ИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____
подпись, инициалы, фамилия

«____»_____20 _г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО», НАПРАВЛЕННОСТЬ «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР **3-этажный 27-квартирный жилой дом в г. Никольске Пензенской области**

Автор ВКР Т.Ю.Баннова
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР-2069059-080301-130896-17 **Группа** СТР1-45

Руководитель работы Ю.М.Пучков
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный — Пучков Ю.М. , к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Расчетно-конструктивный — Пучков Ю.М., к.т.н.,доцент
ФИО., уч. степень, звание

Технологии и организации строительства — Гарькин И.Н.,к.и.н.
ФИО., уч. степень, звание

Техническая эксплуатация здания — Пучков Ю.М., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности — Пучков Ю.М. , к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

НИР — Пучков Ю.М., к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

Нормоконтроль — Викторова О.Л. , к.т.н., доцент
ФИО., уч. степень, звание

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
_____20 г.

З А Д А Н И Е
на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность «Городское строительство»

Автор ВКР Баннова Татьяна Юрьевна

Группа СТР1-45

Тема ВКР 3-этажный 27-квартирный жилой дом в г. Никольске Пензенской области

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Пучков Ю.М.

расчетно-конструктивный раздел Пучков Ю.М,

технология и организация строительства Гарькин И.Н.

техническая эксплуатация здания Пучков Ю.М.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Пучков Ю.М.

НИР Пучков Ю.М.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г.Никольск Пензенская область

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
Жилое здание с проработкой энергетической эффективности

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2.Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел технической эксплуатации здания включает в себя:

- оценка энергетической эффективности здания;
- энергетический паспорт здания;

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.
6. НИР

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 24.05 по 25.06 20 17 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.
Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « 24 » 05 20 17 года.

Руководитель ВКР Пучков Ю.М.

Оглавление

Введение…….

1. Архитектурно-строительный раздел…….

1.1. Описание схемы организации земельного участка……

1.2. Описание здания ……

1.3. Конструктивное решение здания……..

1.4. Инженерные сети ……

2. Расчетно-конструктивный раздел……..

2.1. Лестничный марш……

2.2. Стропильная система……..

3. Раздел технологии и организации строительства……

3.1. Характеристики объекта строительства……

3.2. Характеристика участка строительства……

3.3. Календарное планирование……

3.3.1. Ведомость требуемых ресурсов……..

3.3.2. Построение графиков на календарном плане……

3.3.3. Расчет технико-экономических показателей календарного плана…….

3.4. Стройгенплан……

3.4.1. Выбор основного монтажного механизма…….

3.4.2. Площадки складирования конструкция и изделий……

3.4.3. Расчет площадей административно-бытовых помещений…….

3.4.4. Проектирование внутриплощадочных дорог…….

3.4.5. Расчет потребности строительства в электроэнергии……

3.4.6. Расчет потребностей строительства в воде……..

3.4.7. Расчет потребностей строительства в тепле…….

3.4.8. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана…….

3.5. Технологическая карта на монтаж панелей перекрытия……..

3.5.1. Основные правила техники безопасности……

4. Энергетическая эффективность здания……

4.1. Условия эксплуатации наружных ограждающих конструкций……..
4.2. Объемно планировочные показатели……..
4.3. Климатические параметры……
4.4. Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания……
4.4.1. Удельная теплозащитная характеристика здания…….
4.4.2. Удельная вентиляционная характеристика здания…….
4.4.3. Удельная характеристика бытовых тепловыделений…….
4.4.4. Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации..
4.4.5. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания……
4.4.6. Нормируемая(базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания……
4.4.7. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период……..
4.4.8. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период…….
4.4.9. Общие теплопотери здания за отопительный период…….
4.5. Энергетический паспорт.....
5. Экология и безопасность жизнедеятельности……..
5.1. Разработка решений по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности……..
5.2. Разработка решений по охране окружающий среды……..
5.3 Общая характеристика опасных и вредных производственных факторов..
5.4 Основные требования по охране окружающей среды при строительных работах……
5.5. Пожарная безопасность……
6. Научно-исследовательская работа…….
Список используемой литературы……

Введение

Решение жилищного вопроса сейчас связывается с развитием именно малоэтажного домостроения. Строительство малоэтажных зданий – наиболее динамично развивающаяся сфера строительной индустрии.

Основное преимущество малоэтажки - это "неагрессивная" среда обитания, подразумевающая меньшую плотность населения и трафика, более "человечную" архитектуру в противовес "каменным джунглям" многоэтажных домов. Малоэтажное строительство согласуется с требованиями экологичности, поскольку очевидно, что его осуществление возможно в первую очередь на пригородных территориях, являющихся более экологически безопасными для человека по сравнению с территориями городов. Также не следует упускать из вида, что при строительстве малоэтажных домов в качестве строительных материалов, как правило, используется экологически чистое сырье. Немаловажное значение имеет и скорость возведения малоэтажного жилья. Достигнутый на сегодняшний день технологический уровень массового возведения малоэтажного жилья позволяет обеспечить строительство жилых домов в достаточно короткие сроки. Особенностью малоэтажного строительства является то, что осуществление работ по возведению малоэтажного жилья возможно без применения тяжелой строительной техники с использованием облегченных сборных конструктивных элементов повышенной заводской готовности. Зачастую также не требуется привлечение к такому строительству рабочих высокой квалификации. Однако, указывая на эти обстоятельства, безусловно, следует учитывать, что строительство одного малоэтажного дома и комплексное освоение земельных участков для малоэтажного жилищного строительства по временным затратам застройщиков существенно различаются

Красиво, экологично, безопасно - все эти достоинства малоэтажного формата ценятся покупателями, которые придерживаются традиционных жизненных ценностей, особенно семейными парами. Стиль жизни в малоэтажных пригородах является полной противоположностью ритму

мегаполиса и в гораздо большей степени ассоциируется с жизнью в семейном кругу.

1. Архитектурно – строительный раздел

1.1. Описание схемы организации земельного участка

Организация рельефа выполнена методом проектных отметок с условием отвода поверхностных вод от зданий по покрытию с последующим сбросом на рельеф. Рельеф участка пересеченный, с уклоном на юго-восток и разностью отметок - 3,47 м. После планировки разность отметок по торцевым стенам строящегося здания уменьшается до 1,53 м

Горизонтальная и вертикальная привязка проектируемого жилого дома выполнена на основании плана детальной планировки всего вновь строящегося микрорайона.

При разработке схемы планировочной организации земельного участка были учтены вертикальные отметки существующих покрытий автодорог, а также существующих подземных коммуникаций.

Проектируемое асфальтобетонное покрытие подъездов к дому и автостоянки выполняется по щебеночному основанию с применением среднезернистого асфальтобетона по ГОСТ9128-84*. Организация рельефа на участке существующей автодороги не требуется. Для отвода поверхностных вод от здания предусматривается отмостка. Для дорожной одежды покрытия тротуаров и отмостки используется мелкозернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-84*.

Водоотвод с проезжей части решен с помощью лотков с укреплением стенок бортовыми камнями и расположенных вдоль автостоянки. Водоотвод со стоянки автомашин выполнен организованным так же по этому лотку, с устройством водоприемной решетки в покрытии на границе автостоянки.

Площадка под строительство 3-х этажного 27-квартирного жилого дома расположена в жилом квартале микрорайона, свободна от застроек. В целом площадка имеет удобное расположение, находясь вблизи существующей малоэтажной застройки и здания общеобразовательной школы.

В геоморфологическом отношении площадка приурочена к водораздельному склону, обращенному в сторону реки Вырган. Поверхность участка пересеченная, с уклоном на юго-восток. Абсолютные отметки земли изменяются от 231,68 до 228,21 м. Физико-геологические процессы, неблагоприятные для строительства, на участке отсутствуют.

Грунтовые воды до глубины 8,0 м не вскрыты. По потенциальной подтопляемости территория относится к неподтопляемой (III-А-I), согласно приложения "И" СП 11-105-97 (часть II).

В основании проектируемого здания залегает тугопластичная глина. Грунты основания просадочными и набухающими свойствами, биокоррозионной агрессивностью не обладают. По относительной деформации морозного пучения грунты слабопучинистые. Расчетное сопротивление грунта основания 4,38 кг/см².

Район строительства согласно СНиП 23-01-99 относится к климатическому району - II В.

Архитектурно - планировочная и ландшафтная организация территории жилого дома должна соответствовать следующим основным требованиям:

- хорошей организации входов и въездов;
- эстетическому восприятию жителей и гостей.

Эти особенности учитываются при функциональном зонировании и архитектурно-ландшафтной организации внешнего пространства, являющегося продолжением внутреннего. В связи с этим на площадке микрорайона вблизи проектируемого жилого дома предусматривается дальнейшее развитие малоэтажной застройки с созданием новых общественных зон.

Благоустройство территории.

Проектом благоустройства территории предусмотрены :

- установка урн и скамеек перед главными входами в здание;
- устройство беседок на площадках для отдыха;
- установка мусорных контейнеров;
- устройство тротуара с твердым покрытием и шириной 1,5м;

- разбивка газонов, цветников и озеленение территории;
- устройство асфальтобетонного покрытия проездов и площадок;
- устройство стоянки на 39 автомашин (по микрорайону).

На территории около жилого дома выделены зоны: хозяйственная зона, зоны отдыха с детской и спортивной площадками, зоны расположения стоянок личного транспорта.

Хозяйственная зона служит для размещения стоек и инвентаря для сушки белья и других хозяйственных нужд. Здесь же на достаточном расстоянии от сушильных стоек расположены контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Хозяйственная зона отделена от здания газоном и декоративным кустарником.

Зоны отдыха расположены в нескольких местах по участку. Площадки для активного и тихого отдыха детей и взрослых размещаются в центре участка. Спортивная площадка расположена в стороне от детской среди зеленых насаждений. Рядом со спортивной по западной стороне территории микрорайона расположены площадки отдыха с рядом беседок.

При входах в жилой дом также организованы места отдыха с покрытием из тротуарной плитки. Они оборудованы стационарными скамьями со спинкой, вазами-цветочницами, урнами.

Зоны стоянок личного автотранспорта расположены рассосредоточенно по участку. Необходимым условием благоустройства этой зоны явилась ее достаточная удаленность от жилого дома и связь с проездами к дому.

Вся площадь жилого квартала озеленяется. В частности около дома непосредственно разбиваются цветники, газоны, по которым прокладываются пешеходно – прогулочные дорожки.

Развитие рекреационных зон будет способствовать эстетическому восприятию жителей и гостей.

Технико-экономические показатели (по микрорайону).

Площадь застройки (проект. здания)– 767,0кв.м

Площадь асфальто-бетонного покрытия по типу I – 3582,0 кв.м

Площадь асфальто-бетонного покрытия по типу II – 1529,0кв.м

Площадь покрытия из тротуарной плитки (по типу III) - 420,0 кв.м

Площадь озеленения - 1200,0кв.м.

Площадь участка – 10529,0 кв.м

1.2. Описание здания

Характеристика здания:

- Степень огнестойкости здания - II
- Класс конструктивной пожарной опасности - СО
- Размеры здания в плане по осям - 15,0 х 47,52м
- Высота этажа – 3 м
- Наибольшая высота здания (дымовентиляционной трубы) - 17,03м
- Количество этажей - 3шт
- Уклон кровли - 35°

Объемно-планировочные показатели

- Общая площадь здания - 1759,89 кв.м., в т.ч.:
  - площадь лоджий - 193,89 кв.м.
- Общая площадь квартир - 1496,84 кв.м.
- Жилая площадь квартир - 761,91 кв.м.
- Строительный объем здания - 6114,16 м.куб., в т.ч.:
  - подземной части - 1755,75 м.куб.
- К1= жилая площадь/общая площадь=761,91/1496,84=0,51
- К2=объем здания/жилая площадь=6114,16/761,91=8,02
- Площадь застройки - 767,0 кв.м.

Объемно-планировочное решение

В здании жилого дома применены квартиры в одном уровне, тип которых повторяется на всех трех этажах. Отвечая своему близлежащему соседству, планировка здания ориентирует жилые помещения внутрь

защищенных от шума лоджий. Организация отдельных помещений квартир выполнена в зависимости от их функционального назначения.

Внутриквартирные коридоры, ведущие в жилые комнаты, запроектированы шириной от 1,2м до 1,8м. Высота помещений - 2,7м. Межквартирные внутренние лестницы, соединяющие этажи между собой, представляют собой группу сборных унифицированных ж/бетонных элементов, удобно расположенную внутри лестничной клетки. Лестничные клетки в свою очередь размещены поперек здания и имеют размер ячейки - 2,2 х 7,1м. В пределах наклонной части маршей расположены ступени, отформованные вместе с косоурами, а горизонтальные участки образуют лестничные площадки. Только при спуске в техническое подполье и подъеме на первый этаж запроектированы металлические косоуры. Высота этажей - 3,0м.

Лоджии размещены в западающих частях дома и служат для архитектурной выразительности общего облика здания. Лоджии ограждены с трех сторон стенами, а с четвертой - перилами и застеклены.

Ведомость заполнения оконных и дверных проёмов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт
		Окна	
ОК 1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-15 ПО	57
ОК 2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 15-9 ПО	36
ОК 3	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 60-15 ПО	3
ОК 4	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-60 ПО	12
ОК 5	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-57 ПО	6
ОК 6	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-49 ПО	3
ОК 7	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 18-64 ПО	6
		Двери	
Д-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН Вн 2100-1000	27
Д-2	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	48

Д-3	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	27
Д-4	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-7	68
Д-5	ГОСТ 30970-2002	БП ОСП 21-8 ПО	51
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДО 21-13	6
Д-7	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2100-1500	3
Д-8	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-15	3

Естественное освещение

Окна в доме расположены так, чтобы обеспечивался необходимый уровень освещения комнат и не нарушался их тепловой режим. В квартирах выдержано оптимальное отношение площади окна к площади пола комнаты (1:8....1:5,5) в том числе площадь лоджий.

Решения по отделке фасадов

Кровельное ограждение здания выполнено из металлочерепицы с покраской в заводских условиях. Стеновое ограждение имеет отделку из фасадных плит с покраской в условиях строительной площадки фасадными красками.

Была поставлена задача об необходимости внесения в застройку элемента, который бы изменил ее монотонность и стал бы смысловым и композиционным центром.

Решения по внутренней отделке помещений

Отделка (полы) выполнена не в одном материале, а по мере движения меняется характер отделки:

- в холлах, тамбурах и лестничных площадках - керамогранит;
- в жилых помещениях, коридорах и кухнях - ламинированный паркет;
- в санузлах и душевых - керамическая плитка.

Предпочтение в отделочных материалах отдано распространенным и демократичным.

Кирпичные стены и перегородки оштукатуриваются, перегородки из пазогребневых плит шпаклюются. Все перегородки и стены окрашиваются

водоэмульсионными составами светлых и теплых тонов за два раза. В помещениях санузлов и лоджиях внутренние поверхности облицовываются керамической плиткой в тон.

Потолки затираются и окрашиваются водоэмульсионными составами за 2 раза.

Мероприятия, обеспечивающие защиту от шума и вибраций

Защита от шума строительно-акустическими методами обеспечивается в помещениях здания:

- рациональным архитектурно-планировочным решением здания;
- применением ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;
- применением звукопоглощающих облицовок;
- применением глушителей шума в системах принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;
- виброизоляцией инженерного и санитарно-технического оборудования здания.

1.3. Конструктивный раздел

Конструктивные решения здания разработаны на основании архитектурно-планировочных решений, инженерно-геологических условий площадки, вариантных проработок, и в соответствии с требованиями глав СНиП2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия", СНиП 2.03.01-84" Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП П-22-81 "Каменные и армокаменные конструкции".

При расчете фундаментов расчетное сопротивление грунта принято 4,38 кг/см². Глубина заложения и размеры фундаментов приняты в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83*. Фундаменты под наружные и внутренние стены запроектированы из сборных железобетонных блоков, толщиной 400 и 500 мм по ГОСТ 13579-78, по фундаментным ж.б. плитам шириной 1000 и 1200 мм по ГОСТ 13580-85. Глубина заложения 2,0-1,67 м от уровня земли. Не

допускается промораживание грунта ниже подошвы фундамента. Фундаменты возводятся по выровненной песчаной подушке толщиной 100 мм. По оси 4 и далее по оси 8 применяется террасирование фундамента на высоту одного блока по наружным осям. Бетонные блоки укладывать на цементном растворе кл. В3,5.

Местные заделки выполнять из бетона класса не менее В7,5 и кирпича полнотелого керамического на ц/п растворе. После монтажа наружные и внутренние грани блоков стен обмазать горячим битумом за 2 раза.

Горизонтальную гидроизоляцию стен выполнить на отм. -0,530 из двух слоев гидроизола на битумной мастике по выровненной цементным раствором поверхности.

Для отвода от фундамента дождевых стоков и поверхностных вод предусматривается асфальтовая отмостка толщиной 25 мм по щебеночному основанию с уклоном не менее 3% от стены здания, шириной 1м.

Для проветривания технического подполья в кирпичной кладке предусмотреть продухи размером 205х215(h) низ на отм. -0,600.

Кладку наружных и внутренних стен и кирпичных перегородок вести из кирпича керамического полнотелого обыкновенного рядового на цементно-песчаном растворе М75. Кладку дымовентиляционных труб вести из кирпича керамического полнотелого обычного рядового.

Перегородки выполнить из пазогребневых плит толщиной 100 мм. Межкомнатные перегородки запроектированы одинарные, межквартирные - двойные с дополнительным слоем теплозвукоизоляции (минвата или стекловолокно) толщиной 20 мм.

Спуски в подвал в крайних подъездах отгородить от подъездов кирпичной перегородкой. На лестничных площадках предусмотреть ниши для электрощитов.

Перекрытия и покрытие - из сборных многопустотных ж.б. плит, опирающихся на продольные стены.

Перекрытия лоджий - сборные железобетонные пустотные плиты. Ограждения лоджий - кирпичные стенки тощ. 120 мм, выполненные из кирпича керамического обыкновенного.

Перекрытие лестничных клеток из сборных ж.б.пустотных плит и лестничных площадок типа 2ЛП серия 1.152.1-8 в.3 по ГОСТ 9818-85. В крайних подъездах перекрытие подвала в лестничных клетках пустотные плиты и монолитный участок из бетона кл. В12,5.

Спуск в подвал и подъем на 1-ый этаж - наборные железобетонные ступени ГОСТ 8717.0-84 по металлическим косоурам. Междуэтажные лестничные марши типа ЛМ по ГОСТ 9818-85.

Перемычки - сборные железобетонные, по серии 1.038.1-1.

Полы утеплить керамзитовым гравием толщиной 40 мм и объемным весом 200 кг/м³. В качестве утепления покрытия использовать мин.вату толщиной 20 мм. На входе в подъезды предусмотрены пандусы с уклоном 12%. Козырьки входа выполнить из металлоконструкций с покрытием из металлочерепицы. Бетонные ступени входов набивные, выполнены из бетона кл.В12,5. Площадки входов, ступени и пандусы имеют ограждение, выполненное из металлической профтрубы с дальнейшей покраской их масляной краской по металлу

Крыша проектируемого жилого дома вальмовая. Несущей конструкцией крыши является деревянная стропильная система. Покрытие выполнено из металлочерепицы по обрешетке из доски толщиной 32 мм. По периметру кровли выполнить ограждение высотой 600 мм по ГОСТ 25772-83*.

Окна запроектированы из ПВХ профиля по ГОСТ 23166-99 с двухкамерными стеклопакетами (тройное остекление) в жилых комнатах и кухнях и однокамерными - в подъездах и лоджиях.

Наружные двери в подъездах - стальные по ГОСТ 31173-2003

Входные двери в квартиры -стальные по ГОСТ 31173-2003.

Межкомнатные двери глухие и остекленные деревянные по ГОСТ 6629-88. Балконные двери -ПВХ профиль ГОСТ 30970-2002 . Внутренние двери в подъездах - глухие деревянные по ГОСТ 6629-88.

1.4. Инженерные сети

Электроснабжение.

Проектная документация на электроснабжение проектируемого многоквартирного трехэтажного жилого дома разработана на напряжение сети 0,23/0,4кВ. Проектом электроснабжения предусматривается подключить проектируемый многоквартирный жилой дом с суммарной установленной максимальной мощностью Р=121,5 кВт к проектируемой кабельной линии 1-АСБ-4х95 (см.ПД-35-12.ЭС), запитанной от проектируемой трансформаторной подстанции наружной установки, мощностью 560КВА бронированным кабелем с алюминиевой жилой марки АСБ-4х95 на глубине 0,7м от поверхности земли.

Сечения проводов и кабелей выбрано по длительно-допустимому току и условию механической прочности.

Токоприемниками являются:

- освещение жилых комнат;
- бытовое оборудование небольшой мощностью до 1 кВт, подключенные через розетки с заземляющими контактами;
- инфракрасные обогреватели для отопления лестничных площадок а так же водомерного узла.

Учёт электроэнергии по квартирам осуществляется электронными счетчиками прямого включения, установленными в этажных щитках.

На лестничных площадках, в нише, монтируются щитки этажные с однофазными электронными приборами учета и аппаратурой защиты.

В качестве аппаратов защиты сети от перегрузок и токов короткого замыкания приняты автоматические выключатели.

Управление освещением осуществляется с помощью однополюсных выключателей, установленных в рассечку фазного проводника. Высота установки выключателей принята 1,5м от пола, розеток – 0,8 – 1,0 м от пола.

Внутренняя система холодного водоснабжения.

Для здания запроектирована система внутреннего водопровода по тупиковой схеме.

Для учета водопотребления, на вводе в здание, предусмотрен водомерный узел со счетчиком воды марки ВСХ-32.

Внутренние сети холодного водоснабжения запроектированны из полипропиленовых труб *PP-R 50 SDR11* диаметрами 50, 40, 32, 25, 20 мм по ГОСТ 52134-2003.

Прокладку трубопроводов от водомерного узла, до стояков системы водоснабжения осуществлять под полом 1-го этажа в теплоизоляции.

Для внутриквартирного пожаротушения при ликвидации очага возгорания в каждой квартире предусмотрен отдельный кран для присоединения шланга оборудованного распылителем.

Проектом предусмотрены 2 поливочных крана по периметру проектируемого жилого дома.

Система горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение квартир жилого дома предусматривается от автономных настенных двухконтурных газовых котлов с емкостным нагревом ГВС марки *NUVOLA-3 B40 240FI фирмы BAXI* тепловой мощностью 24кВт.

Система горячего водоснабжения запроектирована из полипропиленовых армированных труб питьевого назначения диаметром 20х3,4мм, тип *PP-R 50 SDR 11*.

Наружная сеть водоснабжения.

Водоснабжение жилого дома предусматривается от проектируемой сети объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода диаметром 100мм. Подключение проектируемой сети водоснабжения совмещается в

одном колодце с пожарным гидрантом. Колодец с гидрантом в соответствии с планом благоустройства находится на парковке для автомобилей, поэтому во избежании наезда автомобиля на люк колодца предусмотреть мероприятия (клумба или бордюр).

Наружные сети водоснабжения запроектированы из полиэтиленовой трубы -тип: *ПЭ 80 SDR17-50х3,0мм.* Глубина заложения - 2м. Для защиты трубопровода от продавливания, при прокладке трубопровода под дорожным полотном предусмотрен футляр из стальной трубы *Ø250х4мм* по ГОСТ 10704-91. При пересечении фундамента здания проектируемого жилого дома и стенок проектируемого водопроводного колодца так же предусмотреть футляр из стальной трубы *Ø250х4мм* по ГОСТ 10704-91.

Все работы по монтажу производить в соответствии с СНиП 3.05.04-85*.

Внутренняя сеть водоотведения.

Проектом запроектирована внутренняя самотечная система хозяйственно-бытовой канализации для приема стоков от санитарных приборов. Система внутренней канализации состоит из следующих элементов: приемников сточных вод, сети трубопроводов (отводных линий), стояков, выпуска и сифонов для защиты помещений от проникновения из канализационной сети газов.

В каждой квартире жилого дома предусмотрены санитарно-технические приборы:

- ванна;
- умывальник;
- унитаз;
- мойка (кухонная).

Внутренняя канализационная сеть запроектирована из полиэтиленовых труб диаметром 50 и 110 мм с уклоном I=0,03 и I=0,02 соответственно, для обеспечения самотечного движения сточных вод по ГОСТ 22689.2-89.

Отводные трубопроводы от санитарных приборов проложить по полу, открыто, соблюдая уклон. Отводные трубопроводы к выпускам проложить под полом 1-го этажа в соответствии с проектными уклонами.

Для устранения засоров в сети внутренней канализации предусмотрены ревизии и прочистки.

Вентиляция сети хозяйственно-бытовой канализации осуществляется через канализационные стояки, выходящие на крышу здания.

Выпуск сточных вод предусматривается в проектируемые колодцы с последующим стеком в проектируемую канализационную сеть.

Наружная сеть водоотведения

Запроектирована самотечная система наружной канализации с отведением сточных вод от 3-х этажного 27-ти квартирного жилого дома в проектируемую канализационную сеть.

Проектом предусматривается строительство наружной канализационной сети состоящей из 2 выпусков и 2 канализационных колодцев. Сточные воды направляются в существующую самотечную канализационную сеть которая в свою очередь является автономной.

Перед производством работ необходимо уточнить отметки лотков проектируемых канализационных колодцев с проектируемой внутриквартальной канализационной сетью.

Наружная канализационная сеть (до колодцев) запроектирована из полиэтиленовых труб диаметром 100 мм с уклонами обеспечивающими самотечное движение сточных вод.

Для защиты трубопровода от продавливания, в случае с расположением канализационной сети под дорожным полотном, трубопровод проложить в футляре (труба стальная электросварная Ø350х5мм по ГОСТ 10704-91).

Система отопления.

Данным проектом предусматривается поквартирное теплоснабжение, с установкой в каждой квартире газового водогрейного котла с закрытой камерой сгорания, тепловой мощностью 24кВ.

Забор воздуха на горение предусмотрен с улицы. Удаление продуктов сгорания - по дымоходам, проложенных в кирпичных каналах внутренних стен.

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления Тн=-29°С. Расчетная температура внутреннего воздуха в квартирах 20-22°С.

Теплоноситель - вода с параметрами 80-60°С.

Трубы в системе отопления приняты полипропиленовые.

Система отопления двухтрубная с горизонтальной разводкой.

Приборы отопления - алюминиевые радиаторы (тепловая мощность 1 секции равна 205 Вт).

На лестничных клетках первого этажа и в технических помещениях техподполья (водомерный узел) установить электрические обогреватели.

Для прохода труб через строительные конструкции предусмотреть стальные гильзы. Зазор между трубой и гильзой заделать мягким несгораемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль радиальной оси.

Монтаж систем отопления производить в соответствии СНиП 3.05.01-85.

2. Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Лестничный марш

Лестницы из сборных железобетонных элементов, как правило, устраивают 2-маршевыми.

Сборные марши изготавливают с полотелыми железобетонными ступенями, а также с тонкостенными складчатыми ступенями.

Укрупненные марши представляют собой железобетонные ребристые плиты, работающие на изгиб как элементы таврового сечения с полкой в сжатой зоне.

Нормативную временную нагрузку для расчета сборных железобетонных лестниц принимают в зависимости от назначения здания в пределах 3-5 кН/м^2.

Плиту марша армируют сеткой из стержней диаметром 4-6 мм, расположенных с шагом 100-300 мм.

Плита монолитно связана со ступенями, которые армируют по конструктивным соображениям, и ее несущая способность (с учетом работы ступеней) вполне обеспечивается. Диаметр рабочей арматуры ступеней с учетом транспортных и монтажных воздействий назначают в зависимости от длины ступени (при длине ступени 1-1,4 м - диаметр 6 мм).

Расчет лестничного марша

Железобетонный марш шириной 1,05 м для лестниц жилого дома.

Высота этажа – 3 м.

Угол наклонного марша - $\alpha = 35^o$.

Нормативная временная нагрузка - 4,0 кН/м^2.

Бетон класса В25; арматура каркасов класса А-III, сеток - B_p-I.

Расчетные данные бетона и арматуры:

Бетон класса В25..

- γ_{b2} = 0,9 - коэффициент условия работы, учитывающий длительность действия нагрузки [4];

- R_b = 14,5 МПа - расчетное сопротивление бетона по I-ому предельному состоянию;

- R_{bt} = 1,05 МПа - расчетное сопротивление бетона растяжению по I-ому предельному состоянию;

- $R_{b\ ser}$ = 18,5 МПа - расчетное сопротивление бетона по II-ому предельному состоянию ([4], стр.4, табл.5.1);

- $R_{bt\ ser}$ 1,6 МПа - расчетное сопротивление бетона растяжению по II-ому предельному состоянию ([4], стр.4, табл.5.1);

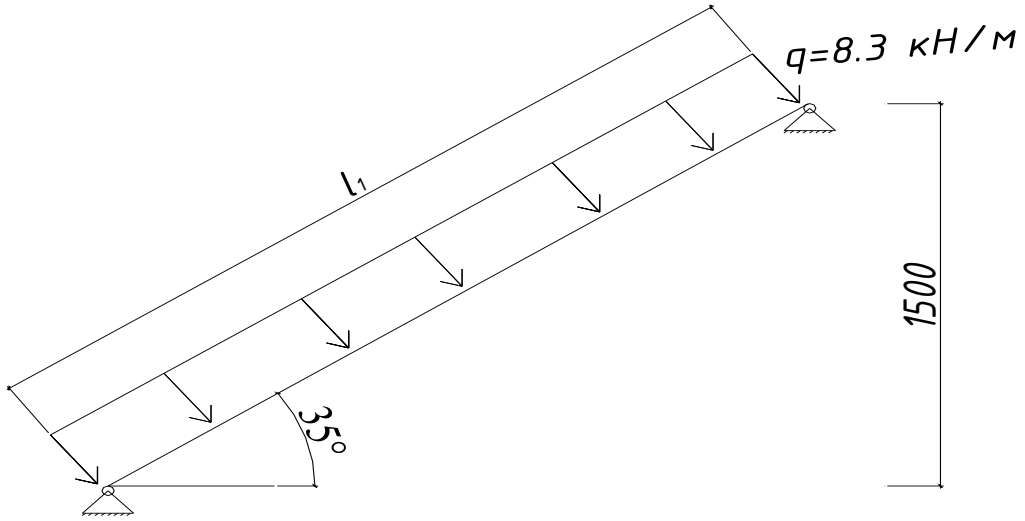
- E_b 27000 МПа - модуль упругости бетона ([2], стр.21, табл.18).

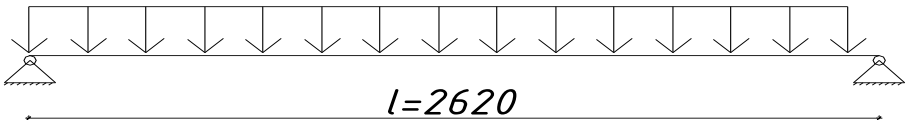
Арматура проволочная класса B_p-I диаметром 4 мм.

- R_s 365 МПа - расчетное сопротивление арматуры по I-ому предельному состоянию;

- R_{sw} = 265 МПа.

Собственный вес типовых маршей по каталогу "индустриальных изделий" для жилищного гражданского строительства составляет: g^n = 3,6 кН/м^2.





Расчетная нагрузка на 1 м^2 длины марша равна:

$q = (g^n * \gamma_f + p^н * \gamma_f) * a = (3,6*1,2+3,0*1,2)*1,05 = 8,3$ кН/м, где

$\gamma_f = 1,2$ - коэффициент надежности по нагрузке.

- Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша:

$$M = \frac{q*l^2}{8*cos\alpha} = 8,3*3^2/(8*0,819) = 11,4 \text{ кН*м.}$$

- Поперечная сила на опоре:

$$Q = \frac{q*l}{2*cos\alpha} = \frac{8,3*2,62}{2*0,819} = 13,3 \text{ кН.}$$

Предварительно назначаем размеры сечения марша.

Применительно к заводским типовым формам назначаем толщину плиты (по сечению между ступенями) $h'_f = 30$ мм, высоту ребер (косоуров) $h = 170$ мм, толщину ребер $b_r = 80$ мм.

Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне:

$b = 2*b_r = 2*80 = 160$ мм.

Ширину полки:

$$b'_f = 2 * \frac{l}{6} + b = 2 * \frac{262}{6} + 16 = 103 \text{ см}$$

или

$b'_f = 12*h'_f + b = 12*3+16 = 52$ см.

За расчетную величину принимаем наименьшее значение.

Подбор площади сечения продольной арматуры

При $M <= R_b * \gamma_{b2} * b'_f * h * (h_0 - 0,5 * h'_f)$ нейтральная ось проходит в полке.

Из $1140000 < 14,5*0,9*52*3*(14,5-0,5*3)*100 = 2640000$ Н*см следует, что условие выполняется, нейтральная ось проходит в полке.

Расчет арматуры выполняют по формулам для прямоугольного сечения шириной $b'_f = 52$ см.

$$n_0 = \frac{M*\gamma_n}{R_b*\gamma_{b2}*b'_f*h_0^3} = \frac{1140000*0,95}{14,5*0,9*52*14,5^2*100} = 0,076.$$

По [1], стр.140, табл.3.1 находим значения пары сил: $\eta = 0,965$; $\xi = 0,067$.

Находим площадь растянутой арматуры:

$A_s = \frac{M*\gamma_n}{\eta*h_0*R_s} = \frac{1140000*0,95}{0,965*14,5*365*100} = 2,2$ см^2.

Принимаем 2 арматуры диаметром 14 мм класса А-III (A_s = 2,26 см^2).

Расчет наклонного сечения на поперечную силу

- Поперечная сила на опоре: Q_{max} = 13,3*0,95 = 13 кН.

Вычислим проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось:

$B_b = \gamma_{b2}*(1+ \gamma_f + \gamma_n)*R_{bt}*b*h_0^2$.

$\gamma_f = 2*\frac{0,75*3*h'_f*h'_f}{b*h_0} = 2*\frac{0,75*3*3*3}{16*14,5} = 0,175 < 0,5$ ([2], стр.39);

$B_b = 2*1,175*1,05*0,9*100*16*14,5^2 = 7,5*10^5$ Н/см.

В расчетном наклонном сечении: $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, где $Q_b = B_b/2$, поэтому

$c = B_b/0,5Q = 7,5*10^5/(0,5*13000*10^3) = 115,4$ см $> 2h_0 = 29$ см.

Тогда $Q_b = B_b/c = 7,5*10^5/29 = 25,9$ кН $> Q_{max} = 13$ кН. Следовательно, поперечная арматура не требуется.

В 1/4 пролета из конструктивных соображений назначаем поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса А-I шагом S = 80 мм.

A_{sw} = 0,283 см^2 ([1], стр.741, прил.6); R_{sw} = 175 МПа ([2], стр.25).

Для двух каркасов: A_{sw} = 0,566 см^2;

$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b*s_1} = 0,566/(16*8) = 0,0044$;

$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = 210000/27000 = 7,75$.

В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом S = 200 мм.

Проверяем прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами:

$Q <= 0,3*\varphi_{w1}* \varphi_{b1}* \varphi_{b2}*R_b*b*h_0$, где $\varphi_{b1} = 1-\beta*R_b = 1-0,01*14,5*0,9 = 0,87$;

Q = 13300 Н < 0,3*1,17*0,87*0,9*14,5*16*14,5*100 = 93000 Н, т.е. условие выполняется.

2.2. Стропильная система

Подбор сечения бруска обрешётки

Длина бруса верхнего пояса:

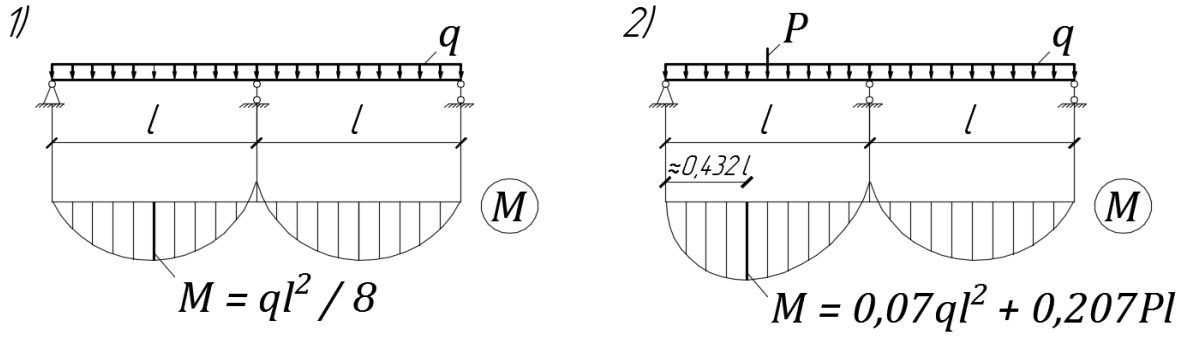
$$l_{вп} = \sqrt{6{,}9^2 + 6{,}32^2} = 9{,}35\,м$$

Количество брусков обрешётки:

$$\frac{9{,}35\,м}{0{,}69\,м} = 14 + 1 = 15\,шт$$

Примечание. Расчёт деревянных настилов(обрешётки) производится по схеме двух пролётной балки на два сочетания нагрузок:

1) собственный вес и временная нагрузка
2) собственный вес и сосредоточенный груз



<u>Сбор нагрузок</u>

Постоянная нагрузка:

– от стального кровельного листа

$$q_{стл} = 5\frac{кг}{м^2} * 0{,}63\,м * 1\,м = 0{,}031\,кН/м$$

– от собственного веса бруска при предположительном сечении бруска 50*50 мм

$$q_{дер.бр} = 0{,}05\,м * 1 * 500\frac{кг}{м^3} = 1{,}25\frac{кг}{м} = 0{,}0125\,кН/м$$

Постоянная нормативная нагрузка:

$q^н = q_{ст.л} + q_{дер.бр} = 0{,}034\ кН/м + 0{,}0125$ кН/м=0,0435 кН/м

Постоянная расчётная нагрузка(при коэффициенте надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1.1$):

$$q^p = q^н * 1{,}1 = 0{,}0435 * 1{,}1 = 0{,}05 кН/м$$

Временная нагрузка (снег $S_q = 180\ кг/м^2$)

Полное расчётное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия:

$$S = S_q * \mu = 180 * 0{,}5 = 90\ кг/м^2$$

$$P_{сн}^p = 0{,}63\ м * 1\ м * 90\frac{кг}{м^2} = \frac{56 кг}{м} = 0{,}5 кН/м$$

Нормативное значение снеговой нагрузки определяется умножением расчётного значения на коэффициент 0,7:

$$P_{сн}^н = P_{сн}^p * 0{,}7 = 0{,}3 * 0{,}7 = 0{,}21 кН/м$$

Максимально изгибающие моменты при сочетании нагрузок:

1. Постоянная + временная нагрузки ($g^p = q^p + P_{сн}^p$)

$$M_1 = \frac{(q^p + P_{сн}^p) * l^2}{8} = \frac{(0.06 + 0{,}56) * 1^2}{8} = 0.076\ кН * м$$

2. Постоянная + сосредоточенная

P=1 кН*1,2=1,2 кН

$$M_2 = 0{,}07 * \left(q^p + P_{сн}^p\right) * l^2 + 0.207 * P * l =$$

$$= 0.07 * (0.05 + 0.56) * 1^2 + 0.207 * 1.2 * 1 = 0.29\ кН * м$$

Наиболее не выгодным сочетанием нагрузок является 2 вариант, где $M_2 = M_{max} = 0.29\ кН * м$, поэтому требуемый момент сопротивления поперечного сечения бруса обрешётки:

$$W_{тр} = \frac{M_{max}}{R_и * m_n}$$

R_u –расчётное сопротивление древесины изгибу(СНиП II-25-80. Деревянные конструкции. табл.3 для древесины сосны 2 сорта)

R_u =13 МПа

$m_н = 1{,}2$ – коэффициент, учитывающий кратковременное действие сосредоточенной нагрузки

$$W_{тр} = \frac{0.29}{\left(13 * 10^3 \frac{Н}{м^2}\right) * 1{,}2} = \frac{0{,}29}{\left(13 * 10^3 \frac{кН}{м^2}\right) * 1{,}2} = 0{,}0000185\ м^3 = 18{,}5\ см^3$$

Подберём сечение бруска обрешётки по сортаменту пиломатериалов ГОСТ 8486-86 при помощи табл.1П, стр.128

$$W_x = \frac{b * h^2}{6} = \frac{3{,}2 * 10}{6} = 53\ см^3$$

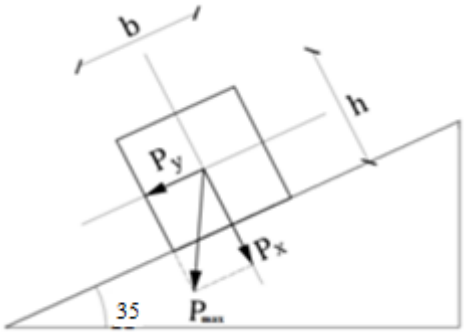
В соответствии с сортаментом принимаем брусок сечением 32*100 мм

W_x=53 $см^3$ > $W_{тр}$=18,5$см^3$

Проверка прочности и прогиба бруска обрешётки, работающего на косой изгиб.

Примечание. Косым изгибом называется такое напряжённое состояние, когда направление действия нагрузки не совпадает ни с одной из главных осей.

Расчёт прочности при косом изгибе:



$$\frac{M_x}{Wx} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_u$$

$M^{max} = (0.07 * ql + 0.207 * P) * l$, где $(0.07 * ql + 0.207 * P) = P^{max}$, т.е.

$M^{max} = P^{max} * l$, тогда

$P^{max} = (0{,}07 * ql + 0.207 * P) = 0.07(0.05 + 0.56) * 1 + 0.207 * 1 = 0.249\ кН$

Для определения M_x и M_y:

$$P_x = P^{max} * \cos 35 = 0.249 * 0.819 = 0.203\ кН$$

$$P_y = P^{max} * \sin 35 = 0.249 * 0.537 = 0.142\ кН$$

Тогда изгибающие моменты от действия силы P_x и P_y:

$$M_x = P_x * l = 0.203 * 1 = 0.203\ кН * м$$

$$M_y = P_y * l = 0.142 * 1 = 0.142\ кН * м$$

l – расстояние от центра до центра ферм(шаг ферм)

Геометрические характеристики сечения (ширина, высота, момент инерции сопротивления):

$$I_x = \frac{b * h^3}{12} = \frac{3{,}2 * 10^3}{12} = 267\ см^4 \qquad I_y = \frac{b^3 * h}{12} = \frac{3{,}2^3 * 10}{12} = 27\ см^4$$

$$W_x = \frac{b * h^2}{6} = \frac{3{,}2 * 10^2}{6} = 53\ см^3 \qquad W_y = \frac{b^2 * h}{6} = \frac{3{,}2^2 * 10}{6} = 17\ см^3$$

Проверка прочности:

$$\frac{M_x}{Wx} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{0{,}203 * 10^3}{53} + \frac{0{,}142 * 10^3}{17} = 12{,}1\ МПа < R_и = 13\ МПа$$

Условие выполняется.

Выводы:

1. При данных расчётных условиях подходит древесина II сорта для бруска обрешётки.
2. Прочность бруска обрешётки сечением 32*100 мм из сосны II сорта обеспечена.

Примечание. Модуль упругости сосны E=(0,1…0,12)*10^6 кг/см^2 =(0,1…0,12)*10^5 МН/м^2. Проверка прогибов производится только на <u>нормативные</u> нагрузки от собственного веса и временной(снег).При этом max величина прогиба для двух пролётной балки(бруска обрешётки) подсчитывается по формуле:

Проверка прогибов:

$$f = \left(\frac{2.13}{384}\right) * \frac{q^н * l^4}{EI}$$

Выше подсчитано:

- постоянная нормативная нагрузка:

$g^н$ =0,0435 кН/м

- нормативное значение снеговой нагрузки

$P_{сн}^н = 0{,}39 кН/м$

Т.е. нормативная нагрузка в первом сочетании нагрузок:

$$q^н = g^н + P_{сн}^н = 0{,}0435 + 0{,}39 = 0{,}433\ кг/см$$

Прогиб:

$$f = \left(\frac{2.13}{384}\right) * \frac{q^н * l^4}{EI} = \left(\frac{2{,}13}{384}\right) * \frac{0{,}433 * 100^4}{(0{,}1 * 10^6) * 237} = 0{,}008\ см$$

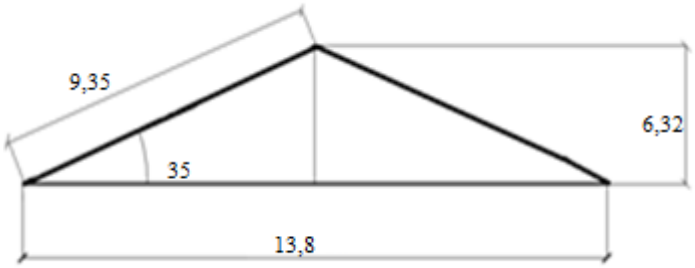
$$\left[\frac{кг}{см} * \frac{см^4 * см^4}{кг * см^4} = см\right]$$

$\frac{f}{l} = \frac{0{,}008}{100} = \frac{1}{12500} < \left[\frac{1}{150}\right]$ по прогибу проходит

Вывод: прогиб бруска обрешётки не превышает предельного (см. СНиП II-25-80 табл.16). Принимаем брусок обрешётки сечением 32*100 мм из сосны II сорта.

Расчёт бруска верхнего пояса фермы

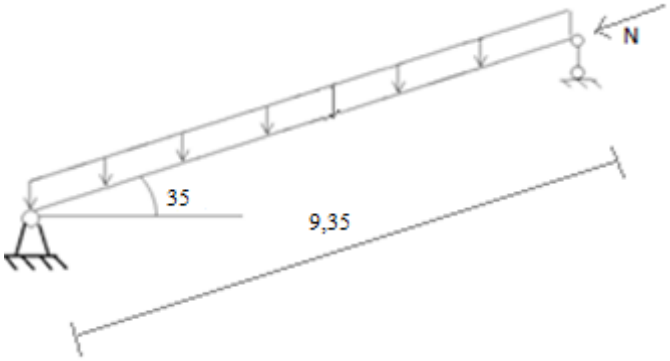
1)



$$l = \sqrt{6{,}9^2 + 6{,}3^2} = 9{,}35\ м$$

Количество брусков обрешётки 15 штук (через 0,25 м сечением 32*100 мм)

2) Расчётная схема бруса верхнего пояса фермы:



3) Сбор нагрузок (грузовая площадь)

Постоянная нагрузка:

- от стального листа крашенного

$$q_{ст.л} = 1\ м * 1м * 5\frac{кг}{м^3} = 5\frac{кг}{м} = 0{,}05\ кН/м$$

- от 5 сосновых брусков сечением 32*100 мм

$$q_б = 0{,}032\ м * 0{,}032\ м * 1\ м * 550\frac{кг}{м^3} * 5\ шт = 2{,}8\frac{кг}{м} = 0{,}028\ кН/м$$

- от собственного веса бруса верхнего пояса (при предположительном сечении 50*100 см)

$$q_{стр.б} = 0{,}5\ м * 1{,}5\ м * 1\ м * 550\frac{кг}{м^3} = 412\frac{кг}{м} = 4{,}2\ кН/м$$

Постоянная нормативная нагрузка:

$$q^н = q_{ст.л} + q_б + q_{стр.б} = 0{,}05 + 0{,}028 + 4{,}1 = 4{,}2\ кН/м$$

Постоянная расчётная нагрузка при коэффициенте надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}1$

$$g^р = q^н * \gamma_f = 0{,}284 * 1{,}1 = 0{,}31\ кН/м$$

Временная нагрузка:

III снеговой район $S_g = 180\ кг/м^2$ (СНиП 2.01.07-85)

Расчётное значение снеговой нагрузки:

$$S = S_g * \mu = 180 * 0{,}5 = 90\ кг/м^2$$

$$P^р_{сн} = 1\ м * 1\ м * 90\frac{кг}{м^2} = 0{,}9\ кН/м$$

Нормативное значение снеговой нагрузки:

$$P_{сн}^{н} = P_{сн}^{р} * 0{,}7 = 0{,}9 * 0{,}7 = 0{,}63\ кН/м$$

Расчётное значение нагрузки при сочетании нагрузок постоянная + временная:

$q = g^{р} + P_{сн}^{р} = 4{,}6 + 0{,}9 = 5{,}5\ кН/м$

С учётом угла наклона стропильной балки (бруса верхнего пояса):

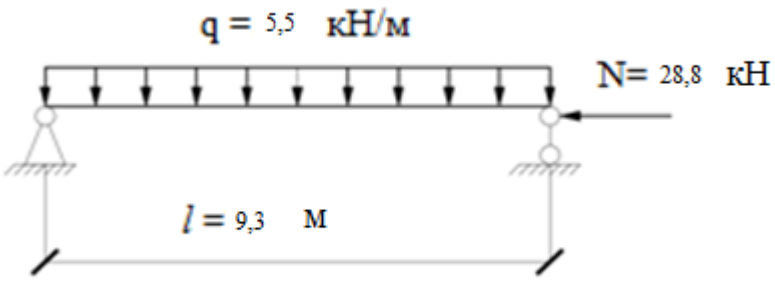
$\alpha = 35°$

$q_y = q * \cos 35° = 5{,}5 * 0.819 = 4{,}5\ кН/м$

$$q_z = q * \sin 35° = 5{,}5 * 0.573 = 3{,}1\ кН/м$$

$N = q_z * l = 3{,}1 \frac{кН}{м} * 9{,}3\ м = 28{,}8\ кН$ – продольная сила

Получаем расчётную схему:



Проверка прочности для случая, когда $R_c = R_и$:

$$\frac{N}{A_{нт}} + \frac{M_д}{\xi * W_{нт}} \leq R_c$$

N – продольная сжимающая сила

$M_д$ - внешний изгибающий момент (по деформированной схеме)

$A_{нт}$, $W_{нт}$ – площадь и момент сопротивления нетто проверяемого сечения

ξ – коэффициент, учитывающий дополнительное увеличение изгибающего момента $M_д$ от действия силы N в <u>деформированном</u> элементе

$$\xi = 1 - \frac{\lambda^2 * N}{3000 * A_{нт} * R_c}$$

Предварительно подсчитаем величины входящие в эту формулу:

$A_{нт}$=b*h= 5*15=75 см^2 (ослаблений нет)

$$W_{нт} = \frac{b * h^2}{6} = \frac{5 * 15^2}{6} = 187.5\ см^2$$

$$M_{max} = \frac{q * l^2}{8} = \frac{5{,}5 * 9{,}3^2}{8} = 59{,}4\ кН * м$$

$$I_x = \frac{b * h^3}{12} = \frac{5 * 15^3}{12} = 1406.25\ см^4$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A_{нт}}} = \sqrt{\frac{1406{,}25}{75}} = 4{,}33\ см$$

$$l_0 = l * \mu = 932 * 0{,}5 = 466\ см$$

$$\lambda_x = \frac{l_0}{i_x} = \frac{932}{4.33} = 215{,}2$$

Расчётное сопротивление сосны 2 сорта сжатию:

$$R_c = 13\ МПа\ (сосна\ 2\ сорт, см.\ СНиП\ II - 25 - 80, табл.\ 3)$$

$$\xi = 1 - \frac{215{,}2^2 * 0{,}028\ МН}{3000 * (0{,}05 * 0{,}15\ м) * 13\ МН/м^2} = 3{,}4$$

Проверка прочности:

$$\frac{0{,}028\ МН}{(0{,}05 * 0{,}15 м)} + \frac{0{,}22594\ МН * м}{3{,}4 * (187{,}5 * 10^{-6} м^3)} = 5{,}7\ МПа < 13\ МПа$$

Прочность обеспечена.

Принимаем верхний пояс фермы в виде бруса сечением 50*150 мм из сосны 2-го сорта.

3. Раздел технологии и организации строительства.

3.1. Характеристики объекта строительства

Объект строительства – 3-этажный 27 квартирный жилой дом. Размеры здания в осях – 15х47,5 м. Отметка наивысшей точки здания +16,0 м. Фундаменты под наружные и внутренние стены запроектированы из сборных железобетонных блоков по ГОСТ 13579-78. Кладка наружных и внутренних стен и кирпичных перегородок - из кирпича керамического полнотелого обыкновенного рядового на цементно-песчаном растворе М75. Перекрытия и покрытие - из сборных многопустотных ж.б. плит, опирающихся на продольные стены. Перекрытия лоджий - сборные железобетонные пустотные плиты. Крыша проектируемого жилого дома скатная. Несущей конструкцией крыши является деревянная стропильная система. Покрытие выполнено из металлочерепицы по обрешетке.

3.2. Характеристика участка строительства

Участок проектируемого строительства расположен в проектируемом жилом микрорайоне г. Никольска Никольского района Пензенской области и свободен от застроек.

3.3. Календарное планирование

Календарное планирование является неотъемлемым элементом организации строительного производства на всех его этапах и уровнях. Нормальный ход строительства возможен только тогда, когда заблаговременно продумано, в какой последовательности будут вестись работы, какое количество рабочих, машин, механизмов и прочих ресурсов потребуется для каждой работы. Недооценка этого влечет за собой несогласованность действий исполнителей, перебои в их работе, затягивание сроков и, естественно, удорожание строительства. Для предотвращения таких ситуаций и составляется календарный план, который выполняет функцию расписания работ в рамках принятой продолжительности строительства. Очевидно, что изменчивая обстановка на стройке может потребовать существенной корректировки такого

плана, тем не менее при любых ситуациях руководитель строительства должен четко представлять, что нужно делать в ближайшие дни, недели, месяцы.

Продолжительность строительства назначается, как правило, по нормам (СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства») в зависимости от величины и сложности строящихся объектов, например, площади гидромелиоративных систем, виды и мощности промышленных предприятий и т.д. В отдельных случаях продолжительность строительства может планироваться отличной от нормативной (чаще всего в сторону ужесточения сроков), если того требуют нужды производства, специальные условия, природоохранные программы и проч. Для объектов, возводимых в сложных природных условиях, допустимо увеличение продолжительности строительства, но это всегда должно быть надлежащим образом обосновано.

Таблица 1

3.3.1. Ведомость требуемых ресурсов

№ п/п	Обоснование	Наименование	Объем		Сметная стоимость		Трудоемкость, чел./ч.		Состав звена			Потребность в механизмах, маш./ч.			Потребность в мат-х, изд-х, констр-х				Зар. Плата рабочих и машинистов	
			Единица измерения	Кол-во	За ед-цу,т.руб.	Всего, тыс.руб.	На ед-цу	Всего чел./ч.	профессия	разряд	Кол-во	наименование	на единицу	всего маш./ч	наименование	ед-ца изм-я	требуется		За единицу	всего
																	на ед-цу	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	01-01-036-2	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1000 м2	2,1	24,87	52,23	-	-	машинист	5	1	Бульдозеры при работе на других видах стр-ва 59(80)кВт/(л.с.)	0,25	0,525	-	-	-	-	4,23	8,883

3	01-01-013-8	Разработка грунта 2 кат. с экскаватором емкостью ковша 0,65 м2 в котловане (траншее) глубиной до 4 м с погрузкой в транспорт	1000 $м^3$	0,9	4013,75	3612,37	11,41	10,269	машинист	6	1	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на др. видах стр-ва 0,65 $м^3$	25,25	22,725	Щебень	м3	0,04	0,036	647,17	582,45
4	01-01-003-8	То же, в отвал	1000 $м^3$	0,2	2907,52	581,04	10,48	2,096	машинист	6	1	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на др. видах стр-ва 0,65 $м^3$	22,77	4,554	-	-	-	-	465,44	93,08
5	01-02-063-2	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	100м3	0,8	7721,05	6176,84	281,58	225,26	землеоп	23	11		91,2	72,96	-	-	-	-	3500,31	2800,25
6	06-01-001-22 (204-9001)	Монтаж ленточных фундаментов из сборных ж/б и бетонных элементов	100м3	2,85	82735,75	235796,88	446,04	1271,21	Монтажник кон-й Машинист	432 6	111 1	Краны башенные при работе на других видах строит-ва 8т.	27,72	79,00	Бетон Арматура	м3 м3	101,56,6	289,318,81	4278,34	12193,27

		(подушки, блоки)							крана											
10	07-01-006-6 (440-9901)	Монтаж сборных ж/б плит перекрытия над подвалом	100 шт	0,49	27741,26	13593,22	223,11	109,323	Монтажник кон-й Машинист крана	432 6	121 1	Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строит-ва (кроме магистральных трубопроводов) 25 т	31,98	15,67	Конструкции сборн. ж/б; Электроды диаметром 6 мм Э42; Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-1 диам. 14 мм	шт т т	100 0,03 0,02	49 0,015 0,009	2540,17	1244,68
12	01-02-061	Обратная засыпка траншей, пазух фунд-в, с уплотнением грунта трумбованием вручную	100м3	1,30	711,5	924,95	88,5	115,05	землеоп	2	1	-	-	-	-	-	-	-	711,5	924,95
14	07-01-029-2 (440-9001)	Монтаж сборных ж/б плит перекрытия (ребристых, пустотных)	100шт	2,8	25154,89	70433,69	339,84	968,544	Монтажник кон-й Машинист крана	432 6	121 1	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме монтажа техноглогического оборудован	49,85	289,13	Конструкции сборн. ж/б; Бетон (класс по проекту) Полиматериалы хвойных	шт м3 м3	100 13,5 0,39	580 78,3 2,262	3835,76	22247,41

												ия) 8т			пород.Доски обрезные длиной 4-6,5м, шир.75-150мм,толщ. 32-40мм,4 сорта;					
15	07-01-027-2	То же пустотныхплит покрытия	100 шт	0,44	37066,65	16309,33	230,72	101,52	Монтажник конст-и; Машинист	432 6	111 1	Краны на гусеничном ходу при работе на др. видах строительства 25 т.	37,2	16,37	Проволока горячекатаная в мотках, д. 6,3-6,5 мм; Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой РПП-3006; Бетон (класс по проекту) Полиматериалы хвойных пород.Доски обрезные длиной 4-6,5м, шир.75-150мм,толщ. 32-	т $м^2$ м3 м3	0,0148 56,2 6,6 0,299	0,0065 24,73 2,91 0,132	5167,31	2273,62

															40мм,4 сорта;					
16	07-05-014-6440-9001	Монтаж сборных ж/б лестничных маршей о площадок	100 шт	0,42	16185,6	6797,95	458,15	192,42	Монтажник конст-и; Машинист	4 3 2 6	2 1 1 1	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме монтажа техноглогического оборудования) 8т	107,93	45,33	Конструкции сборн. ж/б; Раствор готовый кладочный цементный, марка 100; Электроды д. 6 мм Э42;	шт м3 т	100 1,66 0,03	42 0,697 0,013	4236,5	1779,33
19	11-01-014-02	Устр-во бетонной подготовки под полы толщиной до 150 мм	м3	60	77	4620	33,5	2010	бетонщик	3	1	Комплексы вакуумные типа СО-177	12,18	730,8	Бетон тяжелый Полиматериалы хвойных пород.Доски обрезные длиной 2-3,75 м и шир.25 мм 4 сорта; Вода	м3 м3 м3	15,3 0,11 0, 5	918 6.6 30	30,05	1803
29	08-01-003-3	Устр-во гориз-ой изоляции по фундаментам из 2-х слоев рубероида	100 $м^2$	1,30	6058,96	7876,68	20,10	26,13	термоизолировщик	3	1	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	0,70	0,91	Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту) Мастика	м3 т	2,5 0,42	3.25 0,546	167,84	218,92

															битумная кровельная горячая; Материалы гидроиз-ые рулонные;	$м^2$	220	286		
30	08-02-014-2	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен на сложном растворе	100м3	15,75	905,08	14255,01	5,36	84,42	каменщик	345	211	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	0,29	4,567	Кирпич силикатный,керамический или пустотелый; Бетон легкий на пористых заполнителях; Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту) Вода	1000шт. м3 м3 м3	0,352 0,14 0,18 0,25	5,544 2,205 2,835 3,937	62,06	977,445
31	08-02-009-1 404-9033	Устр-во перегородок из кирпича толщ.120 мм	100 $м^2$	1,1	2932,96	3226,26	148,75	163,63	каменщик	234	111	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме	3,18	3,498	Камни керамич. или силикатные кладочные;	1000шт	2,6 1,4	2,86 1,54	1267,35	1394,08

												монтажа техноглогического оборудования) 8т			Раствор готовый кладочный (состав и марка по проекту) Полиматериалы хвойных пород.Доски обрезные длиной 4-6,5м, шир.75-150мм,толщ. 32-40мм,4 сорта;	м3 м3	0,016	0,018		
3 3	10-01-031-1	Заполнение оконных проемов дерев-ми переплетами площ. до 3-х м2	100м2	3,20	21119,66	67582,91	182,03	582,49	плотник	542	111	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	1,63	5,22	Переплеты оконные для жилых зданий; Полиматериалы хвойных пород.Доски обрезные длиной 4-6,5м, шир.75-150мм,толщ. 32-40мм,2 сорта;	м2 м3 м	91 0,04	291,2 0,128 995,2	1579,7	5055,04

															Коробки оконные; Гвозди стр-ые;	т	311 0,00063	0,00201		
34	10-01-040-1	То же дерев-ых внутренних проемов площ. до 2-х м2	100м2	2,80	19534,97	54697,92	442,00	1237,6	плотник	42	11	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т	4,47	12,52	Коробки дверные; Полотна для дверн. блоков; Полиматериалы хвойных пород.Бруски обрезные длиной 4-6,5м, шир.75-150мм,толщ. 32-40мм,3 сорта; Гвозди строительные;	м м2 м3 т	315 85 0,15 0,0003	882 238 0,42 0,00084	4203,42	11769,57
35	15-02-016-1	Штукат-ка поверхностей сложным раствором	100м2	81	1682,26	136263,06	75,40	6107,4	штукатур	3	1	Подъемники мачтовые строит-ый 0,5 т	0,62	50,22	Раствор готовый отделочный тяжелый,цементный 1:1:6; Сетка тканная с квадратн	м3 м2	1,51 2,77	122,31 224,37	748,71	60645,51

															ыми ячейками №05 без покрытия; Гвозди стр. с плоской головкой 1,6*50мм; Гипсовые вяжущие Г 3;	Т Т	0,00007 0,006	0,0057 0,486		
36	11-01-027-02	Устр-во полов из керамич.плитки	100м2	3,2	7659,98	24511,936	119,78	383,29,6	облицовщик	43	11	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т.	0,28	0,896	Раствор готовый кладочный тяжелый ,цементный; Плитки керам.для полов гладкие неглазуров-ые иногоцветные квадр. Ии прямоуг-ые; Опилки древесные; Вода	м3 м2 м3 м3	1,3 102 3,06 3,85	4,16 326,4 9,792 12,32	1073,18	3434,176

38	11-01-036-01	Устр-во линолеумных полов (с подготовкой)	100м2	24	10840,89	260181,36	42,40	1017,60	облицовщик	52	11	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т.	0,50	12	Линолеум на теплозвукоизол-ой подосновe; Клей «Бустилат»; ветошь	м2 Т кг	102 0,05 0,5	2448 1,2 12	351,8	8443,2
42	15-01-016-2	Облицовка стен керамической плиткой	100м2	3,2	10703,19	34250,208	78,88	252,42	облицовщик	43	11	Подъемники мачтовые строительные 0,5 т.	0,62	1,984	Плитки керамические фасадн. неглазу-ные; Раствор готовый отделочный тяжел., цементный 1:1:6; ветошь	м3 м3 кг	100 2 0,5	320 6,40 1,60	2844,22	9101,504
43	15-04-025-8	Масляная покраска по штукаткрке	100 м2	4	1830,48	7321,92	51,01	204,04	маляр	5	1	Автомобили бортовые грузоподъемностью до	0,11	0,44	Краски масляные готовые	т	0,01837	0,07348	452,14	1808,56

												5 т.			к применению для внут. работ; Шпатлевка масляно-клеевая; Олифа для улучшенной окраски (10% натур.,90% комбинир.)	т т	0,051 0,0113	0,204 0,0452		
44	15-04-024-4	То же, окон и дверей	100м2	12	1718,14	20617,68	35,75	429	маляр	2	1	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т.	0,04	0,48	Краски масляные готовые к применению для внутрен. раб-т; Олифа комбинировр-я; Шпатлевка масляно-клеевая; Ветошь	т т кг	0,0245 0,0015 0,005 0,23	0,294 0,018 0,06 0,635	686,94	8243,28
47	15-04-001-1	Побелка по бетону (штукатурк	100м2	83	158,02	13115,66	6,27	520,41	маляр	2	1	Автомобили бортовые грузоподъе	0,03	2,49	Краски сухие для	т	0,0017	0,141	53,8	4465,40

		е) потолков водными красками										мностью до 5 т.			внутрен. раб-т; Купорос медный марки А; Мыло твердое хоз.72%;	т шт.	0,001 1	0,083 83		
48	12-01-015-01	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумной мастике	100м2	5,94	2694,36	16004,4984	17,51	104,0094	изолировщик	2 3	1 1	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме монтажа техноглогического оборудования) 8т	0,11	0,6534	Рубероид кровельный с крупнозерн.посыпкой с пылевидной посыпкой РКП-350б; Мастика бит.кровельн. горячая; Битумы нефтяные стр.кровельн.,марок БНК-45/190, БНК45/180;	м2 т т	110 0,196 0,025	653,4 1,164 0,148	163,17	969,2298
49	12-01-014-02	Укладка утеплителя (керамзита, шлака)	100м3	105	455,67	47845,35	3,04	319,2	изолировщик	4 2 и более	1 2	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме	0,12	12,6	Гравий керамзитовый;	м3	1,03	1,081	27,9	29,295

												монтажа техноглогического оборудования) 8т								
51	12-01-017-01	Уст-во цементной стяжки толщ.25 мм	100м2	5,90	1606,99	9481,241	28,22	166,498	изолировщик	43 и более	11	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме монтажа техноглогического оборудования) 8т	0,78	4,602	Раствор готовый отделочный тяжел., цементный; Песок для стр.раб-т природный; Рубероид кровельный с крупнозерн.посыпкой с пылевидной посыпкой РКП-350б;	м3 м3 м2	2,55 3,06 4,4	15,04 18,054 25,96	234,68	1384,612
53	12-01-002-03-101-9123	Уст-ро кровли	100м2	6	11975,18	71851,08	79,97	479,82	кровельщик	43 и более	11	Краны башенные при работе на других видах строит-ва (кроме монтажа техноглогического оборудован	1,05	6,3	Материалы кровельные; Мастика бит.кров.горячая; Раствор готовый отделочный	м2 т м3	460 1,26 3,06	2760 7,56 18,36	763,05	4578,30

												ия) 8т			тяжел., цементный;					
54	15-05-003-1	Остекление окон и балк.дверей окон.стеклом толщ. 4 мм	100м2	8,20	7436,14	60976,35	119,78	982,196	Стеколь щик	4	1	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 т.	0,56	4,592	Стекло оконное, толщиной 4 мм; Замазка оконная на олифе; Олифа комбинированная К-2; Ветошь	м2 т т кг	147 0,064 0,0022 0,2	1205 0,525 0,018 1,64	1005,96	8248,87
57		Сан. тех. работы (водопрод., отоплен-е., канал.)	1000 Руб.	35																
58		Электро-монтажные работы		25																

3.3.2. Построение графиков на календарном плане

График производства работ наглядно отражает ход работ во времени, а также последовательность и увязку работ между собой. Календарные сроки выполнения работ составляют из условий соблюдения технологической последовательности с учетом необходимости в минимально возможный срок предоставить фронт работ для выполнения последующих работ. Период готовности фронта работ иногда увеличивается из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между последовательно выполняемыми работами.

В свою очередь технологическая последовательность работ зависит от проектных решений. Период года, район строительства также влияют на технологическую последовательность выполнения ряда работ. На летний период следует планировать основные объемы земляных, бетонных и железобетонных работ. Кровельные работы не следует выполнять в первые весенние и последние осенние месяцы.

Основными методами сокращения сроков строительства являются поточные методы организации строительства. Работы, не связанные между собой могут выполняться параллельно, а связанные между собой последовательно. Равномерная потребность в рабочих обеспечивается за счет последовательного и бесперебойного перехода рабочих бригад с одного участка работы на другой за счет поточной организации работ. Выравнивание потребностей в рабочих кадрах достигается путем перераспределения сроков начала и окончания работ в пределах их технологической последовательности.

Составление ***графика производства работ*** начинается с ведущего процесса, от которого зависит общая продолжительность строительства. Сопоставляя с заданными сроками можно при необходимости сократить продолжительность этого процесса за счет: увеличения сменности, увеличения числа механизмов и исполнителей.

3.3.3. Расчет технико-экономических показателей календарного плана

1. Сметная стоимость строительства в ценах 2001 г. составила 10649.66 тыс. руб. Продолжительность строительства, определяемая по правой части календарного плана, сравнивается с нормативным значением: $T_{кп} \leq T_н$.

$T_{кл}$=8,5месяцев < $T_н$ = 9 месяцев.

В соответствии с частью II СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» нормативная продолжительность строительства составила 9 месяцев.

2. Общая трудо- и машикоемкосгь определяется как суммарная величина в соответствующих графах календарного плана.

Общая трудоемкость работ – 2576.1 чел.-дн.

Общая машиноемкость работ – 131 маш-см.

3. Удельная трудо- и машиноемкость на конечный измеритель (чел.-дн./м^2, маш.-см./м^2 и т.д.) определяется делением соответствующей графы календарного плана на полный объем измерителя.

Удельная трудоемкость – 0,29 чел.-дн./м^3(0,98 чел.-дн./м^2).

Удельная машиноемкость – 0,015 маш.-см./м^3(0,05 маш.-см./м^2).

3.4. Стройгенплан

Строительный генеральный план (стройгенплан) - это план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановки монтажных в грузе подъемных механизмов, а также всех прочих объектов строительного хозяйства. К таковым относятся склады строительных материалов и конструкций, бетонные: и растворные узлы, временные дороги, временные помещения административного, санитарно-гигиенического, культурно-бытового назначения, сети временного водоснабжения, энергоснабжения, связи и т.д. В зависимости от охватываемой площади и степени детализации строительные генеральные планы могут быть объектным или общеплощадочным.

При проектировании организации строительства стремятся максимально использовать для нужд стройки существующие объекты хозяйственной деятельности - предприятия стройиндустрии, энергоснабжения, здания и т.д. Только при отсутствии таких объектов или недостаточной их мощности проектируются временные сооружения аналогичного назначения.

Общеплощадочный стройгенплан охватывает только строительную площадку, но включает все ее объекты. Он состоит из графической части и пояснительной записки, где обосновываются решения графической части. Графическая часть обычно включает:

- собственно план стройплощадки
- эксплуатацию объектов плана (временных и постоянных)
- условные обозначения
- фрагменты плана (технологические схемы)
- текнико-экономические показатели
- примечания

Масштаб общеплощадочного строительства обычно принимается равным 1:500, 1:1000, 1:2000 или 1:5000.

Составление общеплощадочного стройгенплана обычно начинают с размещения дорог для внгутрипостроечного транспорта и параллельно с этим выбирают места для обще площадочных складов и механизированных установок. После этого размещаются все основные объекты строительного хозяйства. Последними, обычно проектируются временные сети водопровода, электроснабжения, теплоснабжения и др.

При проектировании объектов строительного хозяйства обычно руководствуются результатами расчета потребности в этих объектах и специальными правилами их размещения. Например, расстояния от бытовых помещений до санитарно-бытовых помещений - не более 200 м, до места производства работ - не менее 50 м. Противопожарные разрывы между

временными помещениями должны быть 10..,20 м (в зависимости от степени огнестойкости), между складами - 10...40 м.

Расчеты потребности в различных ресурсах, объектах строительного хозяйства приводятся в пояснительной записке. Для общеплощадочного сгройгенплана они обычно приближенны, т.е. основываются на укрупненных нормах на 1 млн. руб. СМР. При одностадийном проектировании, связанном обычно с небольшими стройками, общеплощадочнный стройгенплан не составляется.

Объектные стройгенпланы разрабатываются обычно отдельно на каждый объект, показанный на общеплощадочном стройгенгглане. При этом такие стройгенплапы могут составляться раздельно на каждый этап работ - для подготовительного периода, для нулевого цикла, для возведения надземной части. Графическая часть объектного стройгенллана содержит те же элементы, что и оощеплощадочного, но все вопросы прорабатываются более детально. Масштаб обычно принимается 1:500, 1:100, 1:200. Размещение объектов строительного хозяйства производится, как и при составлении общеплощадочного стройгенплана, согласно расчетам и установившимся правилам. Однако в этом случае расчеты делаются не приближенно на 1 млн. руб., а на основе натуральных объемов работ, и норм расхода ресурсов на конкретного потребителя.

Составление объектного стройгенплана обычно начинают с выбора грузоподъемных (монтажных) машин и механизмов, рационального их размещения. На основании этого устанавливаются места складирования сборных конструкций, стройматериалов, размещаются внутриобъектные дороги. После этого размещаются все остальные элементы строительного хозяйства.

3.4.1. Выбор основного монтажного механизма

В качестве ведущей машины при возведении сборных зданий применяют монтажный кран.

К техническим параметрам крана относятся:

- требуемая грузоподъемность - Qк;
- наибольшая высота подъёма крюка – Hк;
- наибольший вылет крюка – Lк;
- длина стрелы – Lс.

Расчет параметров крана производим для самого удаленного и самого тяжёлого элемента. Таким элементом будет плита покрытия массой 3,4 тонны, укладываемая на отметку 10,35м от уровня стоянки крана.

В качестве грузозахватного приспособления используем четырехветвевой канатный строп 4СК-5,0 грузоподъемностью до 5 тонн, массой 100 кг и расчетной длиной 3 м.

Требуемая грузоподъемность крана - Qк складывается из массы монтируемого элемента - Qэ, массы монтажных приспособлений – Qпр и массы грузоподъемного устройства – Qгр

Qк > Qэ + Qпр + Qгр = 3,4 + 0,1 + 0,1 = 3,6 тонн

Высота подъёма крюка определяется по формуле

Hк = hо + hз + hст + hэ

где: hо = 10,35 м – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

hз = 1,0м – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

hст = 3 м – высота строповки;

hэ = 0,22м – толщина монтируемого элемента.

Hк =10,35 + 1 + 3 + 0,22 = 14,57 м

3. Вылет крюка определен графически и составляет 25 м.

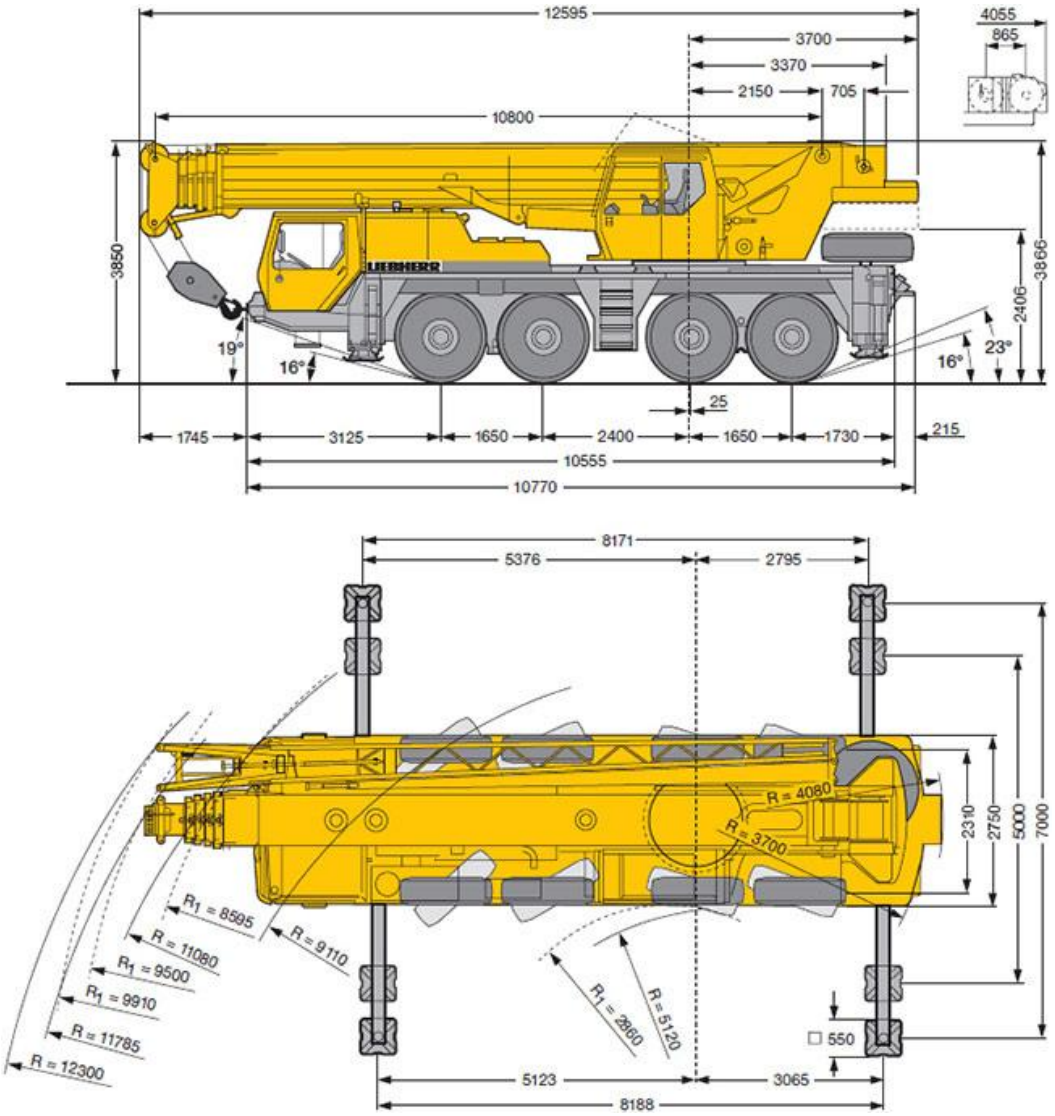


Рис.8. Схема автокрана Liebherr LTM 1080

Исходя из рассчитанных требуемых параметров крана выбираем автокран Liebherr LTM 1080.

Расчет опасной зоны крана

Границу опасной зоны крана определяем расчетом.

Опасная зона крана предусматривается установлением

расстояния от оси вращения крана до места установки ограждений.

Для стреловых кранов, оборудованных устройством для удержания, опасная зона рассчитывается по формуле:

Rоп = Rмах + 0,5*lмах+lбез+lотл., м.

Rмах максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

0,5*lмах -размер половины перемещаемого груза, м;

lбез - дополнительное расстояние для безопасной работы, принимают равной 1м

lотл- минимальное расстояние отлета груза. Высчитываем по интерполяции на основе таблицы из справочно-методического пособия по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР.

lотл=7,4 м.

Rоп = 25+0,5*7,2+1+7,4=37 м.

В указанной опасной зоне не должны находиться и не допускается нахождение посторонних лиц, выполнение работ не связанных с монтажом строительных конструкций, размещение бытовых, подсобных или других временных зданий и сооружений.

3.4.2. Площадки складирования конструкций и изделий

При производстве работ имеется полная возможность доставки на строительную площадку материалов и изделий по мере необходимости. Проектом предполагается устройство площадки для складирования кирпича и железобетонных конструкций, а так же закрытого склада.

Площадка складирования и хранения строительных материалов, изделий и конструкций должна быть ровная, утрамбованная, очищенная от мусора, снега, льда, с уклоном 1...2° для отвода поверхностных вод. Площадка должна быть хорошо освещена.

На территории площадки складирования устанавливают указатели проездов, проходов, въездов, выездов и т п. Ширину проездов определяют в зависимости от размеров транспортных средств и кранов, которые будут работать на площадке. Перемещение тяжеловесного негабаритного оборудования и строительных конструкций осуществляется краном.

Материалы и изделия располагают на площадке с таким расчетом, чтобы на их транспортирование до рабочих мест затрачивалось как можно меньше времени и труда.

Зоны складирования материалов (по их видам) отделяют одну от другой сквозными проходами шириной не менее 1 м, а штабеля грузов в зонах складирования размещают с интервалом не менее 0,7 м для обеспечения удобной и безопасной строповки.

При размещении материалов у временных сооружений расстояние между ними и штабелями грузов должно быть не менее 1 м. Материалы и изделия в штабелях следует располагать таким образом, чтобы их заводские марки были обращены в сторону прохода или проезда, а монтажные петли располагались так, чтобы их удобно было строповать при разработке штабеля.

Не допускается размещать грузы в проходах или проездах. Приваливать (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений категорически запрещается. Расстояние от штабелей грузов до бровок земляных выемок, котлованов, траншей должно быть не менее 1 м.

При работе на штабелях высотой более 1,5 м необходимо применять переносные инвентарные площадки или лестницы. Складирование материалов и изделий на строительной площадке должно отвечать требованиям СНиП III-А.11-70. Если в отраслевых правилах по технике безопасности отсутствуют требования по складированию материалов и оборудования, то следует составить, утвердить и ввести в действие приказом соответствующую инструкцию.

Для уменьшения потерь кирпича при погрузке и повышении производительности труда кирпич и другие каменные материалы перевозят пакетами на поддонах или в контейнерах. Кирпич на поддоне располагают с перекрестной перевязкой и «в елку». При перевязке «в елку» кирпич

укладывают с наклоном к центру пакета под углом 45°, поэтому пакет не разваливается при перевозке. Это позволяет использовать для перевозки пакетов обычные автомобили без дополнительных бортов и креплений. Недостаток пакетов «в елку» в том, что при укладке кирпича на поддоны и подаче его с поддона на стену несколько увеличиваются трудовые затраты. Пакеты с поддонами на брусках рекомендуется загружать на транспортные средства вилочным подхватом, а с крюками — клещевым подхватом. Для разгрузки и подачи на рабочие места пакетов с поддонами на брусках применяют подхват-футляр, а с крюками — захват-футляр. Стенки футляра имеют внизу прутья, за которые зацепляют крюки поддонов, когда надевают футляр на пакет

Арматуру на строительный объект следует поставлять комплектно, т. е. чтобы имелись все ее типоразмеры, необходимые для бесперебойного монтажа арматуры. Складировать арматуру на объекте следует так, чтобы легко находить детали, необходимые для монтажа. Для обеспечения бесперебойного ведения монтажных работ на объекте создается запас готовой арматуры, который должен составлять не менее чем трехсменную потребность. При большом потреблении арматуры на объекте для технической приемки арматуры и исправления повреждений, возникших при се транспортировании, выделяется опытный арматурщик.

Сбор, сортировка и кратковременное хранение отходов производства производятся в специально отведенных местах.

Лесоматериалы и пиломатериалы должны храниться в штабелях. Площади, предназначенные для укладки штабелей леса, должны быть расчищены, выровнены и уплотнены или иметь твердое покрытие.

Таблица 2

Требования безопасности к укладке строительных материалов

№ п/п	Материалы, изделия, оборудование	Способ укладки	Предельная высота штабеля (стеллажа)	Указания по укладке
1.	Трубы диаметром до			На подкладках и прокладках с концевыми упорами. В седло без прокладок; нижний ряд должен быть уложен на прокладки, укреплен инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладках
	300 м	В штабель	3,0 м	
	Более 300 м	В штабель	3,0 м	
2.	Мелкосортный металл	В стеллажах	1,5 м	
3.	Плиты перекрытий	В штабель	2,5 м	На подкладках и прокладках
4.	Ригели и колонны	В штабель	2,0 м	На подкладках и прокладках
5.	Пиломатериалы	В штабель		Прислонять (опирать) материалы к
		а) рядовая укладка	0,5 ширины штабеля	изделиям, заборам и элементам ограждений запрещается

		б) укладка в клетки	одна ширина штабеля	
6.	Нагревательные приборы (радиаторы и т.п.) в виде отдельных секций или в собранном виде	В штабель	1,0 м	
7.	Крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части	В ряды	1 ряд	На подкладках
8.	Стекло в ящиках	Вертикально в один ряд	1 ряд	На подкладках
9.	Рулонный материал (рубероид, толь, линолеум и т.п.)	Вертикально в один ряд	1 ряд	На подкладках
10.	Теплоизоляционные материалы	В штабель	1,2 м	С хранением в закрытом сухом помещении
11.	Битум	В плотную тару, сключающую его астекание или в пециальные ямы с стройством граждения		
12.	Металл	В штабель	1-1,2 м при отсутствии упоров-столбиков	Проходы между штабелями не менее 1 м. Ширина главного прохода не менее 2 м.
		При использовании стоек стеллажей	2,0 м	
		Высота штабелей из толстых листов, укладываемых электромагнитными кранами	1,5 м	
13.	Сортовой и	В штабель, елочные	4,5 м	При

	фасонный прокат	и стоечные стеллажи		использовании крана-штабелера
14.	Мелкий профиль (в специальных скобах)	В штабель	Шириной 1 м, высотой 0,5 м	
15.	Листовой металл, упакованный в пачки	В штабель	4,0 м	На деревянных брусках и укреплен

3.4.3. Расчет площадей административно-бытовых помещений

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих. МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается равным максимальному числу на графике потребности рабочих на объекте - при расчете площадей гардеробных (раздевалок) и равным максимальному числу рабочих в одну смену — при расчете потребности в других видах социального обеспечения (столовая, душевые, комнаты для обогрева, питьевые фонтанчики, медпункт, туалеты и др.).

Общее дневное количество работающих определяется в соответствии с календарным планом.

Численность ИТР=35·8%=3чел.

Численность рабочих в наиболее загруженную дневную смену=35·0,85=30чел.

Расчет площадей временных зданий и сооружений Таблица 3

Наименование	Численность персонала, чел	Норма, м2 на 1чел	Расчетная площадь, м2	Принимаемая площадь, м2	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Используемый типовой проект и конструктивная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Прорабская	3	3	9	18	3×6	1	Контейнер
Гардеробная	30	0,9	27	36	3×6	2	Контейнер
Душевая	30	0,43	13	18	3×6	1	Контейнер
Умывальник	30	0,05	2	12	3×4	1	Контейнер
Туалет мужск	21	1	2	2,25	1,5×1,5	1	Сборно-разборные
Туалет женск	9	1	2	2,25	1,5×1,5	1	Сборно-разборные
Помещение для обогрева	30	1	30	30	5×6	1	Контейнер
Помещение для сушки одежды	30	0,2	6	18	3×6	1	Контейнер
Помещение для приема пищи	30	0,6	18	27	3×9	1	Контейнер

3.4.4. Проектирование внутриплощадочных дорог

При разработке стройгенплана проанализирована возможность использования существующих постоянных дорог. При невозможности их использования проектируем временные дороги, которые по возможности, должны быть кольцевыми.

При трассировки дорог соблюдаться следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой 1,0м;

- между дорогой и защитными ограждениями строительной площадки не менее 1,5м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными сетями или в непосредственной близости от них.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении - 3,5м, в двух - 6м. В зоне выгрузки и складирования

конструкций и материалов дорогу с одной полосой движения необходимо уширить до 6м, длина участка уширения должна быть 12-18м.

-размещение материалов и конструкций на открытых складских площадках. При размещении складов руководствуемся следующими принципами:

а) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складируем на открытых площадках;

б) привязку складов , как правило, производим вдоль дорог на расстоянии не менее 1м о их обочины;

в) при определении размеров складской площадки необходимо учитывать технические характеристики грузоподъемного механизма;

г) расположение конструкций и изделий соответствует технологической последовательности выполнения работ;

-изделия одного типа и марки укладываем в отдельные штабеля; -между штабелями устраиваем проходы шириной не менее 1м; -наиболее тяжелые и крупногабаритные конструкции целесообразно складируем у мест их монтажа.

Определение номенклатуры и площади временных зданий производится на основании расчетной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека. При этом расчетное число работающих принимается по времени нахождения на строительстве объекта максимального состава согласно календарному плану производства работ.

Количество инженерно-технических работников $N_{итр}$ с учетом нормативных коэффициентов категорий работников:

собраний, кабинет охраны, прорабской, диспетчерской.

3.4.5. Расчет потребностей строительства в электроэнергии

Временное электроснабжение строительной площадки осуществляется от постоянно действующей сети.

Проектирование временного электроснабжения ведется в следующем порядке:

- определяют потребителей электроэнергии (механизмы, наружное освещение дорог и площади, внутреннее освещение в помещениях и т.п.), количество необходимой электрической мощности в смену по каждому потребителю и суммарную потребную мощность электроустановок;
- подбирают соответствующий тип трансформатора, устанавливают его местонахождение на стройгенплане и проектируют временную электросеть.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить четырьмя способами:

1.Расчет нагрузок по удельной электрической мощности.

2.Расчет нагрузок по удельному расходу электроэнергии

3.Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса без дифференциации по видам потребителей

4.Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса с дифференциацией по видам потребителей.

Расчет производится по формуле:

$$P_p = \alpha\left(\sum\frac{k_{1c}\cdot P_c}{\cos\alpha}+\sum\frac{k_{2c}\cdot P_T}{\cos\alpha}+\sum k_{3c}\cdot P_{о.в.}+\sum P_{о.н.}\right)=1{,}1\left(\frac{0{,}65\cdot 62{,}8}{0{,}75}+0{,}8\cdot 0{,}525+5\right)=65{,}84кВт$$

где α-коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности, сечения и т.п., принимаемый по справочникам(α=1,05…1,10);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}- коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей и принимаемые по справочникам;

P_c- мощность силовых потребителей, кВт:

-сварочные аппараты-0,3 кВт;

-бетононасосы-3,5кВт;

-электровибратор-1кВт;

-башенный кран КБ 403А- 58кВт

$P_c=0{,}3+3{,}5+1+58=62{,}8кВт;$

P_T-мощность для технологических нужд, кВт; $P_T=0;$

$P_{о.в}$- мощность устройств освещения внутреннего,кВт;мачта:525·1=525кВт

$P_{о.н}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт: 1000·5=5,000кВт

Следующим этапом расчета является проектирование освещения строительной площадки.

Расчетное число прожекторов *n* для строительных площадок определяется через удельную мощность по формуле:

$$n = \frac{pES}{P_л} = \frac{0{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 8236.8}{1000} = 2шт,$$

где *p* - удельная мощность (для прожекторов ПЗС-35 принимается 0,25 - 0,4 Вт/(м^{2}лк), для ПЗС-45р=0,2-0,3Вт/(м^2·лк);

E - освещенность, лк (принимается по норме), например: охранное освещение *E* - 0,5 лк, монтаж конструкций и каменная кладка - 20 лк; производство механизированных и бетонных работ - 7 лк и т.д;

S - величина площадки, подлежащей освещению, 8236.8м^2;

$P_л$ - мощность лампы прожектора, Вт (при освещении лампами ПЗС-35 $P_л$= 500-1000 Вт; ПЗС-45 $P_л$= 1000-1500 Вт).

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-100-6/10/04 мощностью 100кВт (длина 3,05м, ширина 1,55м)

3.4.6. Расчет потребностей строительства в воде

Расчет потребностей в воде для производственных целей производится с учетом наибольшего потребления, устанавливаемого по календарному плану. Для этого определяются потребители воды, суточный расход, а затем определяется суммарный расход по объекту в сутки. Расчет завершается определением диаметра труб временного водопровода.

Полная потребность в воде $В_{расч}$ составит:

$$B_{расч} = 0{,}5 \cdot (B_{пр} + B_{хоз} + B_{пож}),$$

где $В_{пр}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$В_{хоэ}$ - расход воды на санитарно-бытовые нужды, л/с;

$B_{пож}$ - расход воды на пожаротушение, л/с.

Секундный расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$B_{пр} = \sum \frac{g_n \cdot N_n \cdot K_г \cdot K_н}{t \cdot 3600} = \frac{(5 \cdot 250 + 3 \cdot 300 + 3 \cdot 500 + 1 \cdot 500 + 3 \cdot 200) \cdot 3 \cdot 1{,}2}{8 \cdot 3600} = 1{,}22 л/с,$$

где g_n - удельный расход воды на производственные нужды, л;

N_n - число производственных потребителей (машин, установок и др.) в наиболее загруженную смену;

$K_г$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t - учитываемое число часов работы в смену;

$K_н$ - коэффициент на неучтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

Секундный расход воды на санитарно-бытовые нужды $B_{хоз}$ определяется по формуле:

$$B_{хоз} = \frac{g_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{g_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60} = \frac{25 \cdot 35 \cdot 2{,}5}{8 \cdot 3600} + \frac{25 \cdot 13}{45 \cdot 60} = 0{,}19 л/с,$$

где g_x - бытовое потребление воды, л/см, одним работником;

n_p - количество работников в максимальную смену, чел.;

k_r - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

g_g — расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;

t_g - продолжительность работы душевой установки (45 мин.);

n_g- число пользующихся душем (до 40%).

Расход воды на пожаротушение принимается при площади строительной площадки до 10 га равным 10 л/с, при площади 50 га - 20 л/с, при большей площади на каждые дополнительные 25 га расход воды увеличивается на 5 л/с.

Диаметр трубы d временного водопровода определяется по формуле:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{B_{расч} \cdot 1000}{\pi \cdot \sigma}} = 2\sqrt{\frac{0{,}5 \cdot (1{,}22 + 0{,}19 + 20) \cdot 1000}{3{,}14 \cdot 1{,}7}} = 89 мм,$$

где σ - скорость движения воды по трубам (для временных водопроводов, принимаемая равной 1,5 -2,0 м/с).

Если диаметр трубы по расчету не соответствует ГОСТу, то принимается труба ближайшего диметра, имеющегося в ГОСТе.

В связи с тем,что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100мм, строители вынуждены диаметры труб временного водопровода принимать такими же, однако для временного тубопровода это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учета расхода воды на пожаротушение по формуле:

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{B_{расч} \cdot 1000}{\pi \cdot \sigma}} = 2\sqrt{\frac{0{,}5 \cdot (1{,}22 + 0{,}19) \cdot 1000}{3{,}14 \cdot 1{,}7}} = 23 мм$$

Диаметр труб временного трубопровода принимаем 32мм, наружный диаметр – 42,3 мм

3.4.7. Расчет потребностей строительства в тепле

На строительной площадке тепловая энергия используется для выполнения строительных работ (прогрев бетона, оттаивание мерзлого грунта, разогрев заполнителей, сушка древесины и др.) и отопления временных зданий, а также зданий, строящихся в зимнее время.

Постоянными источниками теплоснабжения служат существующие сети от центральных и местных котельных. Часто используются котельные агрегаты передвижного типа.

Расчет общей потребности в тепле $Q_{общ}$ производится дифференцировано по группам потребителей, по максимальным часовым расходам в зимний период и среднему расходу в остальное время года

$$Q_{общ} = (Q_{ст} + Q_{тех} + Q_{суш}) R_1 R_2$$

Где $Q_{СТ}$- количество тепла на отопление зданий;

$Q_{Тех}$ - то же на производство строительно-монтажных работ;

Qсут - то же на сушку зданий;

$R_г$ - коэффициент, учитывающий потери тепла в сети (1,1-1,15); R_2 - коэффициент на неучтенные расходы тепла (1,1-1,2) .

Расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

$$Q_{ст} = V_{зд} \cdot q_0 \cdot \alpha \cdot (t_в - t_н)$$

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

q_0 - удельная тепловая характеристика здания, $кДж/м^3$ на град;

α- коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_В$ - температура воздуха в помещении, °С

$t_Н$ - наружная температура воздуха, °С

$$V_{зд} = 6114.16 м^3$$
$$q_0 = 1,8;$$
$$\alpha = 1,1;$$
$$t_B = 20^{\circ} C;$$
$$t_н = -20°C;$$
$$Q_{ст} = 6.114 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot (20 + 20) = 484.23 ккал$$
$$Q_{тех} = 75000 ккал$$
$$Q_{общ} = (484.23 + 75000) \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 91335,9 ккал$$

3.4.8. Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

1. Площадь строительной площадки – 8236.8 $м^2$.

2. Площадь застройки проектируемым зданием - 767 $м^2$.

3. Площадь застройки временными зданиями - 168 $м^2$.

4. Протяженность временных коммуникаций:

- дорог - 121 м;

- водопровода - 54 м;

- канализации - 18 м;

- осветительной линии - 355 м;

- электросиловой линии - 49 м.

5. Протяженность ограждения - 375 м.

6. Коэффициент использования территории $К_{тер}$, %, определяется по формуле

$$K_{тер} = \frac{F_1}{F_{стр}} \cdot 100\% = \frac{767+168}{8236{,}8} \cdot 100\% = 11\%,$$

где F_1 - площадь, занимаемая строящимися, а также временными зданиями и сооружениями (автодороги, места складирования, бытовки и т.д.);

$F_{стр}$ - площадь строительной площадки.

3.5. Технологическая карта на монтаж панелей перекрытия

Укладка панелей перекрытий

Панели перекрытий укладывают после установки и постоянного закрепления всех стеновых элементов на захватке и загрузки на монтируемый этаж необходимых деталей и конструкций для достроечных работ. К месту укладки панели подают в горизонтальном положении (рис.1.1). Если панели перекрытий на строительную площадку привозят в вертикальном или наклонном положении, то для их перевода в горизонтальное положение применяют грузозахватные приспособления с автоматическим кантователем или стационарные рамные кантователи.

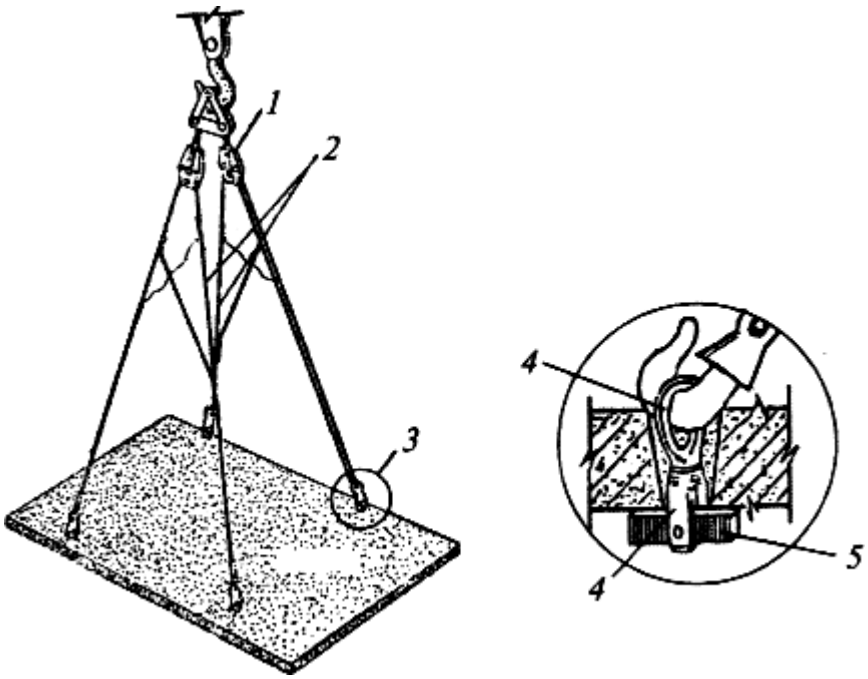


Рис.1.1. Строповка панели перекрытия:

1 - универсальная траверса; *2* - чалочная ветвь с уравнительным канатом; *3* - инвентарные петли-захваты; *4* - петля; 5 - коромысло-захват

В месте укладки панели перекрытия очищают опорную поверхность стен и перегородок, укладывают раствор по всему контуру опорных поверхностей и расстилают его ровным слоем. Находясь на соседней, ранее уложенной панели, монтажники принимают подаваемую краном панель, ориентируя ее над местом укладки. Панель плавно укладывается на постель из раствора. При натянутых стропах панель рихтуют, проверяют уровнем горизонтальность поверхности и положение панели по высоте. Для обеспечения проектного размера опорной площади панелей рекомендуется перед укладкой каждой панели перекрытия подгибать монтажные петли наружных и внутренних стеновых панелей. Это позволит каждую панель перекрытия по всему контуру укладывать на проектную ширину опоры рис. (1.2).

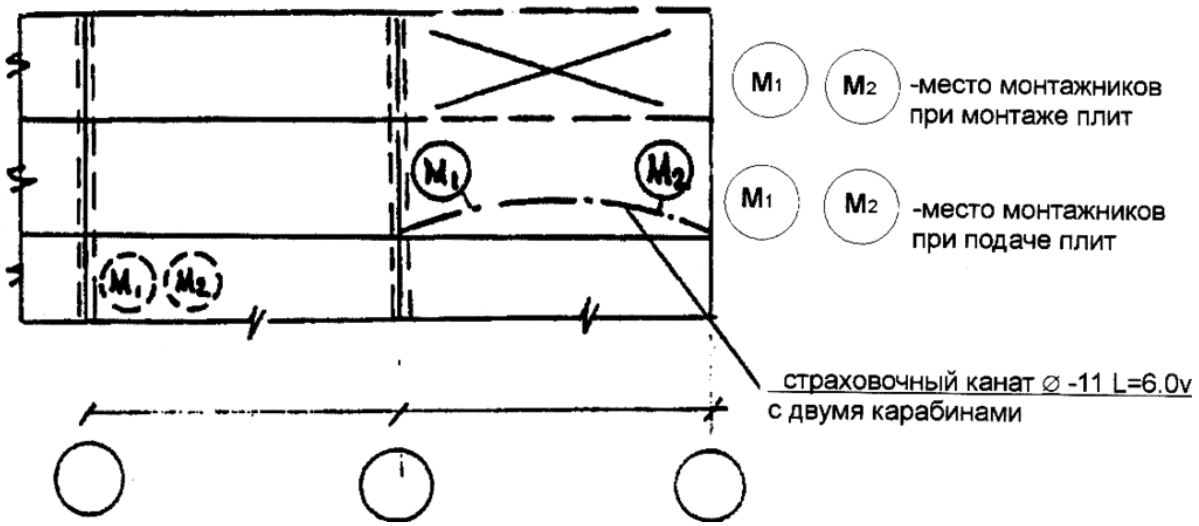


Рис.1.2. Организация рабочего места монтажника при монтаже плит перекрытия (покрытия) панели перекрытия

Панели перекрытий, имеющие с одной стороны вместо подъемных петель конусообразные технологические отверстия, стропят за предварительно установленные в эти отверстия инвентарные петли-захваты (рис. 9.39). Инвентарная петля-захват предназначена для временного закрепления монтажных приспособлений в местах, где отсутствуют подъемные петли (на некоторых панелях внутренних стен и плитах перекрытий). Она представляет собой струбцину, к которой приварена специальная петля. Установку инвентарного захвата на панели производят при помощи зажимного винта.

После окончательной выверки и при отсутствии отклонений уложенной панели! осуществляют ее расстроповку. Инвентарные петли-захваты вынимают из конусообразных отверстий после отцепки крюков.

Организация и технология выполнения работ

Исполнители:

рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене;

рабочий, выполняющий монтажные работы;

рабочий, выполняющий такелажные работы.

Схема организации рабочего места (рис.2.1) и порядок выполнения работ.

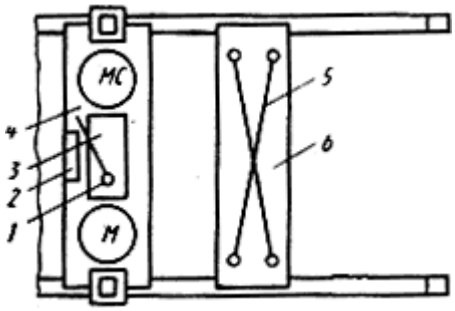


Рис.2.1. Схема организации рабочего места при монтаже панели перекрытия

МС - рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене,

М - рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы,

1 - растворная лопата, *2* - ящик с ручным инструментом, *3* - ящик-контейнер с раствором, *4* - смонтированная панель, *5* - четырехветвевой строп, *6* - монтируемая панель.

До монтажа плит перекрытия должны быть смонтированы и закреплены в соответствии с проектом ригели. Плиту стропуют четырехветвевым стропом. До этого ее очищают от наплывов бетона, грязи, наледи. Панель укладывают на растворную постель. При приемке и монтаже всех панелей, кроме первой, монтажники находятся на уже уложенных панелях. Первую панель монтажники устанавливают со столика-стремянки. Для выверки элемента по горизонтали уровень прикладывают к поверхности элемента.

Демонтируют панели в обратной последовательности. Монтажники стропят конструкцию, отходят в безопасную зону и разрешают машинисту крана поднять ее. На высоте от перекрытия 300 мм подъем временно прекращают для очистки поверхности от раствора и проверки надежности строповки. После этого элемент отправляют в зону складирования.

Подготовка панели к монтажу, исполнитель рабочий, выполняющий такелажные работы

1. Рабочий, выполняющий такелажные работы подходит к панели, проверяет исправность монтажных петель, чистоту поверхности.

2. При необходимости скарпелем и молотком очищает элемент от наплывов бетона, а металлической щеткой - от грязи и наледи.

3. Дает сигнал машинисту крана подать строп.

4. Поочередно зацепляет крюки стропа за монтажные петли и дает машинисту крана команду натянуть ветви стропа.

5. Проверяет надежность зацепки, отходит в безопасное место и дает команду машинисту крана приподнять панель на высоту 200 ... 300 мм.

6. Подходит к панели, проверяет надежность строповки и дает команду переместить конструкцию в зону монтажа.

Подготовка места установки панели (рис.2.2), исполнители рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы .

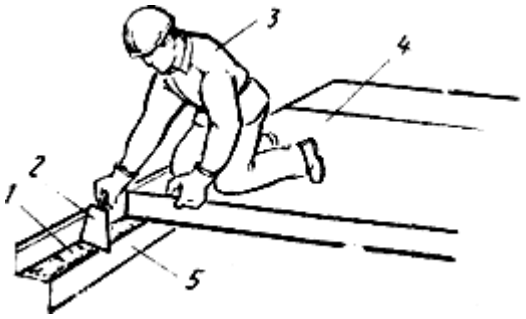


Рис.2.2. Подготовка места установки панели

1 - растворная постель, *2* - кельма, *3* - рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, *4* - смонтированная панель, *5* - ригель.

1. Рабочий, выполняющий монтажные работы очищает скарпелем и молотком место укладки плиты от наплывов бетона и льда, а металлической щеткой от грязи.

2. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене набирает лопатой из ящика-контейнера раствор и раскладывает на полках ригеля, а затем кельмой *2* разравнивает ровным слоем *1*.

Укладка и выверка панели (рис.2.3, 2.4), исполнители: рабочий, выполняющий монтажные работы (старший в звене) и рабочий, выполняющий монтажные работы

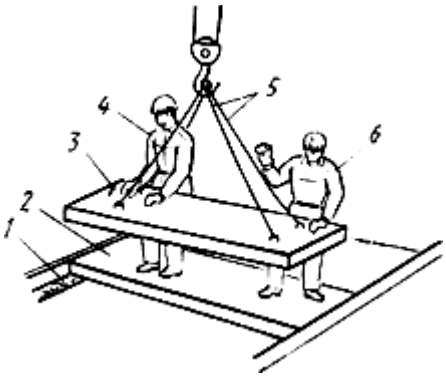


Рис.2.3. Подготовка места установки панели

1 - растворная постель, *2* - установленная панель, *3* - монтируемая панель, *4* - рабочий, выполняющий монтажные работы, *5* - строп, *6* - рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене.

1. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене сигнализирует машинисту крана о возможности подачи панели.

2. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, находясь на ранее уложенной панели, принимают поданную панель *3* на высоте 200 ... 300 мм от перекрытия и ориентируют на место укладки.

3. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене дает команду машинисту крана плавно опустить панель.

4. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы удерживают панель по время опускания.

5. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет уровнем правильность укладки панели по высоте, устраняя совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели.

6. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет правильность установки панели *2* в плане и при необходимости совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, монтажными ломами *3* смещают ее (рис.2.4)

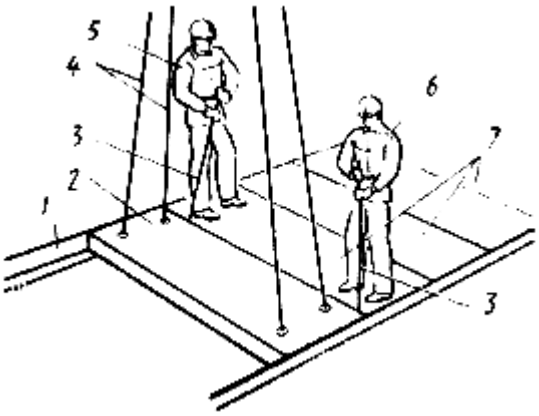


Рис.2.4. Выверка панели

1 - ригель, *2* - монтируемая панель, *3* - монтажный лом, *4* - четырехветвевой строп, *5* - рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, *6* - рабочий, выполняющий монтажные работы, *7* - смонтированные панели.

7. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене подаст машинисту крана сигнал ослабить ветви стропа *4*.

8. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы выводят крюки стропа из монтажных петель панели, а затем, когда по команде рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене начнет поднимать стропы, удерживает их.

Основные указания

Монтаж плит перекрытия над подвалом ведется двумя монтажными кранами РДК-25 согласно своим грузовым характеристикам.

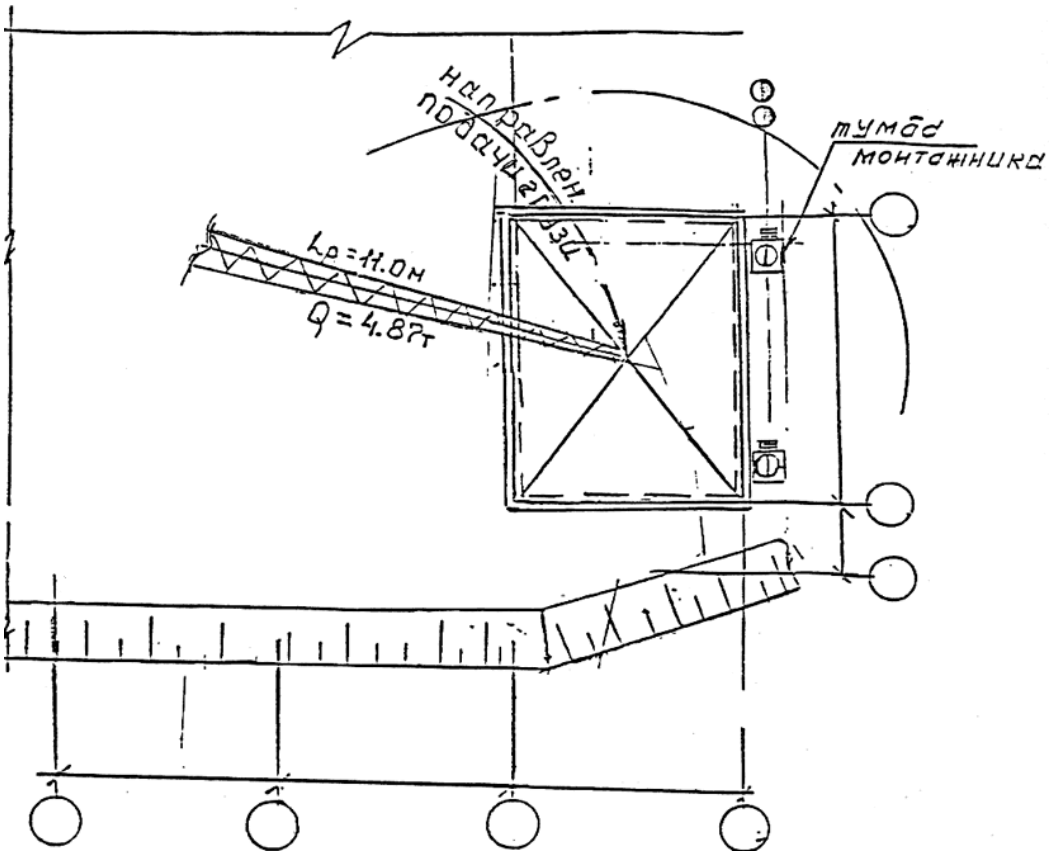


Рис.2.5. Монтаж первой плиты

Монтаж первой плиты перекрытия выполняется в следующей технологической последовательности:

1. Установить монтажные вышки.

2. Разметить и подготовить место установки плиты.

3. Указать крановщику место установки плиты и отойти на безопасное расстояние.

4. Подать сигнал опустить плиту над местом установки, разворачивая и удерживая ее от раскачивания баграми.

5. Подняться на вышку, навести элемент на место установки и подать сигнал опустить его.

6. Проверить положение площадки опирания и произвести расстроповку.

7. Отойти на безопасное расстояние и подать сигнал крановщику поднять строп.

Монтаж последующих плит перекрытия (покрытия) в пролете

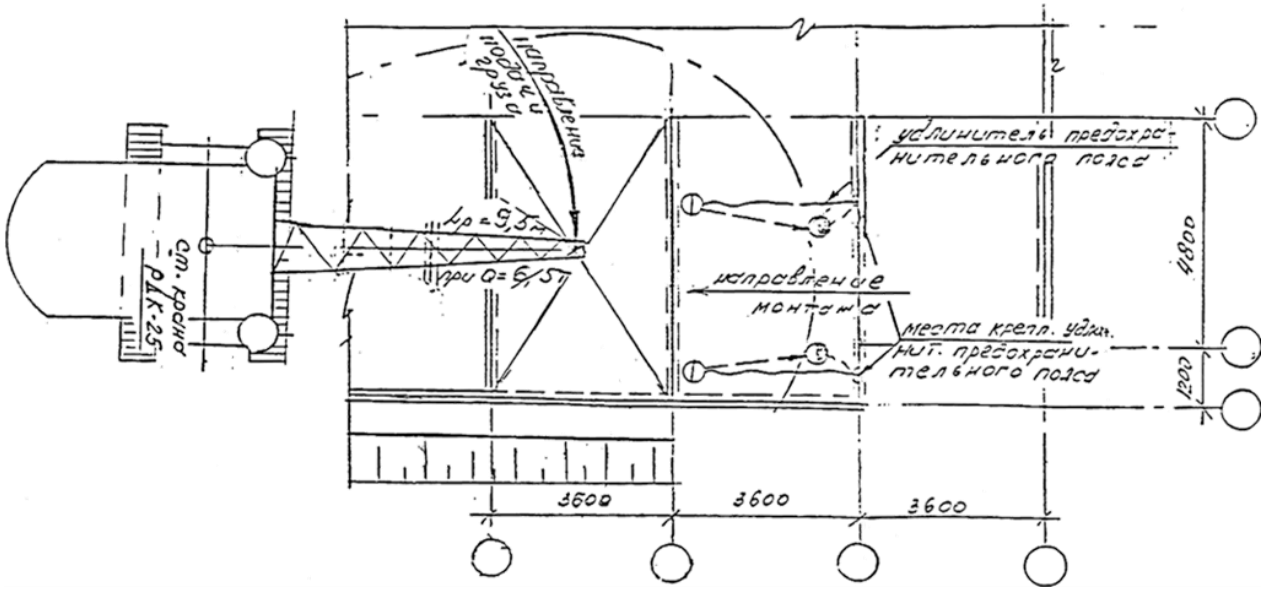


Рис.2.6. Монтаж последующих плит

1. Закрепить карабин предохранительного пояса за монтажную петлю ранее смонтированного элемента и подготовить место установки плиты.

2. Указать крановщику место установки, отойти на безопасное расстояние и подать сигнал опустить плиту над местом установки.

3. Навести плиту на место установки и подать сигнал опустить ее.

4. Проверить положение плиты, площадки ее опирания, и произвести расстроповку плиты.

5. Отойти на безопасное расстояние и подать команду крановщику поднять строп.

Контроль качества монтажных работ.

В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе *входного контроля* устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении *операционного контроля* проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производств работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время.

Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях вовремя их подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления.

При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты. *Приемочный контроль*

смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа.

Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие-чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков.

Материально – технические ресурсы.

Инструмент, приспособления, инвентарь**:** четырехветвевой строп, столик-стремянка (при установке первой панели в перекрытии (2 шт.), монтажный лом (2 шт.), скарпель, молоток, растворная лопата, кельма, строительный уровень, ящик-контейнер для раствора ящик с ручным инструментом.

3.5.1. Основные правила техники безопасности.

При организации работ по монтажу конструкций необходимо строго следить за проведением всех мероприятий по охране труда, так как эти работы, состоящие в перемещении тяжелых и крупногабаритных элементов в пространстве и связанные с частым нахождением монтажников на большой высоте, могут при нарушении правил техники безопасности приводить к тяжелому производственному травматизму. В проекте производства монтажных работ предусматривается организация рабочих мест, методы и последовательность выполнения технологических операций, обеспечивающие безопасность рабочих.

Постоянный контроль за исправным техническим состоянием монтажных механизмов и выполнением монтажных работ осуществляется в строительных

организациях назначенными приказом ответственными лицами из числа инженерно-технических работников соответствующей квалификации. Обычно ответственным за эксплуатацию кранов назначают инженера из отдела главного механика или управления механизации работ. Ответственных за выполнение погрузочно-разгрузочных и монтажных работ на каждом объекте или площадке назначают из числа мастеров или производителей работ.

Комплектуя бригады, следует иметь в виду, что к самостоятельным монтажным работам на высоте более 5 м допускаются рабочие не моложе 18 лет, имеющие квалификацию монтажника не ниже третьего разряда, стаж верхолазных работ не менее года и прошедшие медицинский осмотр. Монтажники, не имеющие указанного стажа верхолазных работ, в течение года допускаются к работам на высоте только под руководством рабочих более высоких разрядов, назначенных приказом начальника строительной организации.

При организации работ в многоэтажных зданиях нельзя допускать нахождения людей на этажах (ярусах), над которыми ведется монтаж. Перемещение и монтаж элементов над перекрытиями, под которыми находятся рабочие, допускаются лишь при возведении односекционных зданий при наличии между горизонтами монтажных и других строительных работ нескольких надежных перекрытий, рассчитанных на действие ударных нагрузок после разработки специальных мероприятий безопасности и письменного распоряжения главного инженера строительной организации. Кроме того, они ведутся при постоянном присутствии лиц, ответственных за безопасное производство монтажных работ.

Для подъема и спуска, рабочих при строительстве зданий и сооружений высотой более 25 м необходимо применять подъемники и или лифты. Лестницы (скобы) для подъема рабочих на высоту более 5 м оборудуются устройствами для закрепления предохранительного пояса или металлическими дугами с вертикальными связями. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту

более 10 м допускается при условии оборудования площадок отдыха через 10 м по высоте.

Размещая крановое оборудование, определяют опасную зону при работе крапа. Размеры ее равны вылету стрелы крана плюс 7 м при высоте подъема крюка до 20 м и плюс 10 м при высоте подъема крюка в пределах 20-100 м. Границы опасной зоны обозначают предупредительными знаками или ограждают. При проектировании графика монтажных работ учитывают возможные погодные условия, так как монтажные работы ведут при силе ветра до 6 баллов (монтаж панелей без проемов - при силе ветра до 5 баллов) и прекращают во время гололеда, грозы сильного снегопада и дождя.

В ходе монтажа осуществляется сигнализация и связь между машинистом и монтажниками, между строительной площадкой и складом конструкций. Сигналы машинисту красным флажком или рукой, пользуясь условным кодом, подают только звеньевой и стропали. У стропалей должны быть красные нарукавные повязки. Если машинист не видит монтажной зоны, необходимо использовать средства связи. Дублирование сигналов промежуточными сигнальщиками не допускается. Большой эффект дает применение радиотелефонной связи на ультракоротких волнах между монтажником и машинистом, а также между объектом и предприятием-изготовителем с одной стороны и транспортными машинами с другой. Имеются примеры оснащения башенных кранов пультом дистанционного радиоуправления с места монтажа.

4. Энергетическая эффективность здания

4.1. Условия эксплуатации наружных ограждающих конструкций

г. Пенза – 3 зона (сухая) по [1], прил. В;

Влажностный режим помещения - нормальный ($t_в$ = +20°С, φ = 55%) по [1], табл.1;

Условия эксплуатации - А по [1], табл.2.

4.2. Объемно-планировочные показатели

Отапливаемый объем здания $V_{от}$:

$V_{от}$ = 50,94 м*16,81 м*8,7 м = 7449,8 м^3.

Сумма площадей этажей здания, $A_{от}$:

$A_{от}$ = 50,94 м*16,81 м*3 = 2568,9 м^2.

Площадь жилых помещений, $A_ж$:

$A_ж$ = (25,1+29,75+26,34+45,07+30,48+16,04+29,75+29,75+20,1+26,34)*3 = 761,91 м^2.

Расчетное количество жителей, $m_ж$: $m_ж$ = 45 чел.

Высота здания от пола первого этажа до обреза вытяжной шахты: 16,0 м.

Общая площадь наружных ограждающих конструкций, $A_н^{сум}$:

$A_н^{сум}$= 50,94 м*8,7 м*3+16,81 м*8,7 м*3+50,94 м*16,81 м+50,94м*16,81м = 3480,9 м^2.

Площадь фасадов здания, $A_{фас}$:

$A_{фас}$ = 50,94 м*8,7 м*2+16,81 м*8,7 м*2 = 1178,9 м^2.

Площадь окон, $A_{ок}$:

$A_{ок}$=(1,47*1,46)*57+(0,87*1,46)*36+(1,47*6,05)*3+(6,04*1,8)*12+(5,66*1,8)*6+(4,86+1,8)*3+(6,44*1,8)*6 = 482,2 м^2.

Площадь окон лестнично-лифтовых узлов, $A_{ллу}$:

$A_{ллу}$ = 1,47 м*6,05 м= 8,9 м^2.

Площадь входных дверей:

$A_{дв}$ = 1,51 м*2,1 м*3 = 9,5 м^2.

Площадь стен всего, $A_{ст}$:

$A_{ст}$ = 1178,9 м^2 – 482,2 м^2 – 8,9 м^2 – 9,5 м^2 = 678,3 м^2.

Площадь стен лестнично-лифтовых узлов, $A_{ст.ллу}$:

$A_{ст.ллу}$ = 5,7 м*2,2 м*3 -8,9 м^2 – 9,5 м^2 = 19,22 м^2.

Площадь покрытия чердачного, $A_{покр}$:

$A_{покр}$ = 50,94 м*16,81 м = 856,3 м^2.

Площадь перекрытия на техническим подпольем, $A_{цок}$:

$A_{цок}$ = 50,94 м*16,81 м = 856,3 м^2.

Коэффициент остекленности фасада здания, f:

f = (482,2 м^2+ 8,9 м^2)/1178,9 м^2 = 0,41 = 41%.

Площадь остекления по сторонам света:

Север	Юг	Запад	Восток
118,2 м^2	118,2 м^2	138,9 м^2	130,5 м^2

Показатель компактности здания, $K_{комп}$:

$K_{комп} = A_н/V_{от}$ = 3480,9 м^2/7449,8 м^3 = 0,46 м^2/м^3.

4.3.Климатические параметры

Для г. Пенза по [2], табл. 3.1: $t_н$ = -27°C;

$t_{от}$ = -4,1^{o}C;

$z_{от}$ = 200 суток.

$t_в$ = 20°C, φ = 55%.

ГСОП = ($t_в$ - $t_{от}$)* $z_{от}$ = (20 ^{o}C-(-4,1 ^{o}C))*200 сут = 4820 ^{o}C*сут.

4.4. Расчёт удельного расхода тепловой энергии на отопление здания

4.4.1. Удельная теплозащитная характеристика здания

$k_{об}$ - физическая величина численно равная потерям тепловой энергии единицей отапливаемого объема в единицу времени при перепаде температуры в 1°C через теплозащитную оболочку здания.

Из [2], п.5.1:

1. $R_o^{пр} \geq R_o^{н} \geq R_o^{тр}$
2. $k_{об} \leq k_{об}^{тр}$
3. $\tau_в > \tau_н$

Коэффициент, учитывающий отличие температуры лестнично-лифтового узла от температуры жилых помещений, $n_{ллу}$:

$n_{ллу} = \frac{t_{ллу}-t_{от}}{t_в-t_{от}}$ ([2], форм.5.3);

$n_{ллу}$ = (18°С-(-4,1°С)) / (20°С-(-4,1°С)) = 0,917.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подполья от температуры жилых помещений, $n_{под}$:

$n_{под} = \frac{t_в-t_{под}}{t_в-t_{от}}$ ([2], форм.5.3);

$n_{под}$ = (20°С-5°С) / (20°С-(-4,1°С)) = 0,622.

Описание ограждающих конструкций здания

1. Наружная стена имеет состав (изнутри наружу) ([1], прил.С):

1. Штукатурка цементно-песчаная: γ_{o1}=1800 кг/м^3, δ_1=0,02 м, λ_1^A=0,76 Вт/(м*°С);
2. Керамический кирпич: γ_{o2}=1600 кг/м^3, δ_2=0,51 м, λ_2^A=0,58 Вт/(м*°С);
3. Плиты теплоизоляционные: γ_{o3}=180 кг/м^3, δ_3=0,10 м, λ_3^A=0,045 Вт/(м*°С);
4. Штукатурка цементно-песчаная по сетке: γ_{o4}=1800 кг/м^3, δ_4=0,005 м, λ_4^A=0,76 Вт/(м*°С);
5. Маты минераловатные из каменного волокна: γ_{o5}=180 кг/м^3, δ_5=0,15 м, λ_5^A=0,046 Вт/(м*°С);

$R_o^{усл}$- физическая величина, численно равная приведенному сопротивлению теплопередаче условной ограждающей конструкции, в которой отсутствуют теплотехнические неоднородности.

$R_o^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2*^{o}С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2*^{o}С) из [1], табл.6.

$R_o^{усл}$= $\frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)} + \frac{0{,}02\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}51\ м}{0{,}58\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}1\ м}{0{,}045\ Вт/(м*°С)} + + \frac{0{,}005\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}15\ м}{0{,}046\ Вт/(м*°С)} + \frac{1}{23\ Вт/(м^2*°С)}$ = 6,576 м^2*^{o}С/Вт.

Определение коэффициента теплотехнической однородности

Из [3], п.8.17:

- если $\delta_{ст}$= 0,51 м, то r = 0,74;
- если $\delta_{ст}$= 0,64 м, то r = 0,69;
- если $\delta_{ст}$= 0,78 м, то r = 0,64.

$R_o^{пр}$= $R_o^{усл}$*r = 6,576 м^2*^{o}С/Вт*0,74 = 4,866 м^2*^{o}С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,00035*4820°С*сут + 1,4 = 3,087 м^2*^{o}С/Вт.

2. Покрытие имеет состав (снизу вверх) ([1], прил.С):

1. Ж/б плита типа ПК: R_1 =0.117 м^2*^{o}С/Вт;
2. 2 слоя рубероида: γ_{o2}=1400 кг/м^3, δ_2=0,004 м, $\lambda_2^А$=0,27 Вт/(м*^{o}С);
3. Утеплитель в виде плит минераловатных: γ_{o3}=180 кг/м^3, δ_3=0,2 м, $\lambda_3^Б$=0,045 Вт/(м*^{o}С);
4. 1 слой рубероида: γ_{o4}=600 кг/м^3, δ_4=0,004 м, $\lambda_4^А$=0,17 Вт/(м*^{o}С);
5. Цементно-песчаная стяжка: γ_{o5}=1800 кг/м^3, δ_5=0,03 м, $\lambda_5^А$=0,76 Вт/(м*^{o}С);

$R_o^{усл}$= $\frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2*^{o}С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2*^{o}С) из [1], табл.6.

$R_o^{тр}$= $\frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)} + 0{,}117 + \frac{0{,}004\ м}{0{,}27\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}2\ м}{0{,}045\ Вт/(м*°С)} + + \frac{0{,}004\ м}{0{,}17\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}003\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)} + \frac{1}{23\ Вт/(м^2*°С)}$ = 4,71 м^2*^{o}С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,0005*4820°С*сут + 2,2 = 4,61 м^2*°С/Вт.

3. Перекрытие над подпольем имеет состав (снизу вверх) ([1], прил.С):

1. Ж/б плита перекрытия: R_1 =0.117 м^2*°С/Вт;
2. Керамзитовый гравий: γ_{o2}=600 кг/м^3, δ_2=0,04 м, $\lambda_2^А$=0,817Вт/(м*°С);
3. Ц/п стяжка: γ_{o3}=1800 кг/м^3, δ_3=0,03 м, $\lambda_2^Б$=0,76 Вт/(м*°С);
4. Утеплитель в виде плит минераловатных: γ_{o4}=180 кг/м^3, δ_4=0,18 м, $\lambda_4^Б$=0,048 Вт/(м*°С);
5. Керамогранитная плитка: γ_{o5}=1400 кг/м^3, δ_5=0,01 м, $\lambda_5^А$=0,23 Вт/(м*°С).

$R_o^{усл}$= $\frac{1}{\alpha_в}+\frac{\delta_1}{\lambda_1}+\frac{\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}+\frac{\delta_4}{\lambda_4}+\frac{\delta_5}{\lambda_5}+\frac{\delta_6}{\lambda_6}+\frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2*°С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 17 Вт/(м^2*°С) из [1], табл.6.

$R_o^{тр}$= $\frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)}+\frac{0{,}2\ м}{0{,}045\ Вт/(м*°С)}+0{,}117+\frac{0{,}04\ м}{0{,}17\ Вт/(м*°С)}++\frac{0{,}03\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)}+\frac{0{,}01\ м}{0{,}23\ Вт/(м*°С)}+\frac{1}{17\ Вт/(м^2*°С)}$ = 4,977 м^2*°С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,00045*4820°С*сут + 1,9 = 4,069 м^2*°С/Вт.

$k_{об}$ = $\frac{1}{V_{от}}*\sum(n_{t,i}*\frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}})$ = $К_{комп}$*$К_{общ}$ ([1], форм. Ж.1), где

$V_{от}$- отапливаемый объем здания, м^3;

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней и наружной температур у конструкции от принятых в расчете ГСОП;

n_t = $\frac{t_в^*-t_{от}^*}{t_в-t_{от}}$ ([1], форм.5.3), где

$t_в^*, t_{от}^*$- средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения;

$t_в$- расчетная температура внутреннего воздуха в здании;

$t_{от}$- средняя температура наружного воздуха отопительного периода;

$А_{ф,i}$- площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2;

$R_{o,i}^{пр}$- приведенное сопротивление теплопередаче i-ого фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$К_{комп}$- коэффициент компактности здания;

$К_{общ}$- общий коэффициент теплопередачи;

$К_{общ}= \frac{1}{A_н^{сум}} * \sum(n_{t,i} * \frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}})$.

$k_{об}$ = (1/7449,8 м^3)*(1*(659,1 м^2/4,866 м^2*^{o}С/Вт)+1*(856,3 м^2/4,71 м^2*^{o}С/Вт)+1*(482,2 м^2/0,53 м^2*^{o}С/Вт)+0,917*(19,2 м^2/4,866 м^2*^{o}С/Вт)+ +0,917*(8,9 м^2/0,53 м^2*^{o}С/Вт)+0,917*(9,5 м^2/0,83 м^2*^{o}С/Вт)+0,622*(856,3 м^2/ /4,977 м^2*^{o}С/Вт)) = 0,177 Вт/(м^3*^{o}С).

Нормируемое значение $k_{об}^{тр}$ определяется по[1], табл.7, а для промежуточных значений величин отапливаемого объема зданий и ГСОП, а также для зданий с отапливаемым объемом более 200000 м^3 рассчитывается по [1], формулам 5.5,5.6.

При $V_{от}$=2845,04 м^3 > 960 м^3 (см.[1], примечание 1 к табл.7):

$k_{об}^{тр}$ = (0,16+10/$\sqrt{V_{от}}$)/(0,00013*ГСОП+0,61) = (0,16+10/$\sqrt{7449{,}8\ м^2}$)/(0,00013* *4820°С*сут+0,61) = 0,219 Вт/(м^3*^{o}С);

$k_{об}^{тр}$ = 8,5/$\sqrt{ГСОП}$ = 8,5/$\sqrt{4820}$ = 0,122 Вт/(м^3*^{o}С).

Согласно [1], примечание 2 к табл.7: $k_{об}^{тр}$ = 0,219 Вт/(м^3*^{o}С) > $k_{об}$ = 0,177 Вт/(м^3*^{o}С).

$К_{общ}$= $k_{об}$ /$К_{комп}$ = 0,177 Вт/(м^3*^{o}С)/0,5 м^2/м^3= 0,35 Вт/(м^2*^{o}С).

4.4.2. Удельная вентиляционная характеристика здания

$k_{вент}$ = 0,28*С*$n_в$* β_v*$\rho_в^{вент}$*(1-$k_э$) ([1], форм. Г.2), где

С = 1кДж - удельная теплоемкость воздуха;

$n_в$- средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$;

β_v- коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$\rho_в^{вент}$- средняя плотность приточного воздуха за отопительный период ([2], форм. Г.3);

$\rho_в^{вент}$= 353/(273+$t_{от}$) = 353/(273+(-4,1°С)) = 1,31 кг/м^3;

$k_э$- коэффициент рекуператора.

$n_в$= (($L_{вент}$*$n_{вент}$)/168+($G_{инф}$*$n_{инф}$)/(168*$\rho_в^{вент}$))/(β_v*$V_{от}$) ([1], форм. Г.4), где

$L_{вент}$- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке, равное для:

- жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м^2 общей площади на человека: 3*$A_ж$ = 3*761,91 м^2 = 2285,7 м^2;
- других жилых зданий: 0,35*$h_{эт}$*$A_ж$ = 0,35*3,0 м*761,91 м^2 = 720,0 м^3/ч, но не менее 30*m = 30*45 ч = 1350 м^3/ч.

Общая площадь квартир в данном доме: 1418,61 м^2.

Расчетная заселенность квартир составляет:

1418,61 м^2/45 чел = 31,5 м^2/чел.

Следовательно, $L_{вент}$= 1350 м^3/ч;

$n_{вент}$=168 ч - количество часов работы вентиляции в течение недели;

$G_{инф}$=0,3*β_v*$V_{ллу}$/2 ([1], форм. Г.5), где

β_v=0,85;

$V_{ллу}$- объем лестнично-лифтовых узлов;

$V_{ллу}$= (5,7 м*2,2 м*2,7 м)*3 = 101,6 м^3;

$G_{инф}$=0,3*0,85*101,6 м^3/2 = 12,9 м/ч;

$n_{инф}$ = 168 ч - количество часов инфильтрации в неделю;

$\rho_в^{вент}$= 1,31 кг/м^3;

$V_{от}$ = 7449,8 м^3.

$n_в$= (1350*168 ч/168 ч+12,9*168 ч/168 ч*1,31 кг/м^3)/(0,85*7449,8 м^3) = 0,21ч$^{-1}$, т.е. в течение часа воздух внутри помещения будет заменен на наружный на 21%.

$k_{вент}$= 0,28*0,21 $ч^{-1}$*0,85*1,31 кг/$м^3$*(1-0) = 0,06 Вт/($м^3$*°С).

4.4.3. Удельная характеристика бытовых тепловыделений

$k_{быт}$= ($q_{быт}$*$A_ж$)/($V_{от}$*($t_в$-$t_{от}$)) ([1], форм. Г.6), где

$q_{быт}$- величина бытовых тепловых выделений на 1 $м^2$ площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания;

$q_{быт}$= 17 Вт/$м^2$+((10 Вт/$м^2$-17 Вт/$м^2$)/(45-20))*(31,5-20) = 13,7 Вт/$м^2$.

$k_{быт}$= (13,7 Вт/$м^2$*761,91 $м^2$)/(7449,8 $м^3$*(20°С-(-4,1°С))) = 0,05Вт/($м^3$*°С).

4.4.4. Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации

$k_{рад}$= (11,6*$Q_{рад}^{год}$)/($V_{от}$*ГСОП) ([1], форм. Г.7), где

$Q_{рад}^{год}$= τ_1* τ_2*(A_1*I_1+A_2*I_2+A_3*I_3+A_4*I_4).

$R_{ок}$= 0,65 $м^2$*°С/Вт ([4], прил.Л);

τ_1= 0,8; τ_2= 0,74;

A_1 = 118,2 $м^2$; A_2 = 118,2 $м^2$; A_3 = 130,5 $м^2$; A_4 = 138,5 $м^2$;

I_1= 695 МДж/$м^2$; I_2= 1671 МДж/$м^2$; I_3= I_4=1032 МДж/$м^2$.

Следовательно, $Q_{рад}^{год}$ = 557682 МДж.

$k_{рад}$= (11,6*557682 МДж)/(7449,8 $м^3$*4820 сут*°С) = 0,180 Вт/($м^3$*°С).

4.4.5. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$q_{от}^{р}$= ($k_{об}$+ $k_{вент}$-($k_{быт}$+ $k_{рад}$)*ν*ζ*(1-ξ)*β_h ([1], форм. Г.1), где

ν - коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций;

ν = 0,7+0,000025*(ГСОП-1000) = 0,7+0,000025*(4820 сут*°С-1000) = 0,796;

ζ = 0,9; ξ = 0; β_h = 1,13.

$q_{от}^{р}$= (0,177 Вт/($м^3$*°С)+0,06 Вт/($м^3$*°С) - (0,05 Вт/($м^3$*°С)+0,180 Вт/($м^3$*°С))* *0,796*0,9)*(1-0)*1,13 = 0,082 Вт/($м^3$*°С).

4.4.6. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

Для трёхэтажного трёхсекционного жилого дома:

$q_{от}^{тр}$= 0,372 Вт/(м^3*^{o}С) ([1], табл.14).

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого ([2], табл.15):

$((q_{от}^{р}-q_{от}^{тр})/ q_{от}^{тр})$*100% = ((0,082 Вт/(м^3*^{o}С) - 0,372 Вт/(м^3*^{o}С))/0,372 Вт/(м^3*^{o}С))* *100% = - 78%.

Следовательно, класс энергосбережения (энергоэффективности) - "А++".

4.4.7. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

q = 0,024*ГСОП*$q_{от}^{р}$ ([1], форм.Г.9), q = 0,024*ГСОП*$q_{от}^{р}$*h ([1], форм.Г.9А),

где h - средняя высота этажа здания;

h = $V_{от}/A_{от}$ = 7449,8 м^3/2568,9 м^2 = 2,7 м.

q = 0,024*4820 сут*^{o}С*0,082 Вт/(м^3*^{o}С) = 9,48 кВт*ч/(м^3*^{o}С);

q = 0,024*4820 сут*^{o}С* 0,082 Вт/(м^3*^{o}С)*2,7 м = 25,6 кВт*ч/(м^2*^{o}С).

4.4.8. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

$Q_{от}^{год}$= 0,024*ГСОП* $V_{от}$*$q_{от}^{р}$ ([1], форм.Г.10)

$Q_{от}^{год}$= 0,024*4820 сут*^{o}С*7449,8 м^3*0,082 Вт/(м^3*^{o}С) = 70667,01 кВт*ч/год.

4.4. 9. Общие теплопотери здания за отопительный период

$Q_{общ}^{год}$= 0,024*ГСОП* $V_{от}$*($k_{об}$+ $k_{вент}$) ([1], форм.Г.11)

$Q_{общ}^{год}$= 0,024*4820 сут*^{o}С*7449,8 м^3*(0,177 Вт/(м^3*^{o}С)+0,06 Вт/(м^3*^{o}С)) =

= 204244,9 кВт*ч/год.

Проверка:

q = $Q_{от}^{год}/A_{от}$= 70667,01 кВт*ч/год /2568,9 м^2 = 25,6 кВт*ч/(м^3*^{o}С).

4.5. Энергетический паспорт

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	20.03.2017
Адрес здания	г.Пенза
Разработчик проекта	Баннова Т. Ю.
Адрес и телефон разработчика	-
Шифр проекта	КП-2069059-270800-130896-2017
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	ТРёхэтажный, трёхсекционный
Количество квартир	27
Расчетное количество жителей или служащих	45
Размещение в застройке	-
Конструктивное решение	Кирпичный

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_н$	°С	-27
2. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-4,1
3. Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	200
4. Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут/год	4820

5. Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_в$	°С	20
6. Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	
7. Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	5

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8. Сумма площадей этажей здания	$А_{от}$, м^2	2568,9	-
9. Площадь жилых помещений	$А_ж$, м^2	761,91	-
10. Расчетная площадь (общественных зданий)	$А_р$, м^2	-	-
11. Отапливаемый объем	$V_{от}$, м^3	7449,8	-
12. Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,41	-
13. Показатель компактности здания	$К_{комп}$	0,5	-
14. Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_н^{сум}$, м^2	3480,9	-
фасадов	$А_{фас}$, м^2	1179,9	-
стен (раздельно по типу конструкции)	$А_{ст}$, м^2	678,3	-
окон и балконных дверей	$А_{ок1}$, м^2	482,2	-
витражей	$А_{ок2}$, м^2	-	-

фонарей	$A_{ок3}$, м^2	-	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ллу}$, м^2	8,9	-
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$, м^2	-	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{дв}$, м^2	9,5	-
покрытий (совмещенных)	$A_{покр}$, м^2	-	-
чердачных перекрытий	$A_{черд}$, м^2	856,3	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд.т}$, м^2	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$, м^2	856,3	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$, м^2	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$, м^2	-	-

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$, м^2*°С/Вт			

стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{о,ст}^{пр}$	3,087	4,866	-
окон и балконных дверей	$R_{о,ок1}^{пр}$	0,51	0,53	-
витражей	$R_{о,ок2}^{пр}$	-	-	-
фонарей	$R_{о,ок3}^{пр}$	-	-	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{о,лу}^{пр}$	0,53	0,53	-
балконных дверей наружных переходов	$R_{о,дв}^{пр}$	-	-	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{о,дв}^{пр}$	0,51	0,83	-
покрытий (совмещенных)	$R_{о,покр}^{пр}$	-	-	-
чердачных перекрытий	$R_{о,черд}^{пр}$	4,61	4,71	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{о,черд.т}^{пр}$	-	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{о,цок1}^{пр}$	4,069	4,977	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{о,цок2}^{пр}$	-	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{о,цок3}^{пр}$	-	-	-

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м^2*°С)	-	0,35
17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в$, ч$^{-1}$	-	0,21
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м	10-17	13,7
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
20. Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м^3*°С)	0,219	0,177
21. Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м^3*°С)	-	0,6
22. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м^3*°С)	-	0,05

23. Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м^3*°С)	-	0,180

7. Коэффициенты

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24. Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,9
25. Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0
26. Коэффициент эффективности рекуператора	$k_э$	0
27. Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,796
28. Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,13

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя

29. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{р}$, Вт/(м^3*°С)	0,082
30. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м^3*°С)	0,372
31. Класс энергосбережения		А++
32. Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		+

9. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт*ч/(м^3*год)	25,6
34. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт*ч/год	70667,01
35. Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт*ч/год	204244,9

5. Экология и безопасность жизнедеятельности

5.1. Разработка решений по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности.

Охрана труда – система технических, санитарно- гигиенических и правовых условий труда человека. Методами техники безопасности обеспечивается профилактика профессиональных заболеваний, нормализация среды с помощью вентиляции, улучшения освещения, снижения уровня шума.

Безопасность труда учитывается при проектировании и размещении сооружений, расчетах на прочность и надежность, механизации тяжелых, трудоемких работ, организации рабочих мест. К мероприятиям по технике безопасности относятся применение предохранительных устройств, приборов, систем ограждения, заземления, сигнализации, создание нормальных условий труда. Комплекс мероприятий по охране труда включает, кроме того, подготовку и снаряжение персонала, профессиональный и медицинский отбор, обучение, инструктирование, обеспечение средств индивидуальной защиты.

Создание безопасных условий работы и санитарно-гигиенического обслуживания рабочих-строителей с целью устранения производственного травматизма и профзаболеваний возложено на администрацию строительных организаций.

На строительной площадке устраиваются санитарно-бытовые помещения: гардеробные, умывальные, душевые, туалеты, помещения для сушки, обеспыливания, помещение для обогревания и отдыха, укрытия от атмосферных осадков, столовые, здравпункты, выполненные и оборудованные в соответствии с утвержденными нормами.

Строительно-монтажная организация обеспечивает рабочих спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты. Все лица, находящиеся на

строительной площадке, обязаны носить защитные каски, а монтажники – предохранительные пояса.

Запрещается подъем конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованого элемента. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время подъема и перемещения, во время перерывов в работе нельзя оставлять поднятые элементы конструкций на весу. Расчалки для временного закрепления конструкции надо закреплять на надежные опоры.

Монтируемые конструкции, а так же места работ должны быть защищены молнеприемниками (громоотводы) , которые располагают выше наиболее высоких частей каркаса не менее чем на 6 м.

Все лица, занятые на строительно-монтажных работах, должны быть обучены безопасным способам оказания первой до врачебной помощи при электротравме.

Строительная площадка должна быть обеспечена санитарно-бытовыми помещениями, выполненными и оборудованными в соответствии с утвержденными в установленном порядке нормами по проектированию бытовых зданий и помещений. На объекте должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

На строительстве, где это требуется по условиям работы, у оборудования, машин и механизмов, на автомобильных дорогах и других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещенные предупредительны и указательные надписи и знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности, в необходимых случаях должны быть устроены ограждения или назначены дежурные.

В местах прохода через канавы и траншеи (глубиной более 1м.), а так же для прохода к рабочим местам, где это необходимо по условиям работы, должны быть устроены переходные мостики шириной 0,6 м. с перилами 1 м.

Рабочие места, в случае необходимости, должны иметь ограждения, защитные

и предохранительные устройства и приспособления. При работе, требующей подмащивания, нельзя использовать ненадежные опоры для устройства настила.

На рабочих местах запрещается присутствовать посторонним лицам.

Рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на расстоянии 1 м. и выше должны быть ограждены перилами 1 м. от рабочего настила.

Предохранительные пояса, выдаваемые рабочим, должны изготавливаться, испытываться и храниться в соответствии с требованиями ГОСТ.

Отверстия в перекрытиях и проемы лестничных клеток, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным и прочным настилом или иметь ограждение с бортовыми досками по всему периметру.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель, маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку элементов и конструкций от грязи, наледи и т.п. следует производить на земле до их подъема.

Строповку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами и грузозахватными приспособлениями.

Элементы и конструкции во время перемещения должны удерживаться от раскачивания оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса, при этом строго соблюдать условия ограничения перемещения габаритов грузов за линии ограничения в соответствии со стройгенпланом.

На монтажной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим подъемом и машинистом крана, а также рабочими на оттяжках.

Запрещается перемещать груз над работающими внизу людьми.

Зона, опасная для нахождения людей во время перемещения, установки и закрепления элементов и конструкции должна быть обозначена хорошо видимыми знаками.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами, надлежит соблюдать следующие требования:

1. Работающих с вибраторами периодическому медицинскому осмотру.
2. Рукоятки вибраторов снабжать амортизаторами.
3. Не принимать руками поверхностные вибраторы, ручное перемещение во время виброуплотнения производить при помощи гибких тяг.
4. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое, электровибраторы отключать.
5. Вибраторы после работы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо протереть.

Все пусковые электрические устройства должны быть оборудованы кожухами, а места их установки ограждены.

Металлические части машин и механизмов с электропроводами должны быть заземлены.

Временную наружную открытую проводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом на надежных опорах, чтобы нижняя точка провода находилась на высоте не менее 2,5 м. над рабочим местом, 3,5 м. над проходами и 6 м. над проездами.

Силовой шланговый кабель, подводящий напряжение к двигателям передвижных машин и механизмов, при их работе, должен свободно перемещаться и защищен от механических повреждений.

Для переносных светильников напряжение должно быть не выше 36 В., а в особо опасных местах – не выше 12 В.

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться противопожарные мероприятия:

– Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами.

- Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям, в том числе к временным (вагончикам), должен быть обеспечен свободный подъезд.
- В ночное время дороги и проезды на строительной площадке, а также места расположения пожарных гидрантов должны быть освещены.
- Обеспечить свободный подъезд к пожарным гидрантам, расстояние гидрантов до здания должно быть не более 50 м. и не менее 5 м., от края дороги – не более 2 м.
- Склады легко воспламеняющихся жидкостей, лаков, красок устраиваются на расстоянии не менее 20 м. от строящихся зданий и не менее 50 м. от складов легковоспламеняющихся материалов. Напольные и пустые баллоны следует хранить раздельно. Хранить в одном помещении баллоны с кислородом и с другими газами запрещается.
- Электрохозяйство стройплощадки, в том числе временное силовое и осветительное оборудование, должно отвечать требованиям “Правил устройства электроустановок”.
- Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарем.
- На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит.
- С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество горючих материалов (леса, столярных изделий, жидких и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожать отходы горючих материалов и строительного мусора.
- С целью быстрого извещения о пожаре и вызове пожарной охраны на строительной площадке должна быть телефонная связь с возможностью доступа к телефонному аппарату в любое время суток.

– Ответственность за пожарную безопасность на строящихся объектах, строительных площадках, а также за соблюдение противопожарных требований действующих норм, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, наличие и исправное содержание средств пожаротушения несет персонально начальник строительства или лицо, его заменяющее.
– Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно соответствовать требованиям действующих СНиП “Организация строительного производства”, “Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ”.

5.2. Разработка решений по охране окружающей среды

Для уменьшения загрязнения атмосферы и окружающей среды в процессе осуществления строительства проектом предусматривается выполнение следующих мероприятий:

– При производстве строительно-монтажных работ необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды, при выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего пользования, необходимо предварительно снять и вывезти в специально отведенное место.
– Применение электроэнергии для технических нужд строительства взамен твердого и жидкого топлива при приготовлении органических вяжущих, изоляционных материалов и асфальтобетонных смесей, оттаивании мерзлого грунта, прогреве строительных конструкций, разогреве материалов и подогреве воды.
– При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания нельзя орошать почвенный слой маслами и горючим.
– Устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих материалов (применение контейнеров, специальных транспортных средств).
– Применение герметических емкостей для перевозки растворов, бетонов.

- Оптимизация поставок и потребления растворов и бетонов, уменьшающих образование отходов.
- Соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающих переделки.
- Прокладка подземных коммуникаций должна выполняться строго по проекту.
- Временные дороги, по возможности, устраивать на трассах проектируемых дорог и проездов, а также с максимальным использованием существующих трасс.
- Временные автодороги выполнить из ж/б плит, которые необходимо поливать водой для уменьшения пыли.
- После окончания строительных работ временные дороги должны быть демонтированы и вывезены с территории строительства для последующего использования (с учетом 3-х кратной оборачиваемости).
- На стройплощадке необходимо предусмотреть место для мойки колес.
- В период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации. Строго запретить делать «захоронение» бракованных сборных элементов, так как нарушается подпор грунтовых вод.
- Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, загрязняющих воздушное пространство.
- Завершение строительства доброкачественной уборкой и благоустройством территории и восстановлением растительного покрова. Перевозка строительного мусора должна осуществляться в самосвалах с закрытым верхом.

5.3. Общая характеристика опасных и вредных производственных факторов.

В данном разделе приведены характеристики и анализ потенциальных опасностей и вредностей технологических процессов. Произведен выбор средств защиты при СМР.

Мероприятия по охране труда разработаны для технологической карты по устройству железобетонных конструкций

Анализ опасностей и выбор средств защиты при СМР.

Опасные и вредные факторы	Источники и причины опасностей	Мера и средства защиты
Опасные: Брызги строительного раствора	Бетонирование	Респиратор ШБ-1 «Лепесток»
Электрический ток	Электрические сети, электроустановки, распределители, трансформаторы, оборудование с электроприводом	Заземление электрооборудования. Изоляция ограждения, знаки безопасности, сигнализация . Перчатки резиновые диэлектрические бесшовные (ТУ38105-977-76). Сапоги резиновые диэлектрические мужские арт.4150 ФЭТ (ТУ-38-106-097-76)
Подъем и перемещение конструкций	Зоны движения подъемных механизмов	Применение знаков безопасности на границе опасных зон работы крана (ГОСТ 12.4.026-76)
Работа на высоте	Строительные и монтажные работы, обслуживание машин и установок	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087-84); Пояс предохранительный
Вредные: Пыль при очистки опалубки и бетонных поверхностей	Бетонные работы	Очки закрытые защитные ЗП2-84
Воздействие вредных веществ (газы)	Сварочные и отделочные работы	Респиратор ШБ-1 “Лепесток” (ГОСТ 12.4.010-76*)
Яркий свет (ультрафиолетовое излучение)	Зоны сварки, плазменной обработки	Маска сварщика (ГОСТ 12.4.011-89)
Перепады температуры и влажности	Работа на открытом воздухе	Спецодежда, спецобувь
Движение воздушных потоков: Шум, нервное напряжение	Работа машиниста крана	Противошумовые наушники ВЦНИИОТ-2М (ТУ 94.00.28-12676)
Вибрация локальная	Виброинструмент, рычаги управления транспортных машин	Виброзащитные рукавицы

Ведомость спецодежды

Профессия	Спецодежда	Срок службы, месяцев
Бетонщик	-Костюм бетонщика -Перчатки резиновые диэлектрические бесшовные	12 2

	-Сапоги резиновые диэлектрические	12
Электросварщик	-Костюм сварщика -Рукавицы брезентовые -Перчатки диэлектрические -Ботинки кожаные -Сапоги резиновые диэлектрические	12 1 2 12 12
Монтажник ж/б каркаса	-Каска строительная -Хлопчатобумажный костюм -Рукавицы специальные с подладонниками -П/сапоги кожаные на нескользящей подошве	24 12 2 10
Плотник	-Полукомбинезон х/б (ТУ17.00.67.49-76) -Рукавицы специальные -Ботинки кожаные	12 1 12 10

5.4. Основные требования по охране окружающей среды при строительных работах.

Не допускается выпуск воды со строительных площадок непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва. На территории строящихся объектов не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников. При производстве работ, связанных со сводкой леса и кустарника, строительство необходимо организовывать так, чтобы обеспечить оттеснение животного мира за пределы строительной площадки.

Все предприятия, ведущие строительные работы на сельскохозяйственных землях, должны привести их в пригодное состояние в ходе работ, а при невозможности - в течение года после завершения всех работ. Предприятия обязаны снимать и хранить плодородный слой почвы для последующей рекультивации земель или повышения плодородия малопродуктивных угодий.

Приведенный перечень мероприятий и работ по охране природной среды в каждом конкретном случае должен быть уточнен с отражением принятых решений в проектно-сметной документации.

При бестарной перевозке порошкообразных материалов (цемента, гипса, извести, молотого известняка и др.) применяют автоцементовозы, оборудованные устройствами для разгрузки и саморазгрузки или только для разгрузки.

Общественный контроль осуществляют профсоюзные организации, комитетам которых представлены широкие права по контролю за выполнением законодательства о труде, требований правил и норм по технике безопасности и производственной санитарии.

При создании строительной продукции строители используют технические средства, которые принято подразделять на основные, вспомогательные и транспортные.

На стройках, где по мере выполнения строительно-монтажных процессов обстановка и условия труда рабочих часто меняются и возможно совместное производство работ несколькими организациями, обеспечение выполнения правил техники безопасности является не только ответственной, но и сложной задачей.

5.5. Пожарная безопасность.

Задачи строителя-проектировщика в сфере пожарной безопасности состоит в том, чтобы построенное здание обладало огнестойкостью, адекватной его взрывной и пожарной опасности – чем выше риск возникновения пожара или взрыва, тем выше требования к конструктивно-планировочным особенностям такого здания. Уменьшить масштаб и ущерб от пожара или взрыва, снизить сроки восстановления здания – основная задача инженера- строителя при проектировании.

Все работы на строительной площадке необходимо производить в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в РФ».

- Установить ворота для въезда на строительную площадку, у въездов на строительную площадку вывесить планы пожарной защиты.
- Бытовые помещения оборудовать с соблюдением требований пожарной безопасности, обеспечить автоматической пожарной сигнализацией (табл.1, п.7.2 НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией»).
- По бытовым и производственным помещениям назначить ответственных за пожарную безопасность.
- Для размещения первичных средств пожаротушения (ящики с песком, огнетушители, бочки с водой, ломы, лопаты, багры, ведра и т.п.) на стройплощадке должны быть установлены пожарные щиты ЩП, которые комплектуются в соответствии с табл.4 ППБ 01-03.
- Древесину, применяемую при изготовлении опалубки, лесов и подмостей, пропитать огнезащитным составом. Используемый огнезащитный состав должен иметь сертификат качества.
- Для предупреждения возникновения пожаров на строительной площадке необходимо сгораемые материалы завозить в объеме работы одной смены, регулярно вывозить строительный мусор. Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов.
- Для ликвидации первичных очагов пожара предусмотреть пожарные посты, оборудованные средствами первичного пожаротушения.
- Огнетушители: - строящиеся здания – 1 шт. на 200 м2 площади поля, но не менее двух штук на этаж;
- - строительные леса – 1 шт. на 20 м длины лесов по этажам, но не менее двух штук на этаж;
- - бытовые помещения – 1 шт. на 200 м2 площади поля.
- Ящики объемом 0.5 м3 с песком и лопатой: 1 шт. на 200 м2 площади поля.

- Бочки с емкостью 250 л и 2 ведра:
- - строящиеся здания – 1 шт. на 200 м2 площади поля;
- - строительные леса – 1 шт. на 20 м длины лесов по этажам, ноне менее 2 шт. на этаж.

6. Научно-исследовательская работа

Цель работы – рассчитать утеплитель в виде плит пенополистерола (далее ППС) и сравнить его с плитами минеральной ваты. Так же мы рассмотрим все «+» и «-» этих утеплителей и выясним какой лучше подходит для утепления нашего здания.

Выбирать тот или иной материал для утепления следует с учетом приоритетных критериев, свойственных разным типам зданий и их технологическим параметрам. При выборе утеплителя следует обратить внимание и на его качество**.**

Условия эксплуатации наружных ограждающих конструкций

г. Пенза – 3 зона (сухая) по [1], прил. В;

Влажностный режим помещения - нормальный ($t_в$ = +20°C, φ = 55%) по [1], табл.1;

Условия эксплуатации - А по [1], табл.2.

Объемно-планировочные показатели

Отапливаемый объем здания $V_{от}$:

$V_{от}$ = 50,94 м*16,81 м*8,7 м = 7449,8 м^3.

Сумма площадей этажей здания, $A_{от}$:

$A_{от}$ = 50,94 м*16,81 м*3 = 2568,9 м^2.

Площадь жилых помещений, $A_ж$:

$A_ж$ = (25,1+29,75+26,34+45,07+30,48+16,04+29,75+29,75+20,1+26,34)*3 = 761,91 м^2.

Расчетное количество жителей, $m_ж$: $m_ж$ = 45 чел.

Высота здания от пола первого этажа до обреза вытяжной шахты: 16,0 м.

Общая площадь наружных ограждающих конструкций, $A_н^{сум}$:

$A_н^{сум}$= 50,94 м*8,7 м*3+16,81 м*8,7 м*3+50,94 м*16,81 м+50,94м*16,81м = 3480,9 м^2.

Площадь фасадов здания, $A_{фас}$:

$A_{фас}$ = 50,94 м*8,7 м*2+16,81 м*8,7 м*2 = 1178,9 м^2.

Площадь окон, $A_{ок}$:

$A_{ок}$=(1,47*1,46)*57+(0,87*1,46)*36+(1,47*6,05)*3+(6,04*1,8)*12+(5,66*1,8)*6+(4,86+1,8)*3+(6,44*1,8)*6 = 482,2 м^2.

Площадь окон лестнично-лифтовых узлов, $A_{ллу}$:

$A_{ллу}$ = 1,47 м*6,05 м= 8,9 м^2.

Площадь входных дверей, $A_{дв}$:

$A_{дв}$ = 1,51 м*2,1 м*3 = 9,5 м^2.

Площадь стен всего, $A_{ст}$:

$A_{ст}$ = 1178,9 м^2 – 482,2 м^2 – 8,9 м^2 – 9,5 м^2 = 678,3 м^2.

Площадь стен лестнично-лифтовых узлов, $A_{ст.ллу}$:

$A_{ст.ллу}$ = 5,7 м*2,2 м*3 -8,9 м^2 – 9,5 м^2 = 19,22 м^2.

Площадь покрытия чердачного, $A_{покр}$:

$A_{покр}$ = 50,94 м*16,81 м = 856,3 м^2.

Площадь перекрытия на техническим подпольем, $A_{цок}$:

$A_{цок}$ = 50,94 м*16,81 м = 856,3 м^2.

Коэффициент остекленности фасада здания, f:

f = (482,2 м^2+ 8,9 м^2)/1178,9 м^2 = 0,41 = 41%.

Площадь остекления по сторонам света:

Север	Юг	Запад	Восток
118,2 $м^2$	118,2 $м^2$	138,9 $м^2$	130,5 $м^2$

Показатель компактности здания, $К_{комп}$:

$К_{комп} = А_н/V_{от}$ = 3480,9 $м^2$/7449,8 $м^3$ = 0,46 $м^2/м^3$.

Климатические параметры

Для г. Пенза по [2], табл. 3.1: $t_н$ = -27°С;

$t_{от}$ = -4,1°С;

$z_{от}$ = 200 суток.

$t_в$ = 20°С, φ = 55%.

ГСОП = ($t_в$ - $t_{от}$)* $z_{от}$ = (20 °С-(-4,1 °С))*200 сут = 4820 °С*сут.

Расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания

1. Удельная теплозащитная характеристика здания

$k_{об}$ - физическая величина численно равная потерям тепловой энергии единицей отапливаемого объема в единицу времени при перепаде температуры в 1°С через теплозащитную оболочку здания.

Из [2], п.5.1:

1. $R_o^{пр} \geq R_o^{н} \geq R_o^{тр}$

2. $k_{об} \leq k_{об}^{тр}$

3. $\tau_в > \tau_н$

Коэффициент, учитывающий отличие температуры лестнично-лифтового узла от температуры жилых помещений, $n_{ллу}$:

$n_{ллу} = \frac{t_{ллу}-t_{от}}{t_в-t_{от}}$ ([2], форм.5.3);

$n_{ллу}$ = (18°С-(-4,1°С)) / (20°С-(-4,1°С)) = 0,917.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подполья от температуры жилых помещений, $n_{под}$:

$n_{под} = \frac{t_в - t_{под}}{t_в - t_{от}}$ ([2], форм.5.3);

$n_{под}$ = (20°С-5°С) / (20°С-(-4,1°С)) = 0,622.

Описание ограждающих конструкций здания

1. Наружная стена имеет состав (изнутри наружу) ([1], прил.С):

- Штукатурка цементно-песчаная: γ_{o1}=1800 кг/м^3, δ_1=0,02 м, λ_1^A=0,76 Вт/(м*°С);
- Керамический кирпич: γ_{o2}=1600 кг/м^3, δ_2=0,51 м, λ_2^A=0,58 Вт/(м*°С);
- Плиты теплоизоляционные: γ_{o3}=180 кг/м^3, δ_3=0,10 м, λ_3^A=0,045 Вт/(м*°С);
- Штукатурка цементно-песчаная по сетке: γ_{o4}=1800 кг/м^3, δ_4=0,005 м, λ_4^A=0,76 Вт/(м*°С);
- Плиты из пенополистирола: γ_{o5}=30 кг/м^3, δ_5=0,15 м, λ_5^A=0,052 Вт/(м*°С);

$R_o^{усл}$- физическая величина, численно равная приведенному сопротивлению теплопередаче условной ограждающей конструкции, в которой отсутствуют теплотехнические неоднородности.

$R_o^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2*°С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 23 Вт/(м^2*°С) из [1], табл.6.

$R_o^{усл} = \frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)} + \frac{0{,}02\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}51\ м}{0{,}58\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}1\ м}{0{,}045\ Вт/(м*°С)} + + \frac{0{,}005\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)} + \frac{0{,}15\ м}{0{,}052\ Вт/(м*°С)} + \frac{1}{23\ Вт/(м^2*°С)}$ = 6,194 м^2*°С/Вт.

Определение коэффициента теплотехнической однородности

Из [3], п.8.17:

- если $\delta_{ст}$= 0,51 м, то r = 0,74;
- если $\delta_{ст}$= 0,64 м, то r = 0,69;
- если $\delta_{ст}$= 0,78 м, то r = 0,64.

$R_o^{пр} = R_o^{усл}$*r = 6,194 м^2*°С/Вт*0,69 =4,273 м^2*°С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,00035*4820°С*сут + 1,4 = 3,087 м²*°С/Вт.

2. Покрытие имеет состав (снизу вверх) ([1], прил.С):

- Ж/б плита типа ПК: R_1 =0.117 м²*°С/Вт;
- 2 слоя рубероида: γ_{o2}=1400 кг/м³, δ_2=0,004 м, $\lambda_2^А$=0,27 Вт/(м*°С);
- Утеплитель в виде плит из пенополистирола: γ_{o3}=180 кг/м³, δ_3=0,2 м, $\lambda_3^Б$=0,052 Вт/(м*°С);
- 1 слой рубероида: γ_{o4}=600 кг/м³, δ_4=0,004 м, $\lambda_4^А$=0,17 Вт/(м*°С);
- Цементно-песчаная стяжка: γ_{o5}=1800 кг/м³, δ_5=0,03 м, $\lambda_5^А$=0,76 Вт/(м*°С);

$R_o^{усл}$= $\frac{1}{\alpha_в}+\frac{\delta_1}{\lambda_1}+\frac{\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}+\frac{\delta_4}{\lambda_4}+\frac{\delta_5}{\lambda_5}+\frac{\delta_6}{\lambda_6}+\frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м²*°С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 23 Вт/(м²*°С) из [1], табл.6.

$R_o^{тр}$=$\frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)}+0{,}117+\frac{0{,}004\ м}{0{,}27\ Вт/(м*°С)}+\frac{0{,}2\ м}{0{,}052\ Вт/(м*°С)}++\frac{0{,}004\ м}{0{,}17\ Вт/(м*°С)}+$

$\frac{0{,}003\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)}+\frac{1}{23\ Вт/(м^2*°С)}$ = 4,16 м²*°С/Вт.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,0005*4820°С*сут + 2,2 = 4,61 м²*°С/Вт.

3. Перекрытие на подпольем имеет состав (снизу вверх) ([1], прил.С):

- Ж/б плита перекрытия: R_1 =0.117 м²*°С/Вт;
- Керамзитовый гравий: γ_{o2}=600 кг/м³, δ_2=0,04 м, $\lambda_2^А$=0,17Вт/(м*°С);
- Ц/п стяжка: γ_{o3}=1800 кг/м³, δ_3=0,03 м, $\lambda_2^Б$=0,76 Вт/(м*°С);
- Утеплитель в виде плит из пенополистирола: γ_{o4}=180 кг/м³, δ_4=0,18 м, $\lambda_4^Б$=0,052 Вт/(м*°С);
- Линолеум: γ_{o5}=1400 кг/м³, δ_5=0,003 м, $\lambda_5^А$=0,23 Вт/(м*°С).

$R_o^{усл}$= $\frac{1}{\alpha_в}+\frac{\delta_1}{\lambda_1}+\frac{\delta_2}{\lambda_2}+\frac{\delta_3}{\lambda_3}+\frac{\delta_4}{\lambda_4}+\frac{\delta_5}{\lambda_5}+\frac{\delta_6}{\lambda_6}+\frac{1}{\alpha_в}$, где

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м²*°С) из [1], табл.4;

$\alpha_н$ = 17 Вт/(м^2*^{o}С) из [1], табл.6.

$$R_o^{тр}=\frac{1}{8{,}7\ Вт/(м^2*°С)}+0{,}117+\frac{0{,}2\ м}{0{,}052\ Вт/(м*°С)}+\frac{0{,}04\ м}{0{,}17\ Вт/(м*°С)}++\frac{0{,}03\ м}{0{,}76\ Вт/(м*°С)}+$$

$$\frac{0{,}003\ м}{0{,}23\ Вт/(м*°С)}+\frac{1}{17\ Вт/(м^2*°С)}=4{,}422\ м^2*^oС/Вт.$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче:

$R_o^{тр}$= a*ГСОП+b ([1], табл.3);

$R_o^{тр}$= 0,00045*4820°С*сут + 1,9 = 4,069 м^2*^{o}С/Вт.

$k_{об}=\frac{1}{V_{от}}*\sum(n_{t,i}*\frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}})$ = $К_{комп}$*$К_{общ}$ ([1], форм. Ж.1), где

$V_{от}$- отапливаемый объем здания, м^3;

$n_{t,i}$ - коэффициент, учитывающий отличие внутренней и наружной температур у конструкции от принятых в расчете ГСОП;

$n_t=\frac{t_в^*-t_{от}^*}{t_в-t_{от}}$ ([1], форм.5.3), где

$t_в^*, t_{от}^*$- средняя температура внутреннего и наружного воздуха для данного помещения;

$t_в$- расчетная температура внутреннего воздуха в здании;

$t_{от}$- средняя температура наружного воздуха отопительного периода;

$А_{ф,i}$- площадь соответствующего фрагмента теплозащитной оболочки здания, м^2;

$R_{o,i}^{пр}$- приведенное сопротивление теплопередаче i-ого фрагмента теплозащитной оболочки здания;

$К_{комп}$- коэффициент компактности здания;

$К_{общ}$- общий коэффициент теплопередачи;

$К_{общ}=\frac{1}{A_н^{сум}}*\sum(n_{t,i}*\frac{A_{ф,i}}{R_{o,i}^{пр}})$.

$k_{об}$ = (1/7449,8 м^3)*(1*(659,1 м^2/4,273 м^2*^{o}С/Вт)+1*(856,3 м^2/4,16 м^2*^{o}С/Вт)+1*(482,2 м^2/0,53 м^2*^{o}С/Вт)+0,917*(19,2 м^2/4,273 м^2*^{o}С/Вт)+ +0,917*(8,9 м^2/0,53 м^2*^{o}С/Вт)+0,917*(9,5 м^2/0,83 м^2*^{o}С/Вт)+0,622*(856,3 м^2/ /4,422 м^2*^{o}С/Вт)) = 0,184 Вт/(м^3*^{o}С).

Нормируемое значение $k_{об}^{тр}$ определяется по[1], табл.7, а для промежуточных значений величин отапливаемого объема зданий и ГСОП, а также для зданий с отапливаемым объемом более 200000 м^3 рассчитывается по [1], формулам 5.5,5.6.

При $V_{от}$=2845,04 м^3 > 960 м^3 (см.[1], примечание 1 к табл.7):

$k_{об}^{тр}$ = (0,16+10/$\sqrt{V_{от}}$)/(0,00013*ГСОП+0,61) = (0,16+10/$\sqrt{7449{,}8\ м^2}$)/(0,00013* *4820°С*сут+0,61) = 0,219 Вт/(м^3*^{o}С);

$k_{об}^{тр}$ = 8,5/$\sqrt{ГСОП}$ = 8,5/$\sqrt{4820}$ = 0,122 Вт/(м^3*^{o}С).

Согласно [1], примечание 2 к табл.7: $k_{об}^{тр}$ = 0,219 Вт/(м^3*^{o}С) > $k_{об}$ = 0,184 Вт/(м^3*^{o}С).

$К_{общ}$= $k_{об}$ /$К_{комп}$ = 0,184 Вт/(м^3*^{o}С)/0,5 м^2/м^3= 0,37 Вт/(м^2*^{o}С).

2. Удельная вентиляционная характеристика здания

$k_{вент}$ = 0,28*С*$n_в$* β_v*$\rho_в^{вент}$*(1-$k_э$) ([1], форм. Г.2), где

С = 1кДж - удельная теплоемкость воздуха;

$n_в$- средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$;

β_v- коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций;

$\rho_в^{вент}$- средняя плотность приточного воздуха за отопительный период ([2], форм. Г.3);

$\rho_в^{вент}$= 353/(273+$t_{от}$) = 353/(273+(-4,1^{o}С)) = 1,31 кг/м^3;

$k_э$- коэффициент рекуператора.

$n_в$= (($L_{вент}$*$n_{вент}$)/168+($G_{инф}$*$n_{инф}$)/(168*$\rho_в^{вент}$))/(β_v*$V_{от}$) ([1], форм. Г.4), где

$L_{вент}$- количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке, равное для:

- жилых зданий с расчетной заселенностью квартир менее 20 м^2 общей площади на человека: 3*$A_ж$ = 3*761,91 м^2 = 2285,7 м^2;
- других жилых зданий: 0,35*$h_{эт}$*$A_ж$ = 0,35*3,0 м*761,91 м^2 = 720,0 м^3/ч, но не менее 30*m = 30*45 ч = 1350 м^3/ч.

Общая площадь квартир в данном доме: 1418,61 $м^2$.

Расчетная заселенность квартир составляет:

1418,61 $м^2$/45 чел = 31,5 $м^2$/чел.

Следовательно, $L_{вент}$= 1350 $м^3$/ч;

$n_{вент}$=168 ч - количество часов работы вентиляции в течение недели;

$G_{инф}=0,3*\beta_v*V_{ллу}/2$ ([1], форм. Г.5), где

β_v=0,85;

$V_{ллу}$- объем лестнично-лифтовых узлов;

$V_{ллу}$= (5,7 м*2,2 м*2,7 м)*3 = 101,6 $м^3$;

$G_{инф}$=0,3*0,85*101,6 $м^3$/2 = 12,9 м/ч;

$n_{инф}$ = 168 ч - количество часов инфильтрации в неделю;

$\rho_в^{вент}$= 1,31 кг/$м^3$;

$V_{от}$ = 7449,8 $м^3$.

$n_в$= (1350*168 ч/168 ч+12,9*168 ч/168 ч*1,31 кг/$м^3$)/(0,85*7449,8 $м^3$) = 0,21$ч^{-1}$, т.е. в течение часа воздух внутри помещения будет заменен на наружный на 21%.

$k_{вент}$= 0,28*0,21 $ч^{-1}$*0,85*1,31 кг/$м^3$*(1-0) = 0,06 Вт/($м^3$*^oC).

3. Удельная характеристика бытовых тепловыделений

$k_{быт}=(q_{быт}*A_ж)/(V_{от}*(t_в-t_{от}))$ ([1], форм. Г.6), где

$q_{быт}$- величина бытовых тепловых выделений на 1 $м^2$ площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания;

$q_{быт}$= 17 Вт/$м^2$+((10 Вт/$м^2$-17 Вт/$м^2$)/(45-20))*(31,5-20) = 13,7 Вт/$м^2$.

$k_{быт}$= (13,7 Вт/$м^2$*761,91 $м^2$)/(7449,8 $м^3$*(20^oC-(-4,1^oC))) = 0,05Вт/($м^3$*^oC).

4. Удельная характеристика теплопоступлений от солнечной радиации

$k_{рад}=(11,6*Q_{рад}^{год})/(V_{от}*ГСОП)$ ([1], форм. Г.7), где

$Q_{рад}^{год}=\tau_1*\tau_2*(A_1*I_1+A_2*I_2+A_3*I_3+A_4*I_4)$.

$R_{ок}$= 0,65 $м^2$*^oC/Вт ([4], прил.Л);

τ_1= 0,8; τ_2= 0,74;

A_1 = 118,2 $м^2$; A_2 = 118,2 $м^2$; A_3 = 130,5 $м^2$; A_4 = 138,5 $м^2$;

I_1= 695 МДж/м^2; I_2= 1671 МДж/м^2; I_3= I_4=1032 МДж/м^2.

Следовательно, $Q_{рад}^{год}$ = 557682 МДж.

$k_{рад}$= (11,6*557682 МДж)/(7449,8 м^3*4820 сут*^{o}С) = 0,180 Вт/(м^3*^{o}С).

5. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

$q_{от}^{р}$= ($k_{об}$+ $k_{вент}$-($k_{быт}$+ $k_{рад}$)*ν*ζ*(1-ξ)*β_h ([1], форм. Г.1), где

ν - коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций;

ν = 0,7+0,000025*(ГСОП-1000) = 0,7+0,000025*(4820 сут*^{o}С-1000) = 0,796;

ζ = 0,9; ξ = 0; β_h = 1,13.

$q_{от}^{р}$= (0,184 Вт/(м^3*^{o}С)+0,06 Вт/(м^3*^{o}С) - (0,05 Вт/(м^3*^{o}С)+0,180 Вт/(м^3*^{o}С))* *0,796*0,9)*(1-0)*1,13 = 0,09 Вт/(м^3*^{o}С).

6. Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

Для трёхэтажного трёхсекционного жилого дома:

$q_{от}^{тр}$= 0,372 Вт/(м^3*^{o}С) ([1], табл.14).

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого ([2], табл.15):

(($q_{от}^{р}$-$q_{от}^{тр}$)/ $q_{от}^{тр}$)*100% = ((0,09 Вт/(м^3*^{o}С) - 0,372 Вт/(м^3*^{o}С))/0,372 Вт/(м^3*^{o}С))* *100% = - 74%.

Следовательно, класс энергосбережения (энергоэффективности) - "А++".

7. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

q = 0,024*ГСОП*$q_{от}^{р}$ ([1], форм.Г.9), q = 0,024*ГСОП*$q_{от}^{р}$*h ([1], форм.Г.9А),

где h - средняя высота этажа здания;

h = $V_{от}$/$A_{от}$ = 7449,8 м^3/2568,9 м^2 = 2,7 м.

q = 0,024*4820 сут*^{o}С*0,09 Вт/(м^3*^{o}С) = 10,41 кВт*ч/(м^3*^{o}С);

q = 0,024*4820 сут*°С* 0,09 Вт/(м^3*°С)*2,7 м = 28,11 кВт*ч/(м^2*°С).

8. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

$Q_{от}^{год}$= 0,024*ГСОП* $V_{от}$*$q_{от}^{р}$ ([1], форм.Г.10)

$Q_{от}^{год}$= 0,024*4820 сут*°С*7449,8 м^3*0,09 Вт/(м^3*°С) = 77561,35 кВт*ч/год.

9. Общие теплопотери здания за отопительный период

$Q_{общ}^{год}$= 0,024*ГСОП* $V_{от}$*($k_{об}$+ $k_{вент}$) ([1], форм.Г.11)

$Q_{общ}^{год}$= 0,024*4820 сут*°С*7449,8 м^3*(0,184 Вт/(м^3*°С)+0,06 Вт/(м^3*°С)) =

= 210277,4 кВт*ч/год.

Проверка:

q = $Q_{от}^{год}$/$A_{от}$= 77561,35 кВт*ч/год /2568,9 м^2 = 30,2 кВт*ч/(м^3*°С).

Вывод.

Каждый материал хорош в своей области применения**.** Поэтому при решении необходимо учитывать конкретные условия. Можно сравнить их по основным показателям:

- так как по теплопроводности пенопласту нет равных, то минвата ему проигрывает;
- в десять раз превосходит пенополистирол по проницаемости минеральная вата;
- во влажной среде пенопласт, в отличие от ваты, не теряет своих свойств;
- в отличие от пенопласта минвата устойчива к возгоранию;
- ппс весит меньше, поэтому его удобней обрабатывать, но в то же время трудно стыковать;
- по стоимости выигрывает пенопласт, как самый дешёвый материал, однако следует учесть, что для его монтажа потребуются дополнительные материалы.

При выборе из этих двух материалов следует смотреть не только на их приоритетные параметры, но и на существующие недостатки для конкретной цели.

В результате проведённой научно – исследовательской работы мы выяснили, что утеплитель в виде плит из пенополистирола не прошел проверку на теплопотери здания за отопительный период. Следовательно, данный вид материала не подходит для данного здания.

Список используемой литературы

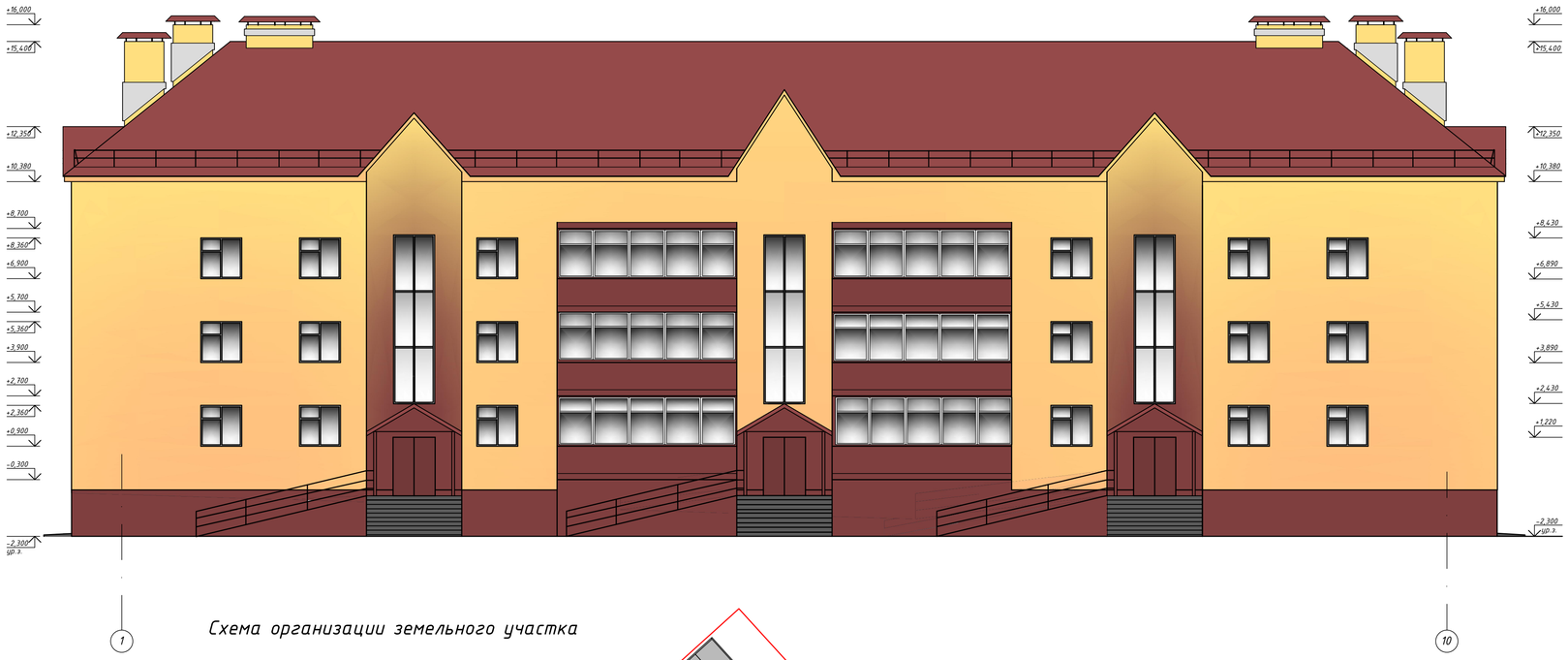
1. Пучков Ю.М., Гаврилов А.К. «Проектирование жилого здания: Учебное пособие.» - Пенза: ПГАСА, 2008.
2. «Архитектура гражданских и промышленных зданий» под редакцией Шевцова К.К. Том 3. – М. Стройиздат, 1983г.
3. Методические указания к оформлению текстовой и графической документации курсовых и дипломных проектов. Составители: И.М. Квашин, О.В. Карпова, Н.Г. Рачкина. - Пенза, 1986
4. СНиП III-10-75 «Благоустройство территории»
5. СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве»
6. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс: учебн. пособие. -М.: «Баскет» , 2009-768с.
7. СНиП 2. 03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции.- М.: Гострой России, ТУП ЦПП, 1996.-77с.
8. СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.- М.: ФГУП ЦПП, 2004. 24с.
9. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. -М.: ФГУП ЦПП,2004.-53с
10. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия.- М.: ГУП ЦПП Минстроя России,1996.-35с.
11. ГОСТ Р 21.71.501-92. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.
12. Уразов Ю.Н. “Организация и планирование строительного производства”. ПГАСА, 2003г.
13. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Учебник для вузов. М 2002г.
14. Усик, Гаевой «Курсовое и дипломное проектирование промышленных и гражданских зданий».

15. Уразов Ю.Н., Шибанова Н.Е., Шлапакова Н.А. Методические указания по разработке курсового проекта. Издательство ПГАСА, 2003.
16. Гаевой А.Ф., Усик С.А. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания: Учебное пособие. - Л.: Стройиздат, 1987.
17. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Учебник. - М.: Высшая школа. 1988.
18. Онуфриев И,А. Справочник строителя. Строительное производство. В 3-х т.- М.: Стройиздат, 1988.
19. Методические указания к разработке курсового проекта "Основные разделы проекта производства работ на объекте". - М.: МИСИ им. В.В.Куйбышева, 19S2.
20. СНиП 3.01.01-85. Организация производства /Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.
21. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий и сооружений /Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1986.
22. СНиП IV-5-85. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительство, конструкции и работы.
23. СНиП IV-2-82. Том 1, 2. Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы. - М.: Стройиздат, 1985.
24. Хамзин С.К., Карасев А.Е. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие. - *М.:* Высшая школа, 1989.
25. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.Я. «Выбор монтажных приспособлении, оборудования и механизмов». Учеб. пособие. — Пенза:
26. Пенз. гос. архит.-строит. ин-т. — 88 с.

27. СниП 3.01.01 -8 5 *. Организация строительного производства/Госстрой СССР. —М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. — 57 с.
28. СНиП III-4-80*. Техника безопасности в строительстве/Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. —352 с.
29. ЕНиР. Общая часть. - М.: Прейскурантиздат, 1987. - 38 с.
30. ТЕР 81-02-01-2001. ТЕР №1. Земляные работы.
31. ТЕР 81-02-06-2001. ТЕР №6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
32. ГЭСН-2001-06. ГЭСН №6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;
33. ТЕР 81-02-07-2001. ТЕР №7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные;
34. ГЭСН-2001-07. ГЭСН №7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные;
35. ТЕР 81-02-08-2001. ТЕР №8. Конструкции из кирпича и блоков;
36. ГЭСН-2001-08. ГЭСН №8. Конструкции из кирпича и блоков;
37. ТЕР 81-02-09-2001. ТЕР №9. Строительные металлические конструкции;
38. ГЭСН-2001-09. ГЭСН №9. Строительные металлические конструкции;
39. ТЕР 81-02-10-2001. ТЕР №10. Деревянные конструкции;
40. ГЭСН-2001-10. ГЭСН №10. Деревянные конструкции;
41. ТЕР 81-02-11-2001. ТЕР №11. Полы;
42. ГЭСН-2001-11. ГЭСН №11. Полы;
43. ТЕР 81-02-12-2001. ТЕР №12. Кровли;
44. ГЭСН-2001-12. ГЭСН №12. Кровли;
45. ТЕР 81-02-15-2001. ТЕР №15. Отделочные работы;
46. ГЭСН-2001-15. ГЭСН №15 Отделочные работы;
47. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

48. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
49. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. М.: Госстрой России, 2004.
50. ТСН 23.332-2002. Энергетическая эффективность жилых зданий в Пензенской области. Пенза, 2002.
51. Пучков Ю.М., Гаврилов А.К. Проектирование жилого здания: Учебное пособие. - Пенза: ПГАСА, 2000.
52. Фролов, А.В. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда в строительстве: Учебное пособие / А.В. Фролов, В.А. Лепихова, Н.В. Ляшенко. - Рн/Д: Феникс, 2010. - 704 с.
53. Ефремова, О. С. Охрана труда в строительстве. В 3 ч. Ч. 3 / О. С. Ефремова. – М. : Альфа-Пресс, 2006. – 400 с.

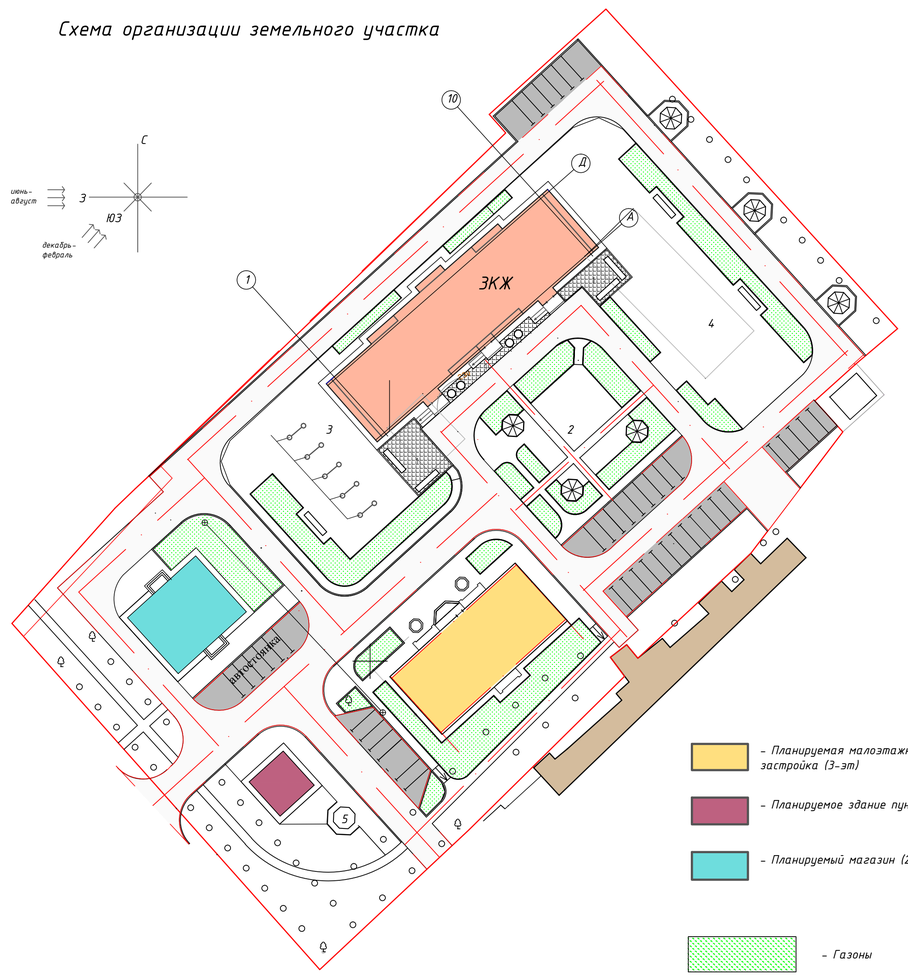
Фасад 1-10



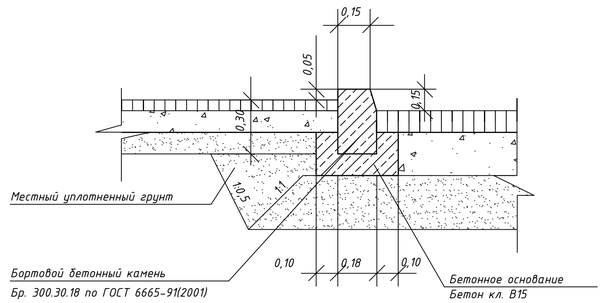
ТЭП по схеме организации земельного участка

№ п/п	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м 2
1	Центральная площадка с плиточным покрытием и с бордюром из бортового камня БР.100.30.18, L=125,0 м	III	180,0
2	Детская площадка с плиточным покрытием и с бордюром из бортового камня БР.100.30.18, L=170,0 м	III	240,0
3	Хозяйственная площадка с асфальто-бетонным покрытием и с бордюром из бортового камня БР.100.30.18, L=82,0 м	II	400,0
4	Спортивная площадка с асфальто-бетонным покрытием	II	704,0
5	Стоянки для автомобилей с асфальто-бетонным покрытием и с бордюром из бортового камня БР.300.30.18	I	702,0
6	Проезды с асфальто-бетонным покрытием	I	2880,0
7	Внутридворовые дорожки и тротуары с асфальто-бетонным покрытием и с бордюром из бортового камня БР.100.30.18	II	425,0

Схема организации земельного участка

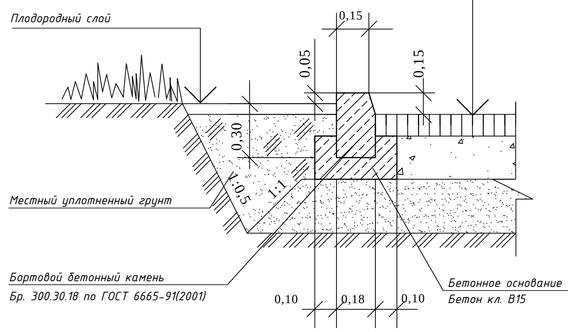


Сопряжение проезжей части с тротуаром



Сопряжение проезжей части с газоном (стоянки, разворотные площадки)

Среднезернистый асфальтобетон по ГОСТ 9128-84*	-60мм
Рядовой щебень по ГОСТ 8267-82	-200мм
Песок по ГОСТ 8736-85	-250мм
Уплотненный грунт	

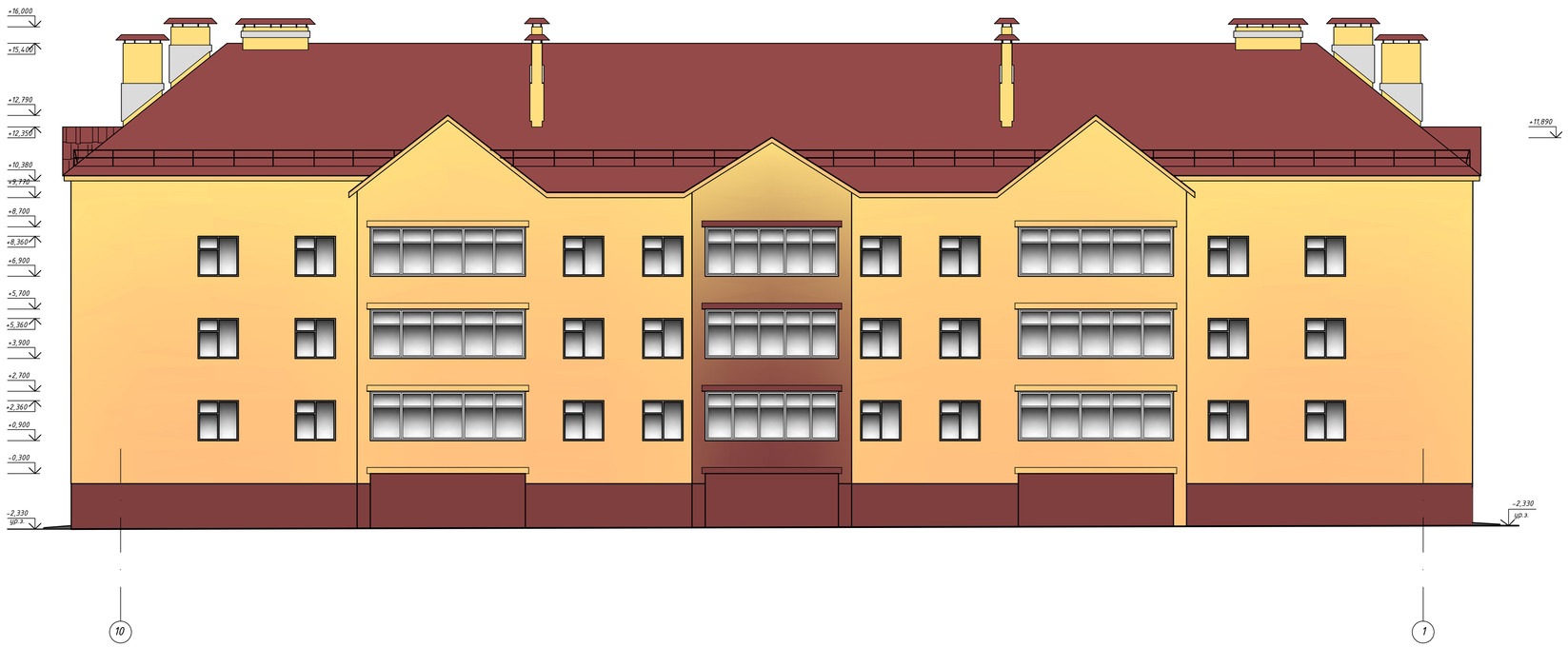


Условные обозначения

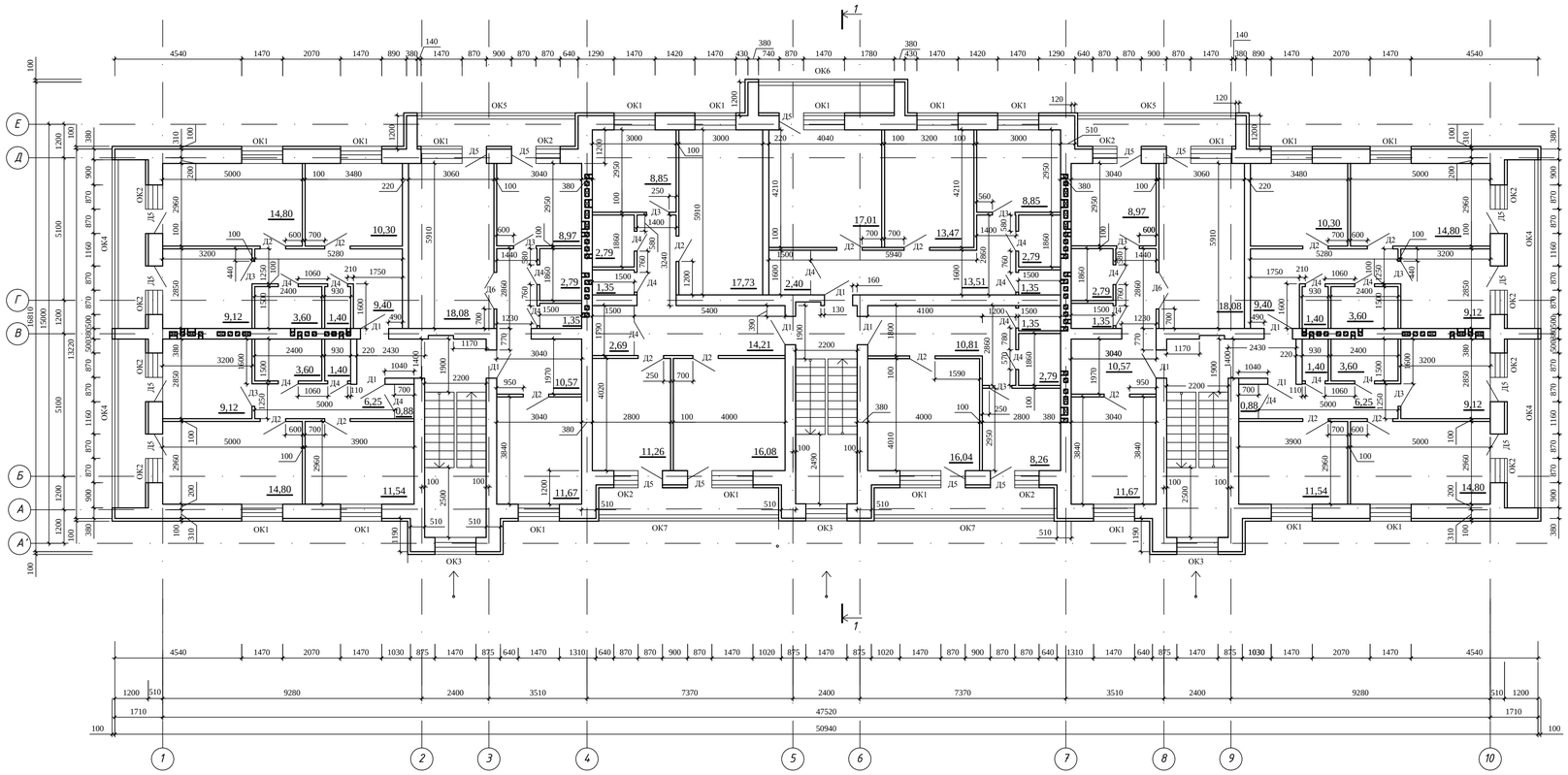
- Планируемая малоэтажная жилая застройка (3-эт)
- Планируемое здание пункта охраны (1-эт)
- Планируемый магазин (2-эт)
- Газоны
- Автодороги и проезды с твёрдым покрытием
- Пешеходные дорожки с твёрдым покрытием
- Стоянки автомобилей
- Граница участка

Зав.Кафедри	Гречишкин А.В			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017			
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области			
Н.Контроль	Викторова О.Л.						
Консультанты							
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Конструкции	Пучков Ю.М.				ВКР	1	8
ТСП	Горькин И.Н.						
ГЗЗ	Пучков Ю.М.						
БЖД	Пучков Ю.М.			Фасад 1-10, схема организации земельного участка, ТЭП, условные обозначения , сопряжение проезжей части с тротуаром, сопряжение проезжей части с газоном	ПГУАС Каф. ГС и А гр. СТР 1-45		
НИР	Пучков Ю.М.						
Выполнил	Баннова Т.Ю.						

Фасад 10–1



План типового этажа

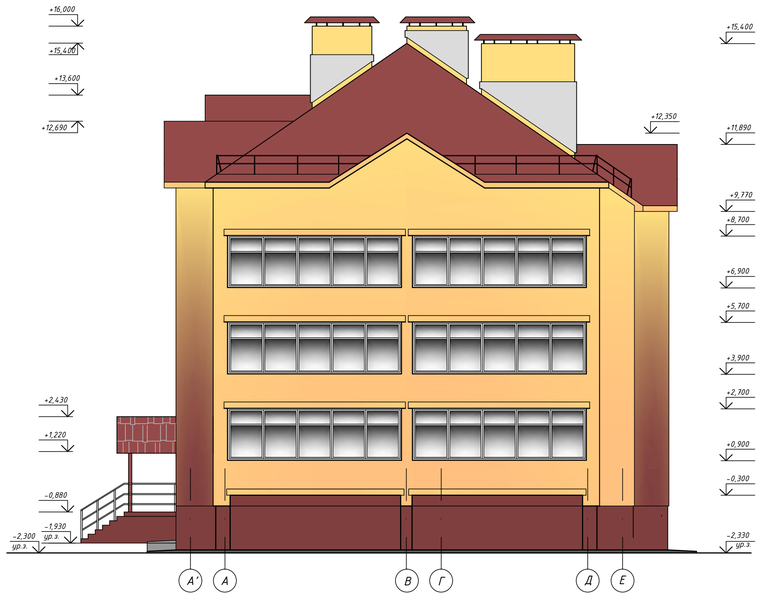


Экспликация помещений

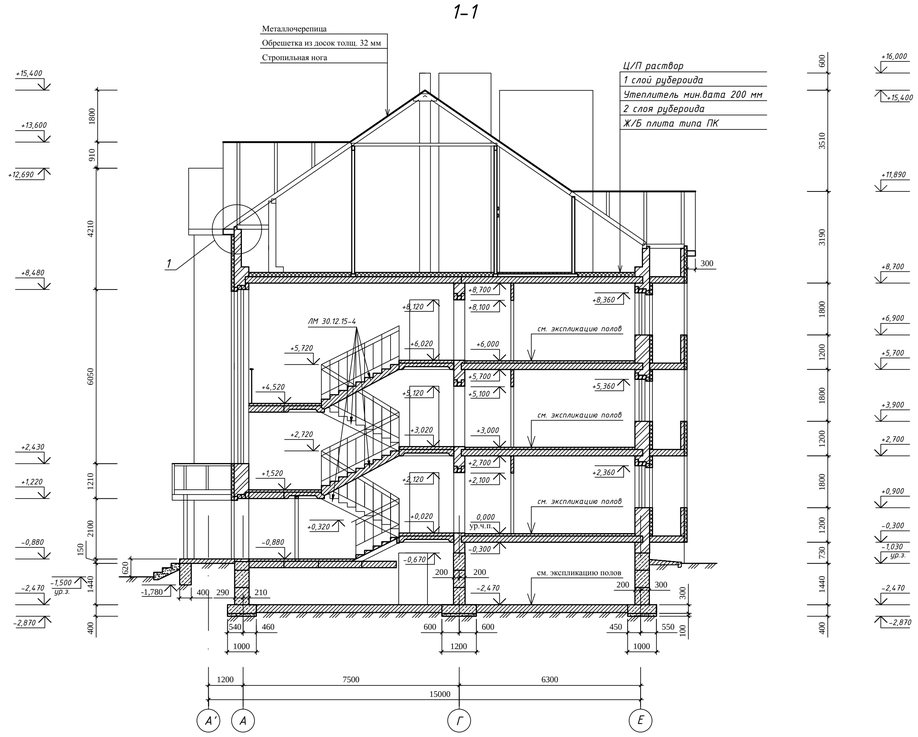
Типы квартир	Количество квартир на этаже	Тип комнаты	Площадь комнаты, м²	Площадь, м² жилая	Площадь, м² общая
1А	1	Общая комната	16,04	16,04	39,25
		Кухня	8,26		
		Ванна	2,79		
		С/У	1,35		
		Коридор	10,81		
2А	2	Общая комната	14,80	25,10	48,62
		Спальня	10,30		
		Кухня	9,12		
		Ванна	3,60		
		С/У	1,40		
		Коридор	9,40		
2Б	2	Общая комната	18,08	29,75	53,43
		Спальня	11,67		
		Кухня	8,97		
		Ванна	2,79		
		С/У	1,35		
		Коридор	10,57		
2В	2	Общая комната	14,80	26,34	47,59
		Спальня	11,54		
		Кухня	9,12		
		Ванна	3,60		
		С/У	1,40		
		Коридор	6,25		
2Г	1	Общая комната	17,01	30,48	59,38
		Спальня	13,47		
		Кухня	8,85		
		Ванна	2,79		
		С/У	1,35		
		Коридор	13,51		
3А	1	Общая комната	17,73	45,07	74,96
		Спальня	16,08		
		Спальня	11,26		
		Кухня	8,85		
		Ванна	2,79		
		С/У	1,35		
		Коридор	14,21		
		Кладовая	2,69		
			Всего:	172,78	323,23

Зав.Кафедры	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017		
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области		
Н.Контроль	Викторова О.Л.					
Консультанты						
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Конструкции	Пучков Ю.М.				ВКР	2	8
ТСП	Гарькин И.Н.						
ТЭЗ	Пучков Ю.М.						
БЖД	Пучков Ю.М.			Фасад 10-1, план типового этажа, экспликация помещений	ПГУАС Каф. ГС и А гр. СТР 1-45	
НИР	Пучков Ю.М.					
Выполнил	Баннова Т.Ю.					

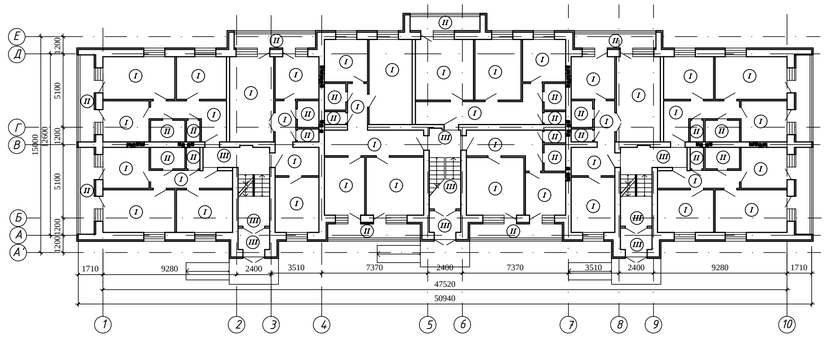
Фасад А-Е



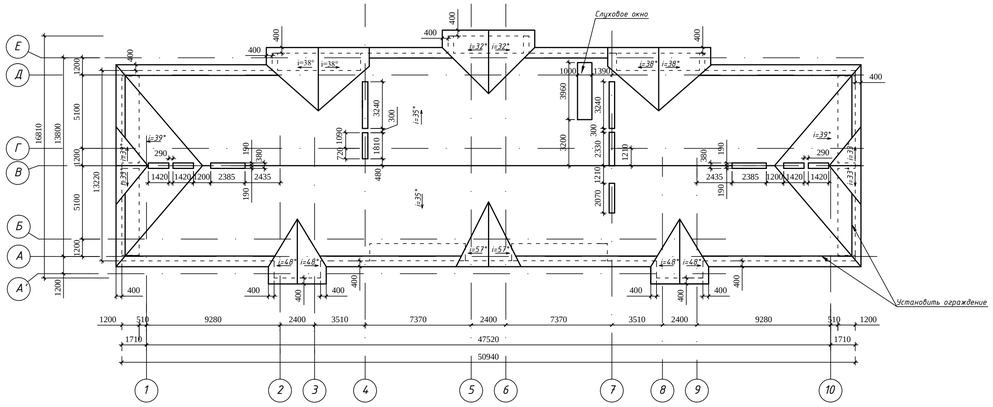
1-1



План полов типового этажа



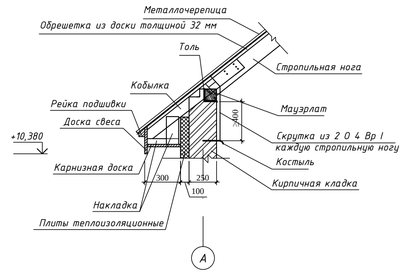
План кровли



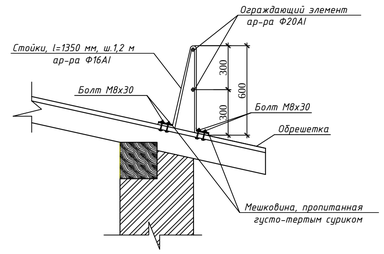
Экспликация полов

Наименование помещ.	Тип пола	Схема пола	Элементы пола	Площ., кв.м
Гостиные, спальни, прихожие, коридоры, кухни	I		Линолеум поливинилхлоридный и алкидный Водно-дисперсионный клей Водно-дисперсионная грунтовка Стяжка из ц/п раствора - 30 мм Полиэтиленовая пленка Керамзитовый гравий - 40 мм Ж.б. плита перекрытия	1296,51
Санузлы, лоджии	II		Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 - 8 мм Затирка Клей Водно-дисперсионная грунтовка Стяжка из ц/п раствора - 30 мм Полиэтиленовая пленка Керамзитовый гравий - 40 мм Ж.б. плита перекрытия	122,1 156,45
Тамбуры, холлы, лестничные площадки	III		Керамогранитная плитка ГОСТ 6787-2001 -10мм Затирка Клей Водно-дисперсионная грунтовка Стяжка из ц/п раствора - 60 мм Водно-дисперсионная грунтовка Ж.б. плита перекрытия	108,05
Техническое подполье	IV		Полимерцементно-песчаное покрытие Водно-дисперсионная грунтовка Бетонное основание -200мм Рулонная гидроизоляция Стяжка из ц/п раствора марки М150 -40мм Грунт, трамбованный щебнем	544,67

1



Ограждение крыши



Зав.Кафедри	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017		
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области		
Н.Контроль	Викторова О.Л.					
Консультанты						
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Конструкции	Пучков Ю.М.				ВКР	3	8
ТСП	Гарькин И.Н.						
ТЗЗ	Пучков Ю.М.						
БЖД	Пучков Ю.М.			Фасад А-Е, разрез 1-1, план полов 1-го этажа, план кровли экспликация полов, узел 1	ПГУАС Каф. ГС и А гр. СТР 1-45	
НИР	Пучков Ю.М.					
Выполнил	Баннова Т.Ю.					

Энергетический паспорт

1. Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	26.03.17
Адрес города	г. Пенза
Разработчик проекта	Баннова Т. Ю.
Адрес и телефон разработчика	ПГУАС
Шифр проекта	КП-2069059-270800-130896-17
Назначение здания, серия	Жилой дом
Этажность, количество секций	Трёхэтажный, трёхсекционный
Количество квартир	27
Расчетное количество жителей или служащих	45
Размещение в застройке	-
Конструктивное решение	С продольными несущими стенами

2. Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение параметров	Единица измерения	Расчетное значение
1. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_н$	°С	-27
2. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-4.1
3. Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	Сут/год	200
4. Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	Сут/год	4820
5. Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_в$	°С	20
6. Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	
7. Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	+5

3. Показатели геометрические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8. Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$, $м^2$	2568,9	-
9. Площадь жилых помещений	$A_ж$, $м^2$	761,91	-
10. Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}$, $м^2$	-	-
11. Отапливаемый объем	$V_{от}$, $м^3$	7449,8	-
12. Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,41	-
13. Показатель компактности здания	$K_{комп}$	0,5	-
14. Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{о}^{сум}$, $м^2$	3480,9	-
фасадов	$A_{фас}$	1178,9	-
стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$	678,3	-
окон и балконных дверей	$A_{ок.1}$	482,2	-
витражей	$A_{ок.2}$	-	-
фонарей	$A_{ок.3}$	-	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.4}$	8,9	-
балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$	-	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{дв}$	9,5	-
покрытий (совмещенных)	$A_{покр}$	-	-
чердачных перекрытий	$A_{черд}$	856,3	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд.т}$	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$	856,3	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$	-	-

4. Показатели теплотехнические

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
15. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{пр}$, $м^2 \cdot °С/Вт$			
стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{о,ст}^{пр}$	3,087	4,866	-
окон и балконных дверей	$R_{о,ок1}^{пр}$	0,51	0,53	-
витражей	$R_{о,ок2}^{пр}$	-	-	-
фонарей	$R_{о,ок3}^{пр}$	-	-	-
окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{о,ок4}^{пр}$	0,53	0,53	-
балконных дверей наружных переходов	$R_{о,дв}^{пр}$	-	-	-
входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{о,дв}^{пр}$	0,51	0,83	-
покрытий (совмещенных)	$R_{о,покр}^{пр}$	-	-	-
чердачных перекрытий	$R_{о,черд}^{пр}$	4,61	4,71	-
перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{о,черд}^{тпр}$	-	-	-
перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{о,цок1}^{пр}$	4,069	4,977	-
перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{о,цок2}^{пр}$	-	-	-
стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{о,цок3}^{пр}$	-	-	-

5. Показатели вспомогательные

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
16. Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м·°С)	-	0,35
17. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в$, $ч^{-1}$	-	0,21
18. Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, $Вт/м^2$	10-17	13,7
19. Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб/кВт·ч	-	-

6. Удельные характеристики

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение
20.Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	0,219	0,177
21.Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	-	0,06
22.Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	-	0,05
23.Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	-	0,180

7. Коэффициенты

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение
24. Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,9
25. Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0
26. Коэффициент эффективности рекуператора	$k^{эф}$	0
27. Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,796
28. Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,13

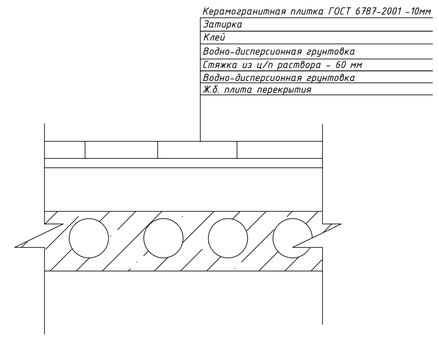
8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение
29. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{отопр}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	0,082
30. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{отопр}^{тр}$, $Вт/(м^3 \cdot °С)$	0,372
31. Класс энергосбережения		«А++» - очень высокий
32. Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Соответствует

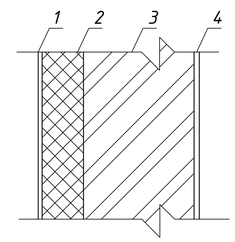
9. Энергетические нагрузки здания

Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
33. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/($м^3$·год) кВт·ч/($м^2$·год)	9,48 25,6
34. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/(год)	70667,01
35. Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/(год)	204244,9

Схема надподпольного перекрытия 1-го этажа

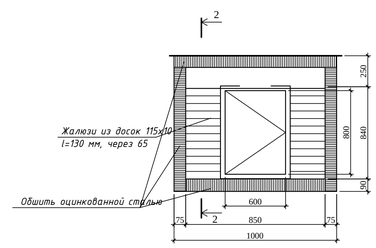


Состав наружнй стены

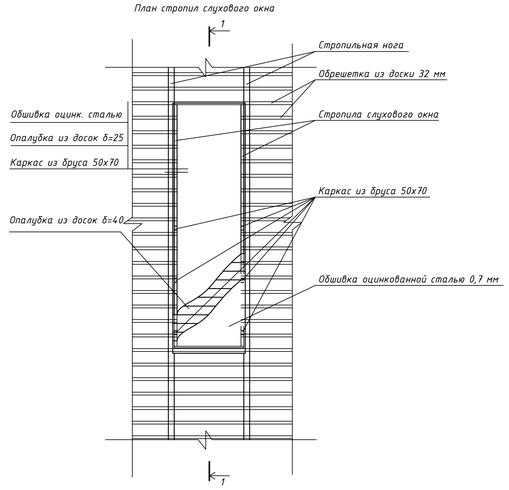


1. Штукатурка ц/п по сетке
2. Маты минераловатные из каменного волокна
3. Керамический кирпич
4. Штукатурка ц/п

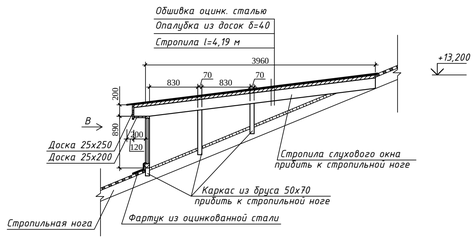
Вид В



План стропил слухового окна

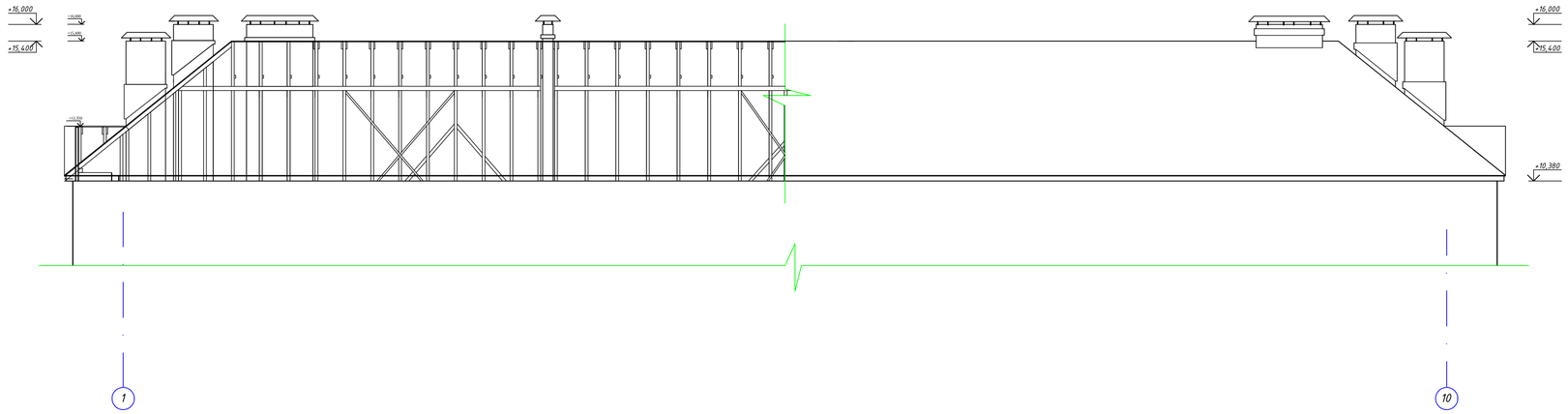


1-1

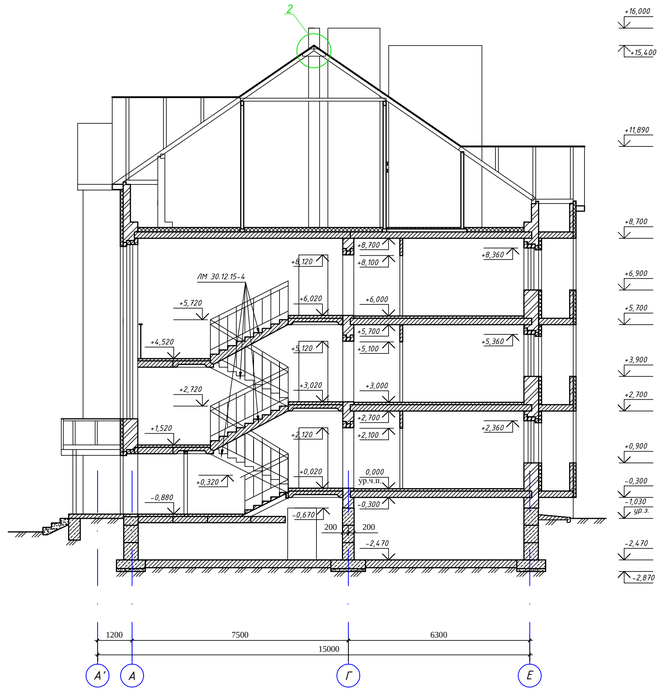


Зав.Кафедры	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017		
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области		
Н.Контроль	Викторова О.Л.					
Консультанты						
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Конструкции	Пучков Ю.М.				ВКР	4	8
ТСП	Гарькин И.Н.						
ТЗЗ	Пучков Ю.М.						
БЖД	Пучков Ю.М.			Энергетический паспорт, схема надподпольного перекрытия, состав наружной стены, план стропил слухового окна, вид В, 1-1	ПГУАС Каф. ГС и А гр. СТР 1-45	
НИР	Пучков Ю.М.					
Выполнил	Баннова Т.Ю.					

2-2

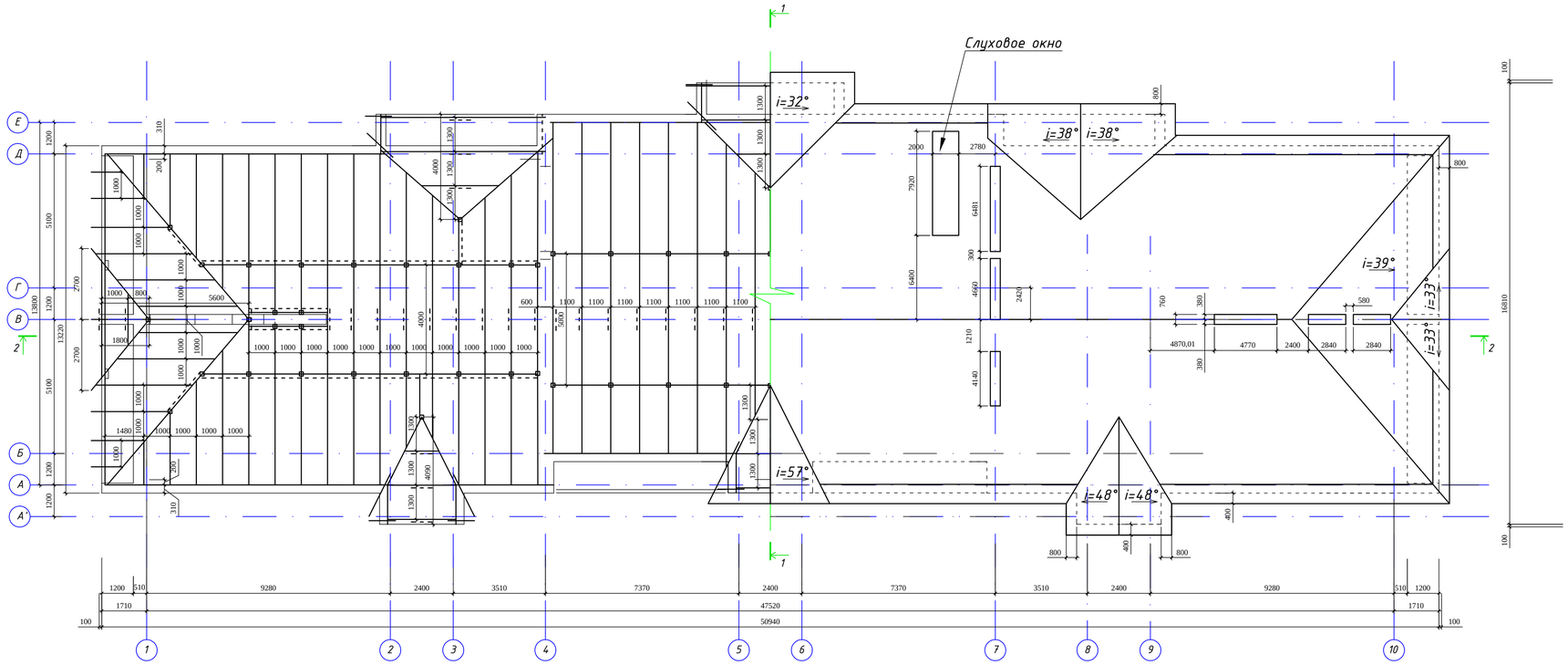


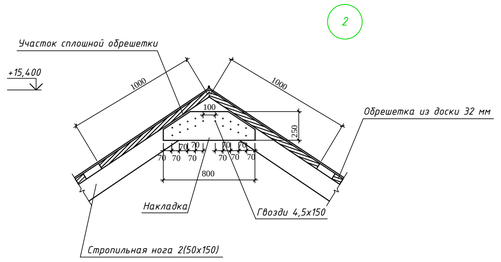
1-1



План стропил

План кровли





Зав.Кафедры	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области
Н.Контроль	Викторова О.Л.			
Консультанты				
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание
Конструкции	Пучков Ю.М.			
ТСП	Гарькин И.Н.			
ГЗЗ	Пучков Ю.М.			
БЖД	Пучков Ю.М.			
НИР	Пучков Ю.М.			План стропил, план кровли, разрез 1-1, разрез 2-2, узел 2
Выполнил	Баннова Т.Ю.			

Стадия	Лист	Листов
ВКР	5	8

ПГУАС
Каф. ГС и А
гр. СТР 1-45

Опалубочный чертеж лестничного марша

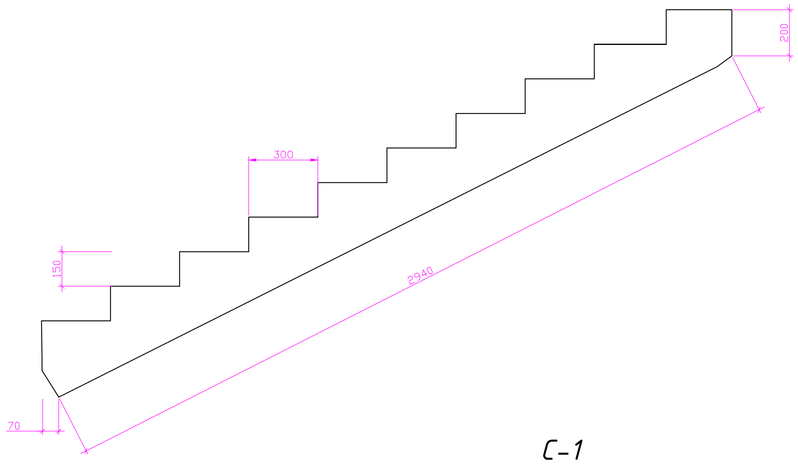
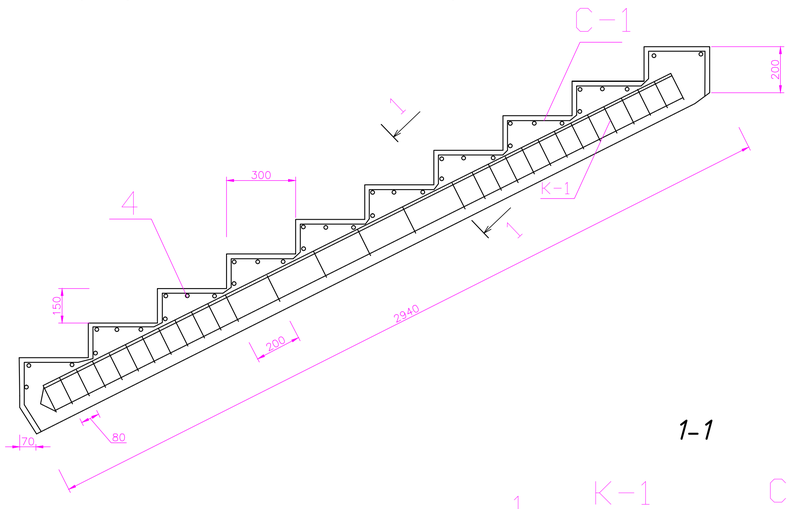
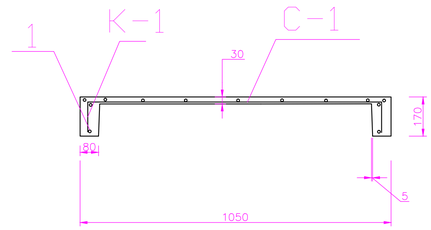


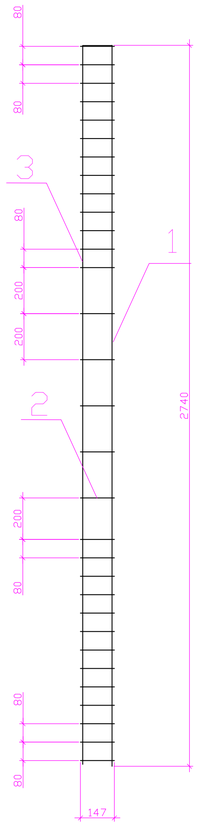
Схема армирования лестничного марша



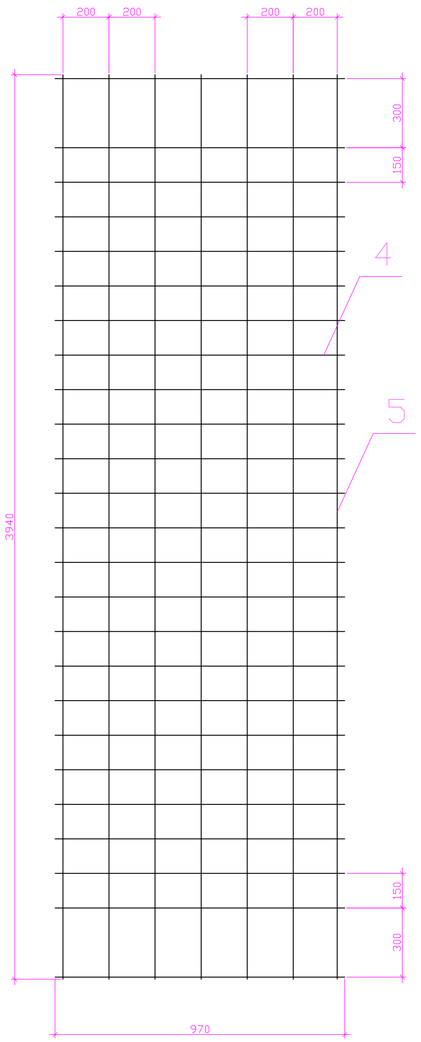
1-1



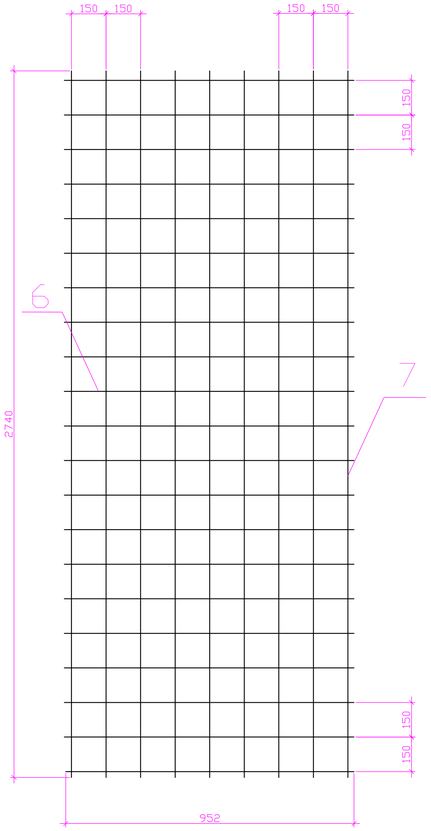
Каркас плоский К-1



С-1



С-2



Спецификация

Каркас	Поз.	Арматура	Кол-во	Масса ед, кг	Общая масса, кг
К-1	1	А-II (Ф14) l=2740	2	1,208	7,5
	2	А-III (Ф8) l=147	31	0,395	1,8
	3	А-I(Ф6) l=2740	11	0,144	4,9
С-1	4	А-III (Ф8) l=970	7	0,395	11,1
	5	А-III(Ф6) l=3940	25	0,222	17,2
С-2	6	Вр-I (Ф4) l=952	21	0,144	3,85
	7	Вр-I (Ф4) l=2740	9	0,144	4,02
МП-1		А-III (Ф14) l=500	2	1,578	1,58
					51,95

Зав.Кафедры	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017		
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области		
Н.Контроль	Викторова О.Л.					
Консультанты				Жилое здание	Стадия	Лист	Листов
Архитектура	Пучков Ю.М.				ВКР	6	8
Конструкции	Пучков Ю.М.						
ТСП	Гарькин И.Н.						
ГЭЗ	Пучков Ю.М.						
БЖД	Пучков Ю.М.			Опалубочный чертеж лестничного марша, схема армирования лестничного марша ,плоский каркас К-1, плоский каркас К-2, С-1, спецификация	ПГУАС Каф. ГС и А гр. СТР 1-45	
НИР	Пучков Ю.М.					
Выполнил	Баннова Т.Ю.					

Стройгенплан (1:200)

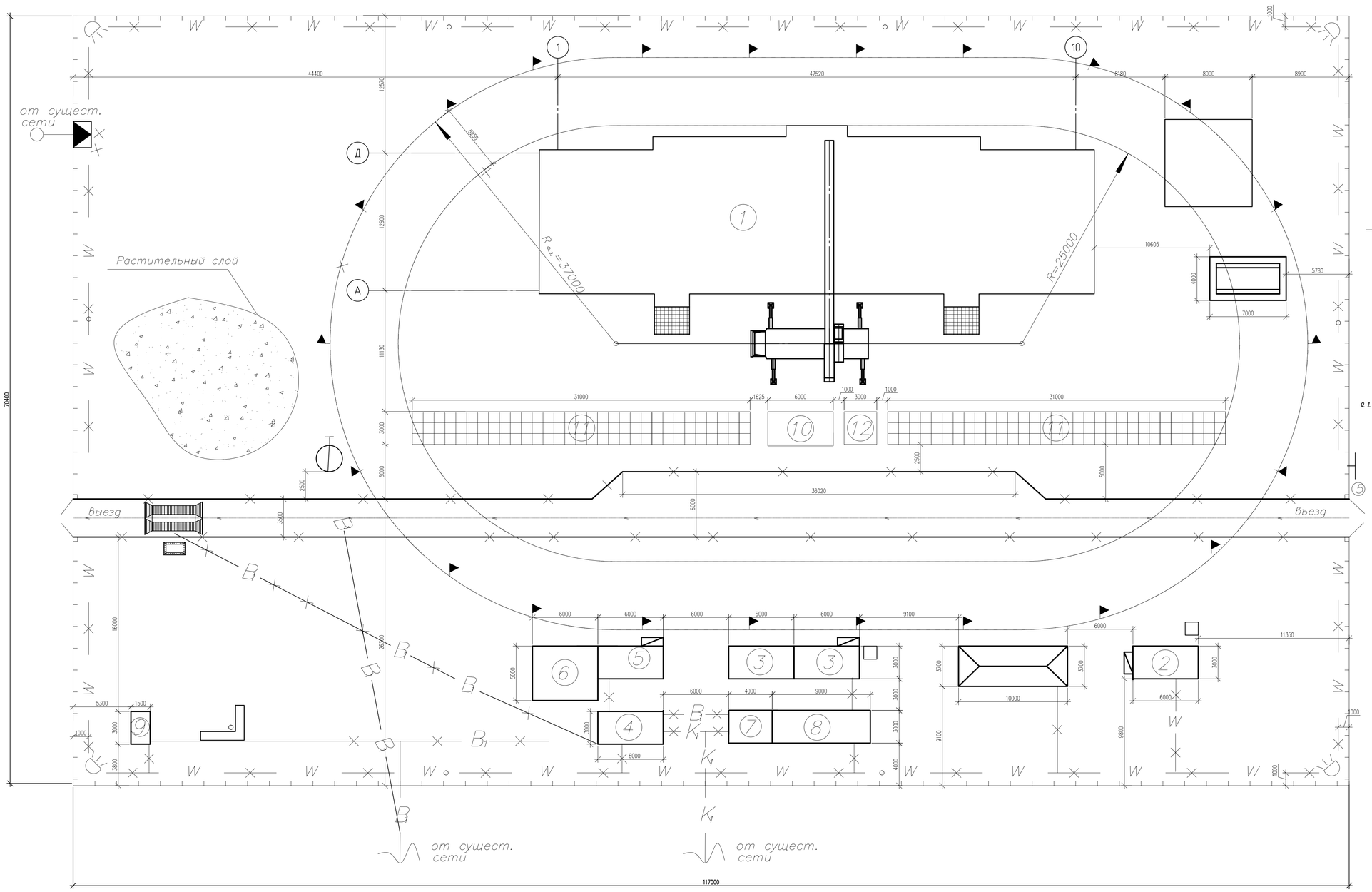
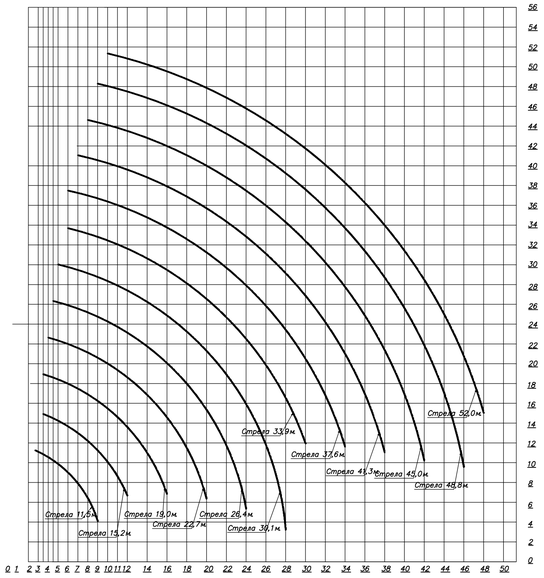


График грузоподъемности крана LIEBHERR LTM-1080



Экспликация зданий и сооружений

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Площадь
1	Проектируемое здание	$м^2$	725
2	Контора прораба	$м^2$	18
3	Гардеробная	$м^2$	36
4	Душевая	$м^2$	18
5	Сушилка	$м^2$	18
6	Помещение для обогрева	$м^2$	30
7	Умывальная	$м^2$	12
8	Помещение для приема пищи	$м^2$	27
9	Туалет	$м^2$	9
10	Место складирования ж/б конструкций	$м^2$	18
11	Место складирования кирпича	$м^2$	186
12	Место хранения раствора	$м^2$	9

ТЭП стройгенплана

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь строительной площадки	$м^2$	8236.8
2	Площадь застройки проектируемым зданием	$м^2$	767
3	Площадь застройки временными зданиями	$м^2$	168
4	Протяженность временных коммуникаций:		
5	Дорог	м	121
6	Водопровода	м	54
7	Канализации	м	18
8	Осветительной линии	м	355
9	Электросиловой линии	м	49
10	Ограждений	м	375

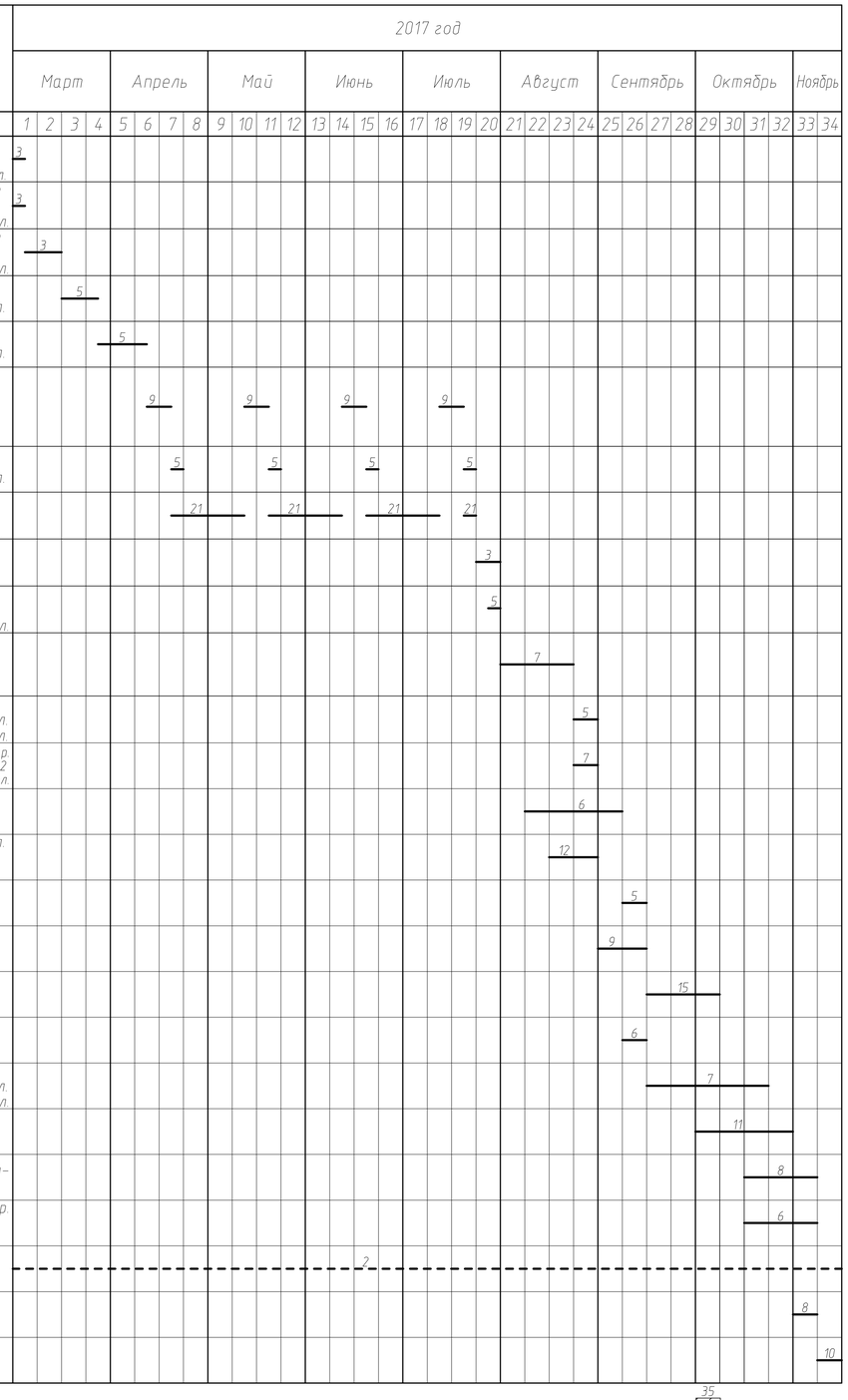
Условные обозначения

B_1	Водопровод постоянный		Склад (навес)		Опасная зона работы крана	w	Временный кабель
B_1	Водопровод временный		Растительный слой грунта для благоустройства		Место для курения	w	Столбы ЛЭП
	Ограждения		Место мойки колес автомобилей	w	Электросиловая временная	K_1	Временнная канализация
	Направление движения автотранспорта		Закрытый склад		Зона действия крана		Место складирования строительного мусора
	Пожарный щит		Ящик для мусора		Трансформаторная подстанция		Настил из досок для безопасного входа в здание
	Пожарный гидрант	КГ	Контрольный груз		Кран		Прожектор

Зав.кафедрой	Гречишкин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-130896-2017
Руководитель	Пучков Ю.М.			3-этажный 27-квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области
Н.контр.	Викторова О.Д.			
Консультанты				
Архитектура	Пучков Ю.М.			Жилое здание
Конструкции	Пучков Ю.М.			Стадия: ВКР; Лист: 7; Листов: 8
ТСП	Гаркин И.Н.			
ТЭЗ	Пучков Ю.М.			
БЖД	Пучков Ю.М.			ОГП, график грузоподъемности крана, экспликация зданий и сооружений, ТЭП стройгенплана, условие обозначения
НИР	Пучков Ю.М.			ПГУАС кафедра ГС и А гр. СТ 1-45
Выполнил	Баннова Т.Ю.			

Календарный план

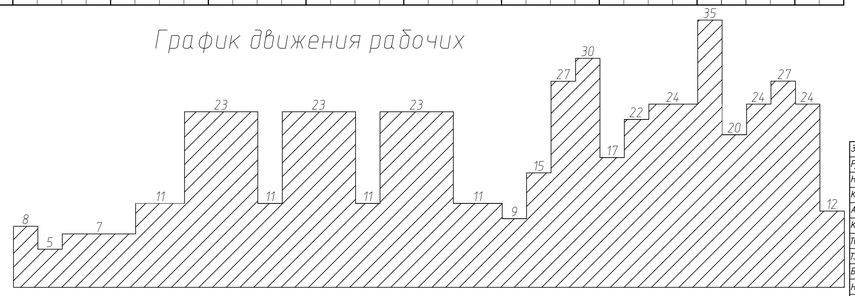
№п/п	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Затраты труда, ч-дн.	Требуемые машины: Наименование	Требуемые машины: Затраты машин, маш.-см.	Число смен	Продолжительность работ, дн.	Сметная стоимость, тыс. руб.	Число рабочих в смену	Состав бригады
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1
1	Срезка растительного грунта бульдозерами	1000м²	8		Бульдозер	1	1	1	6,5	3	Машинист 6 р. Рабочие строительных специальностей – 2 чел.
2	Перемещение грунта растительного слоя бульдозером	100м³	12,3		Бульдозер	1,5	1	2	8,9	3	Машинист 6 р. Рабочие строительных специальностей – 2 чел.
3	Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами	1000 м³	2,6		Автомобили-самосвалы Экскаватор	7	1	7	37,08	3	Машинист 6 р. Рабочие строительных специальностей – 2 чел.
4	Монтаж фундаментных плит	100 шт.	1,2	14	Кран	4,6	2	7	85,68	5	Машинист 6 р. Монтажник 3 р. – 4 чел.
5	Монтаж фундаментных блоков	100 шт.	5,04	36	Кран	12	2	9	257,04	5	Машинист 6 р. Монтажник 3 р. – 4 чел.
6	Укладка плит перекрытий и покрытий многоэтажных зданий	100 шт.	2,99	160	Кран	22	2	20	865,11	9	Машинист 6р. Монтажник 6р –2 чел. Монтажник 5 р.–2чел. Монтажник 4 р.–2 чел. Монтажник 3 р. –2 чел.
7	Устройство лестниц	100м³	0,03	12	Кран	0,2	2	3	96,48	5	Машинист 6 р. Монтажник 3 р. – 4 чел.
8	Кладка стен кирпичных наружных и внутренних	1 м³	1260	978	Кран	63	2	49	1355,52	21	Машинист 6 р. Каменщик 1 р. – 8 чел. Каменщик 3 р. – 12 чел.
9	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м²	7,6	9	Кран	1	2	5	4,34	3	Машинист 6 р. Изолировщик 2 р. Изолировщик 3 р.
10	Устройство пароизоляции	100 м²	7,6	4,5	Кран	1	2	2	1,39	5	Машинист 6 р. Изолировщик 2 р. Изолировщик 3 р.– 2 чел.
11	Монтаж стропильных конструкций	1 м³	30,95	90	Кран	12	2	15	103,99	7	Машинист 6р. Плотник 1 р. – 2 чел. Плотник 2р. – 2 чел. Плотник 3р. – 2 чел.
12	Устройство кровли	100 м²	9,9	20	Кран	1	2	5	285,03	5	Машинист 6 р. Кровельщик 2 р. – 2 чел. Кровельщик 3 р. – 2 чел.
13	Установка оконных блоков	100 м²	2,05	34	Кран	1	1	6	425,66	7	Машинист 6 р.Стекольщик 2 р. – 2 чел. Стекольщик 3 р. – 2 чел. Стекольщик 4 р. – 2 чел.
14	Установка дверных блоков	100 м²	4,15	115			1	19	238,46	6	Столяр 2р.– 3 чел. Столяр 3 р. – 3 чел.
15	Устройство покрытий из плиток	100 м²	8,5	119			1	10	478,73	12	Бетонщик – 2 р. – 4 чел. Бетонщик 3 р.– 4 чел. Бетонщик 4р. – 4 чел.
16	Устройство полов из линолеума	100 м²	9,5	20			1	5	257,25	4	Бетонщик 2 р. – 2 чел. Бетонщик 3 р. – 2 чел.
17	Отделка потолков	100 м²	18	36			1	9	177,2	4	Маляр 4 р. – 2 чел. Маляр 3 р. – 2 чел.
18	Оклейка обоями стен	100 м²	11	120			1	15	443,3	8	Маляр 4 р. – 4 чел. Маляр 3 р. – 4 чел.
19	Окраска стен декоративной краской	100 м²	12	22,5			1	4	265,88	6	Маляр 4 р. – 3 чел. Маляр 3 р. – 3 чел.
20	Теплоизоляция наружных стен	1м³	105	185	Кран	2	2	25	611,78	7	Машинист 6 р. Изолировщик 2 р.– 3 чел. Изолировщик 3 р. – 3 чел.
21	Оштукатуривание по сетке	100 м²	10,6	170	Кран	2	2	17	340,91	11	Штукатур 5р – 4 чел., Штукатур 3р. –6 чел. Машинист 3 р.
22	Сантехнические работы						1	15	1102,61	8	Слесарь-сантехник 4 р–4 чел., 2 р.–4 чел.
23	Электромонтажные работы						1	15	213,67	6	Электрик 4р. – 3 чел.,2 р. –3 чел.
24	Неучтенные работы		4,8%	345			1		42,77	2	Рабочие разных профессий
25	Благоустройство территории	100 м²	74,69	40			1	5	136,3	8	Рабочие разных профессий – 8 чел.
26	Сдача объекта в эксплуатацию			46,1			1	5	128,9	10	Рабочие разных профессий



ТЭП календарного плана

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Строительный объем здания	м³	9070
2	Площадь здания	м²	2625
3	Продолжительность работ фактическая	месяц	8.5
4	Продолжительность работ нормативная	месяц	9
5	Общая трудоемкость	чел.-дн.	2576
6	Трудоемкость на 1 м³	чел.-дн.	0.29
7	Трудоемкость на 1 м²	чел.-дн.	0.98
8	Максимальное количество рабочих	чел	35

График движения рабочих



Зав.кафедри	Гречишкин А.В.		
Руководитель	Пучков Ю.М.		
Н.контр.	Викторова О.П.		
Консультанты			
Архитектура	Пучков Ю.М.		
Конструкции	Пучков Ю.М.		
ТСП	Гаркин И.Н.		
ТЗЗ	Пучков Ю.М.		
БЖД	Пучков Ю.М.		
НИР	Пучков Ю.М.		
Выполнил	Баннова Т.Ю.		

ВКР–2069059–08.03.01–130896–2017

3–этажный 27–квартирный жилой дом в г.Никольске Пензенской области

Жилое здание

Стадия	Лист	Листов
ВКР	8	8

Календарный план, ТЭП кадендарного плана

ПГУАС
каф. ГС и А
гр. СТ 1–45