,50	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Башлаков И.П.			
Консультант		Ластовка А.В			
Руководитель		Ластовка А.В			
Н. контроль		Ластовка А.В			
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.			

БР – 08.03.01 КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"

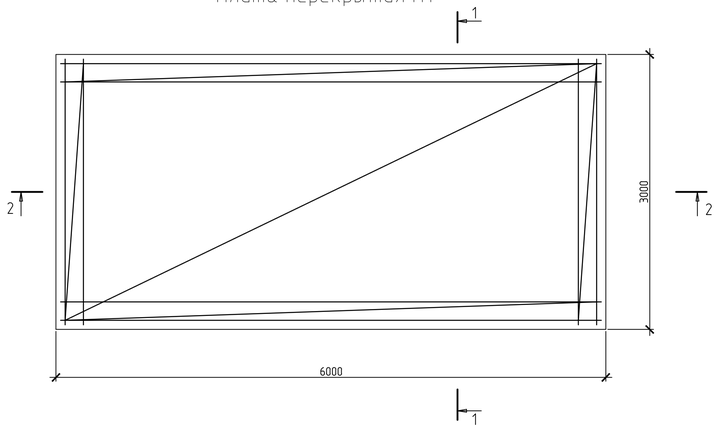
10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, пер. Индустриальный г. Красноярск

Стадия	Лист	Листов
БР	3	

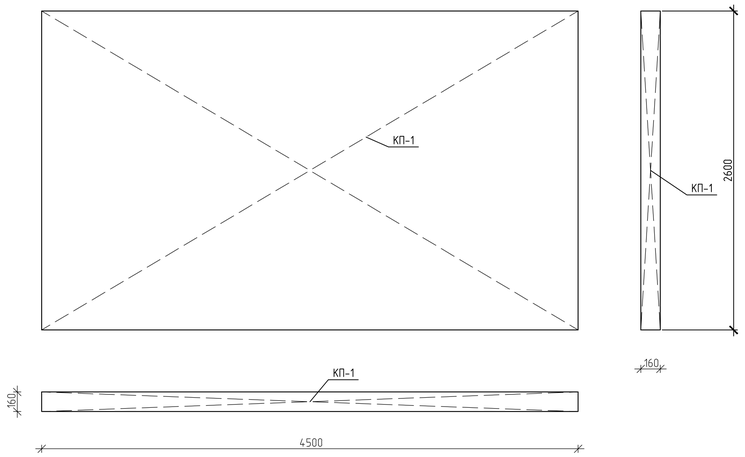
Схема расположения панелей перекрытия типового этажа, внутренних несущих стеновых панелей. Узлы 1-6. Спецификация изделий и материалов

Кафедра СКиУС

Плита перекрытия П1



Внутренняя несущая панель В2



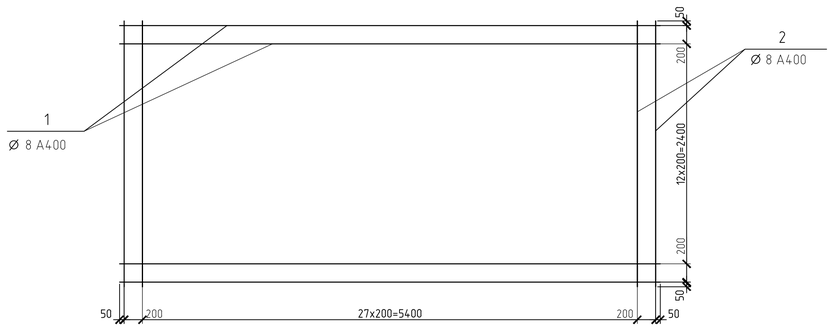
Спецификация для плиты П1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Плита П1	1		
		Сборочные единицы			
		Стержни			
	ГОСТ 34028-2016	Сетка С1	1	3,47	
1	——— // ———	∅ 12 А400 L=2900	1	1,14	
2	——— // ———	∅ 12 А400 L=5900	1	2,33	
	——— // ———	Сетка С2	1	5,07	
3	——— // ———	∅ 12 А400 L=2900	1	1,14	
4	——— // ———	∅ 12 А400 L=5900	1	2,33	
5	——— // ———	∅ 6 А400 L=120	60	0,03	

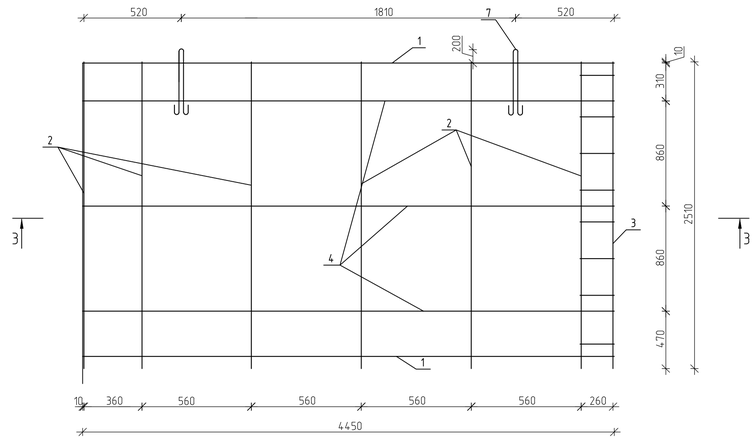
Спецификация для панели В2

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Панель стеновая В2	1	63,56	
		Сборочные единицы			
КП-1	97.87-ИЖ 3.1-1	Каркас пространственный КП-1	1	62,3	
1	97.87-ИЖ 3.1-1	Каркас плоский КР-1	2		
2	97.87-ИЖ 3.1-1	Каркас плоский КР-2	6		
3	97.87-ИЖ 3.1-1	Каркас плоский КР-3	2		
		Детали			
4	ГОСТ 34028-2016	∅ 6 А240 L=2850 мм	3	0,42	
7	97.87-ИЖ 3.1-1	Петля строповочная ПВ-2	4		
		Материалы			
		Бетон В15		1,53 м3	

С1



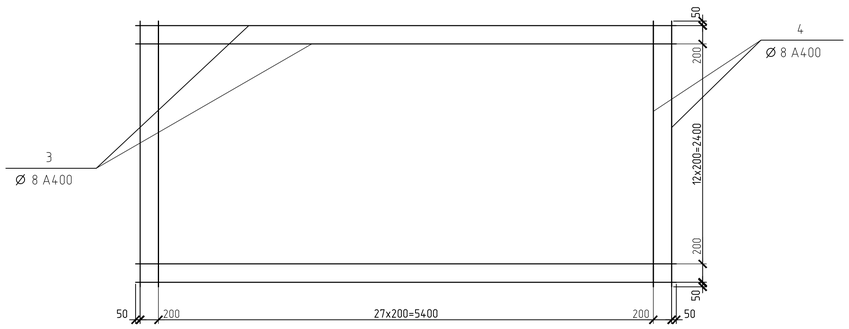
Каркас пространственный КП-1



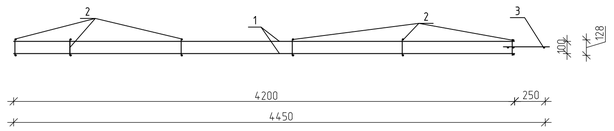
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Напрягаемая арматура класса										
	В500				А240			А400			Всего
	ГОСТ 34028-2016				ГОСТ 34028-2016			ГОСТ 34028-2016			
	ф3	ф4	ф5	Итого	ф6	ф20	Итого	ф6	ф12	ф20	Итого
П1								1.800	6.940		8.740	8.740
В2					4,08				31,36	28,12		63,56

С2



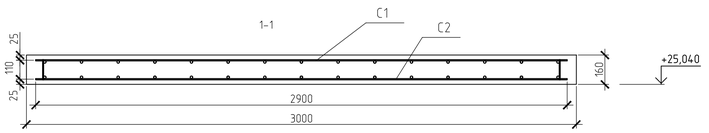
3-3



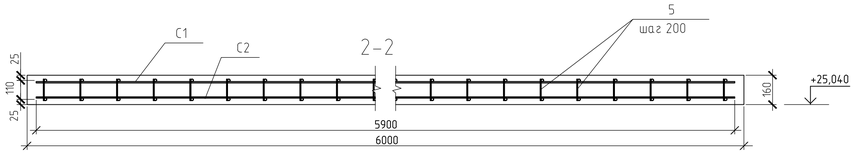
Спецификация деталей

Марка изделия	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса изделия, кг
КР1	1	⌀ 20 А400 L=2850	2	7,03	14,51
	2	⌀ 6 А240 L=130	15	0,03	
КР2	1	⌀ 12 А400 L=2510	2	2,23	4,73
	2	⌀ 6 А240 L=130	9	0,03	
КР3	1	⌀ 12 А400 L=1300	2	1,15	2,45
	2	⌀ 6 А240 L=130	5	0,03	

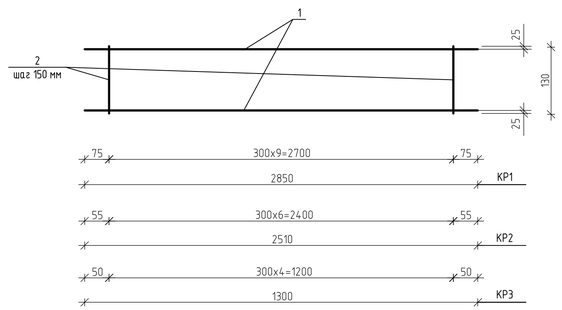
1-1



2-2



Каркасы плоские



1. Производство и приемку работ выполнять в соответствие с указателями СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения"
2. Лист 4 читать совместно с листом 3
3. Все сварочные работы выполнять с Kf=6мм по ГОСТ 5264-80.
4. Защитный слой стержней ⌀12 А400 поз. 4,5 – составляет 15 мм, все пересечения с распределительной арматурой провязать.

							БР – 08.03.01 КЖ
							ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный университет" "Инженерно-строительный институт"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата		
Разработал		Башлаков И.П.				10-ти этажный крупнопанельный жилой дом, пер. Индустриальный г. Красноярск	Стадия: БР; Лист: 4; Листов:
Консультант		Ластовка А.В					
Руководитель		Ластовка А.В					
Н. контроль		Ластовка А.В				Плита перекрытия П1. Внутренняя несущая панель В2	Кафедра СКиУС
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.					

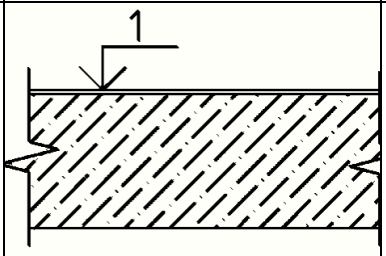
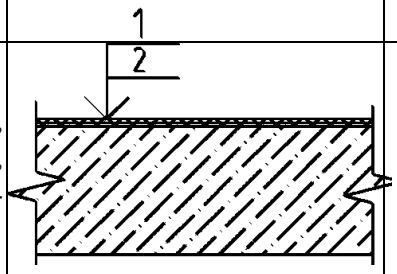
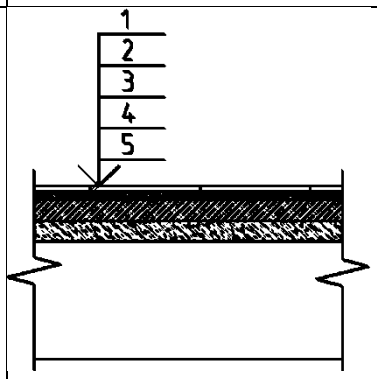
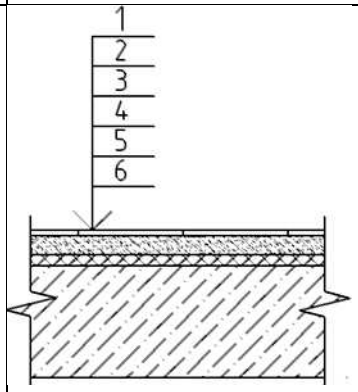
ПРИЛОЖЕНИЕ А Ведомость отделки помещений

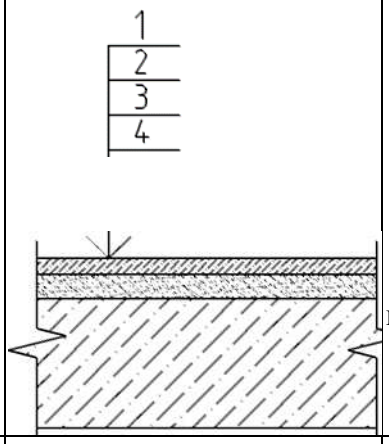
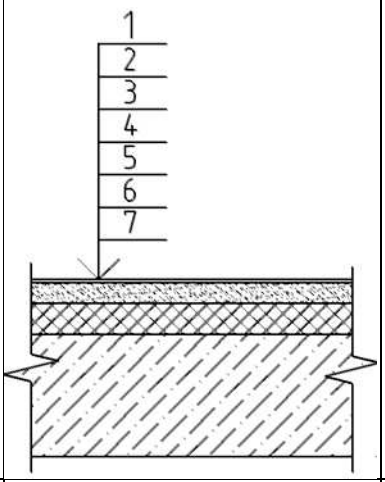
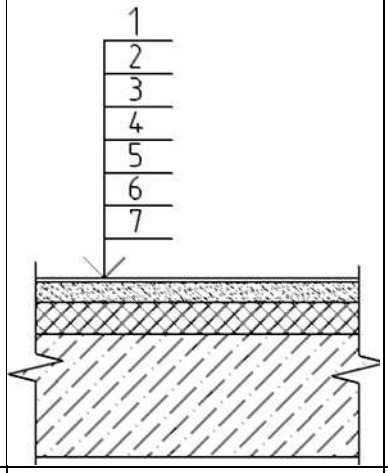
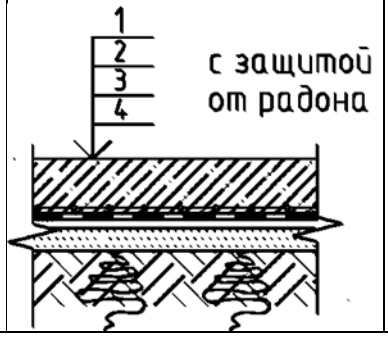
Таблица А.1 - Ведомость отделки помещений

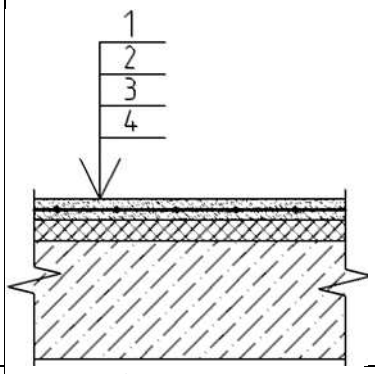
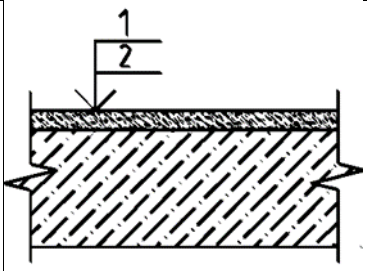
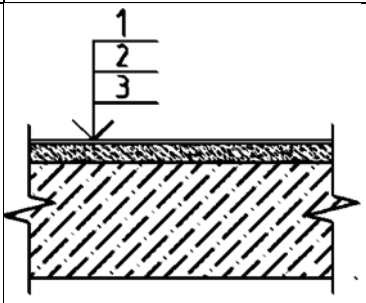
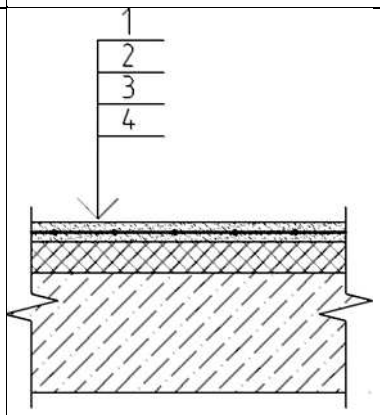
Обозначение помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадьм^2	Вид отделки	Площадьм^2	Вид отделки
Жилые комнаты 1 этажа	99,04	Окраска белой ВА за 2 раза	235,69	Оклейка обоями улучшенного качества ГОСТ 6810-2002
Кухни 1 этажа	17,60		55,48	
Квартирные коридоры 1 этажа	27,72		97,5	
Сантехкабины 1 этажа	9	ПанельПВХ 8×250×3000	54	ПанельПВХ 8×250×2700
Сантехкабины 2-10 этажи	162		972	
Кухни 2-10 этажа	449,82		1248,0	
Квартирные коридоры 2-10 этажа	451,44		1546,02	
Лестничная клетка	107,93		425,09 14,4	Окраска акриловой водно-дисперсной краской ВД-АК-121 ТУ 2316-001-41064153-96 (2 раза) Штукатурка кирпичных стен
Коридоры общественного назначения	160,99		469,3	
Тех.помещение	21,42		153,9	
Тамбуры	7,5		31,84	
Помещение мусороприемников	47,34		211,02	
Машинное отделение лифта	6,54		45,61	
Электрощитовая	8,75		27,51	
Комната уборочного инвентаря	4,32		20,5	
Мусоросборочная камера	5,26	ПанельПВХ 8×250×3000	22,22	Облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91.
Рабочие кабинеты ТСЖ	18,94		56,9 4,8	Окраска акриловой водно-дисперсной краской ВД-АК-121Г,ТУ 2316-001-41064153-96 светло-оранжевого цвета (2 раза) стен =0,65% Штукатурка кирпичных стен
Лифтерная	16,80		37,80	
Вестибюль и коридор ТСЖ	19,59		64,33 5,8	
Сан.узел ,помещение уборочного инвентаря ТСЖ	4,29	Окраска акриловой водно-дисперсной краской ВД-АК-121Г ТУ 2316-001-41064153-96	18,9 10,34 22	Масляная окраска на высоту 1,8 м, выше - окраска акриловой водно- дисперсной краской ВД-АК-121ГТУ 2316-001-41064153-96 (2 раза) Штукатурка кирпичных стен

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Конструктивная схема пола	Элементы пола и их толщина
Лестничная клетка, лестнично-лифтовой холл, общеквартирные коридоры, тамбур, помещение мусоропровода		1) Керамическая плитка – 8 мм 2) Панель перекрытия – 160 мм
Жилые комнаты, коридоры, кухни, кладовые на 2-14 этаже		1) Линолеум на теплозвукоизоляционной основе – 5 мм 2) Железобетонная плита перекрытия, 160 мм
Санкабины 2-14 этажей		1) Керамическая плитка на клею с заполнением швов мастикой синтетической 8 мм 2) Стяжка цементно-песчаная раствором М150 – 20 мм 3) Железобетонный поддон – 50 мм 4) Выравнивающий слой из песка – 20 мм 5) Железобетонная плита перекрытия,160 мм
Кладовая уборочного инвентаря, мусорокамера		1) Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001, на клею с заполнением швов песчаным раствором – 8 мм 2) Прослойка из цементно-песчаного раствора М 150– 30 мм 3) Полиэтиленовая пленка ГОСТ 10354-82; 4) Теплоизоляция Пеноплекс – 100 мм, у=37 кг/м^3 5) Гидроизоляция Унифлекс по плите обработанной праймером – 4 мм 6) Железобетонная плита перекрытия 160 мм.

Электрощитовая		1) Бетон класса В25 шлифованный – 20 мм 2) Стяжка из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости М100 – 35 мм 3) Теплоизоляция Пеноплекс – 30 мм γ=37 кг/м^3 4) Железобетонная плита перекрытия 160 мм.
1 этаж лифтовой холл, общеквартирные коридоры		1) Керамическая плитка на клею с заполнением швов цементно-песчаным раствором – 8 мм. 2) Стяжка цементно-песчаным раствором М200, армированная сеткой 4Ср $\frac{4Вр\iota-100}{4Вр\iota-100}$ - 40 мм. 3) Полиэтиленовая пленка ГОСТ 10354-82; 4) Теплоизоляция Пеноплекс – 50 мм. γ=37 кг/м^3 5) Железобетонная плита перекрытия 160 мм.
1 этаж тамбур		1) Керамическая плитка на клею с заполнением швов цементно-песчаным раствором – 8 мм. 2) Стяжка цементно-песчаным раствором М200, армированная сеткой 4Ср $\frac{4Вр\iota-100}{4Вр\iota-100}$ - 30 мм. 3) Полиэтиленовая пленка ГОСТ 10354-82; 4) Теплоизоляция Пеноплекс – 20 мм γ=37 кг/м^3 5) Железобетонная плита перекрытия 160 мм
Помещения техподполья		1) Покрытие – бетон класса В15, армированный сеткой 5Ср $\frac{5Вр\iota-100}{5Вр\iota-100}$ ГОСТ 23279-85 – 10 мм 2) Геомембрана «ТехПолимер» ПЭВД ТУ 21-33-2-85, лист плоский, в 2 слоя по 1 мм 3) Песчаная подготовка – 55 мм 4) Утрамбованный грунт

Помещеня тех. этажа		1) Стяжка цементно-песчаным раствором М200, армированная сеткой 5Ср $\frac{5Bpl-100}{5Bpl-100}$ - 100 мм. 2) Утеплитель- пенопласт ГОСТ 20916-87 - 50 мм 3) Гидроизоляция – Техноэласт ЭПП «Технониколь» 4) Железобетонная плита перекрытия 160 мм.
Машинное поещение лифта, электрощитовая		1) Бетон шлифованный В25 – 20 мм 2) Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 30 мм 3) Железобетонная плита перекрытия 160 мм
Тамбур на 1 этаже, крыльцо, пандус		1) Бетон шлифованный М200 с мраморной крошкой – 20 мм 2) Стяжка из цементно-песчаного раствора М200 – 30 мм Железобетонная плита
Чердачные помещения		1) Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 5Ср $\frac{5Bpl-100}{5Bpl-100}$ - 40 мм 2) Утеплитель – ПСБ – С15 «Стиролопласт» - 160 мм 3) Пароизоляции – Техноэласт ЭПП «Технониколь» ТУ 5774-003-00287852-99 Железобетонная плита перекрытия - 160 мм

ПРИЛОЖЕНИЕ В Ведомость заполнения дверных проемов

Таблица В.1 – Ведомость заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Прим.
Подвал					
1	ТУ 5262-001-573230007-2001	ДО В 2 21-9 ОЛ	2		
2	ТУ 5262-001-573230007-2001	ДО Н 1 18-9 ОП	2		
1 этаж					
3	ТУ 5262-001-573230007-2001	ДО Н 2 21-13 ДП	1		
4	ТУ 5262-001-573230007-2001	ДО В 2-121-13ДП (ДЛ)	4		
5	ГОСТ 24698 - 81	ДН 21-13 НУЩ	3		
6	ТУ 5262-001-573230007-2001	ДО Т 2 21-13 ДП	1		
7	ТУ 5262-001-573230007-2001В11	ДО В 2 21-90 П	2		
2 - 14 этаж					
8(8*)	С. 1.036.2 – 3.02	21-13 ДП (ДПМ)02/30EIS30	26		
9	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9л	39		
10	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-9	91		
11	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-9 л	39		
12	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-10	13		
13	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	13		
14	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7л	13		
15	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	39		
16	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	39		
17	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7п	78		
18	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7пл	78		
19	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9л	39		
20	ГОСТ 6629-88	ДО 21-9	52		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Ведомость заполнения оконных проемов

Таблица Г.1 – Ведомость заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Прим.
Оконные блоки					
1	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП Б2 1460-1320	91		
2	ГОСТ 30674-99	ОП ОСП Б2 1460-2070	26		
3	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460-570	65		
4	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460-1170	26		
5	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460-1320	13		
6	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 860-1760	15		
7	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1460-970	13		
8	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1300-880	2		
Балконные дверные блоки					
9	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 2175-870	91		
Доски подоконные					
10	ГОСТ 30674-99	ПД 1450-300х34	91		
11	ГОСТ 30674-99	ПД 2200-300х34	26		
12	ГОСТ 30674-99	ПД 700-300х34	65		
13	ГОСТ 30674-99	ПД 1300-300з34	26		
14	ГОСТ 30674-99	ПД 1300-300х34	91		
Металлические изделия					
15	КЖИ 24 -07	Решетка металлическая	2	40.2	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Теплотехнический расчёт наружной стены

Должны выполняться условия:

а) Приведенное сопротивление теплопередачи должно быть не меньше нормированного: Ro..>. Rreg;

б) Санитарно-гигиенические нормы:

- температурный перепад: Δto<Δtn;
- точка росы: td<τsi

Dd = (tint – tht)·Zht - градусо-сутки отопительного периода; (1)

tint– температура внутреннего воздуха.

В г. Красноярске: температура наиболее холодной пятидневки -40 ºС,

tint=21ºС; [2]. – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

tht = - 7,1ºС; tht – температура отопительного периода.

Zht= 234 суток; Zht – продолжительность.

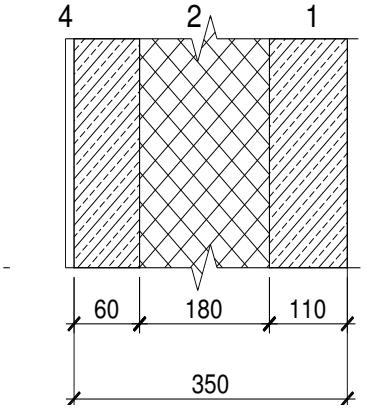
Величину градусо-суток отопительного периода Dd, ºС·сут, определяют по формуле 2 [2] :

$$D_d = \left(t_{\text{int}} - t_{ext}\right) \cdot z_{ht} = \left(21 + 7{,}1\right) \cdot 234 = 6575°C \cdot сут$$

Т.к. величина D_d отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций следует определять по формуле 1 [2] :

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0{,}00035 \cdot 6575 + 1{,}4 = 3{,}7\ (м^2 \cdot °C)/Вт \qquad (2)$$

Теплотехнические характеристики материалов стены:



1. керамзитобетон δ =110 мм (ρ =1500кг/м³) М 200λ=0,56 Вт/ (м2оС)
2. утеплитель ПСБ-С М25 δ = 180 мм (ρ =25кг/м³) λ = 0,039 Вт/(м2°С)
3. керамзитобетон δ =60 мм (ρ =1500кг/м³) М 200 λ=0,56 Вт/ (м2оС)
4. облицовочный слой цем. раствор М150, δ =10мм (ρ =2000кг/м) λ = 0,76 Вт/(м2°С)

Рисунок Д.1 - Разрез по наружной стене

В городе Красноярске зона влажности сухая, режим эксплуатации нормальный.

Примечание: Материалы соответствуют условиям эксплуатации согл. [2] . Внутренний отделочный слой в расчет не включен.

Ror=1/ αint+ δ1/λ1 + δ2/λ2 +δ3/λ3 +δ4/λ4= 1/8,7+0,11/0,56+0,18/0,039+0,06/0,56+1/12 =5,034 (м2·ºС)/ Вт (3)

αint = 8,7 Вт/(м2·ºС) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности;

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ - толщина соответственно каждого слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ - коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/(м·ºС) ;

α_e - коэффициент теплообмена на наружной поверхности ограждения,

α_e = 10,8 Вт/(м2·ºС) – для наружных стен;

5,034 > $3,7\ (м^2 \cdot °C)/Вт$, т.е. Ro..>. Rreg- условие выполняется

Температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и температурой поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}, \quad (4)$$

n – коэффициент учитывающий зависимость наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

Для наружных стен n = 1;

tint= 21 ºС – температура внутреннего воздуха.

text = -40 ºС – температура наиболее холодной пятидневки;

Ro = 5,034 (м2·ºС)/Вт – приведенное сопротивление;

αext= 10,8 Вт/(м2·ºС) – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности (таблица 8, 3);

Δto= (1 · (21 + 40))/(5,034 · 8,7) = 1,39 ºС; Δtn = 4ºС;

1,39 ºС< 4ºС, Δto<Δtn –условие выполнено.

Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»). Окна в помещениях с t_{int} = +21°С.

$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (20 - (-7,9)) \cdot 233 = 6500,7°C \cdot сут$,

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, t принимаемая по нормам проектирования зданий и сооружений;

t_{ht} - средняя температура периода со средней суточной температурой <8°С, определяемая по таблице 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;

z_{ht} - продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой <8°С, определяемая по таблице 1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012]

$R_{rec} = a \cdot D_d + b = 0,00005 \cdot 6500,7 + 0,2 = 0,53$ $(м^2 \cdot °C)/Вт$.

В соответствии с ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» принимаем оконный

блок из ПВХ профиля со стеклопакетом 4М-8Ar-4М1-8Ar-К4). Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно R_{req} =0,53 м²°С/Вт. По показателю приведенного сопротивления передаче класс - В2.

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«_____» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде Дипломный проект
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

10-и этажный крупнопанельный
тема
жилой дом, в переулок индустриальный
г. Красноярск

Руководитель _____ к.т.н доцент Ластовка А.В.
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Башлаков И.П.
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме

10-и этажный крупнопанельный жилой дом, в переулок индустриальном г. Красноярск.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	12.07.19 подпись, дата	Т.В. Ленушин инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	подпись, дата	Л.В. Ластовка инициалы, фамилия
фундаменты	16.07.19 подпись, дата	О.Н. Иванова инициалы, фамилия
технология строит. производства	10.07.19 подпись, дата	Е.В. Данилович инициалы, фамилия
организация строит. производства	10.07.19 подпись, дата	Е.В. Данилович инициалы, фамилия
экономика строительства	11.07.19 подпись, дата	Н.О. Дмитриева инициалы, фамилия

Нормоконтролер 12.07 Л.В. Ластовка

подпись, дата инициалы, фамилия

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ___ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме _____дипломного проекта_____

Красноярск 2019

Студенту Башлаков Иван Петрович

фамилия, имя, отчество

Группа ЗСБ 15-25 БУ Направление (профиль) 08.05.01

(номер) (код)

«Строительство уникальных зданий сооружений»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы 10-и этажный крупнопанельный жилой дом, переулок индустриальный г. Красноярск

Утверждена приказом по университету № 7184/С от 23.05.2019г

Руководитель ВКР

инициалы, фамилия должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Характеристика района строительства и строительной площадки

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Вариантное проектирование (1 лист)

Архитектурно-строительный раздел

Текстовая часть АР. ТТР (с тех. окон, кровли). Ведомость отделки жил. полов, спецф. окон и дверей

- *графический материал (2 листа)* Планы 1 и типового этажа, разрез, фасад, план кровли, 3 узла

Консультант ВКР Л.Т.В. Мелуниа ассистент каф. ПЗиЭ

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Расчетно-конструктивный раздел, включая фундаменты

Плита перекрытия, Лестничная площадка

- *графический материал (чертежи КЖ,КМ, КМД, КД)-6 листов:*

Консультант ВКР по конструкциям Ластовка А.В. к.т.к. доцент каф. СКиУС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Фундаменты

Разработать свайный фундамент под объект в вариантах свай забивных и буронабивных.

- *графический материал (1 лист)* сделать технико-экономическое сравнение вариантов.

Консультант ВКР по фундаментам Холодов, СП. Холодов, доц., доцент каф. ТИС и Ф.
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Технология строительного производства

Технологическая карта на монтаж типового этажа, согласно МДС 12.29.2006.

- *графический материал (1-2 листа)*

Консультант ВКР Е.В. Данилович ст. препод. каф. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Организация строительного производства

Объектный строй генплан на возведение надземной части здания

- *графический материал (2 листа)*

Консультант ВКР Е.В. Данилович ст. препод. каф. СМиТС
(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Экономика строительства

Введение (краткое СЭО со схемой местополож.) Л.С на виды работ по ТК с анализом; расчёт стоим объекта по НЦС (бунарук. инж. сет); ТЭП

Консультант ВКР Дмитриева Н.О.

(подпись, инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Дополнительные разделы

_____

_____

_____

Минимальное количество листов графического материала -13-14

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР

Наименование раздела	Срок выполнения
Вариантное проектирование	01.06.2019
Архитектурно-строительный	10.06.2019
Расчетно-конструктивный, включая фундаменты	17.06.2019
Технология строительного производства	24.06.2019
Организация строительного производства	24.06.2019
Экономика строительства	05.07.2019

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Задание принял к исполнению _____ Башлаков И.П.
(подпись, инициалы и фамилия студента)

«_____»_____2019 г.