

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Рецензент:

Заведующий кафедрой:

_____ Г.А. Пикус

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

Жилой дом на 72 квартиры в г. Челябинске

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-542. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Руководитель: Доцент, к.т.н.

_____ Кравченко Т.А.

_____ Русанов А.Е.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Проверка по системе антиплагиат: 72.59%

_____ Мусихин В.А.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Нормоконтролер:

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

Консультант _____:

Автор ВКР:

_____ Новицкий И.А.

«__» _____ 2020 г.

«__» _____ 2020 г.

г. Челябинск - 2020

Аннотация

Новицкий Иван Александрович, выпускная квалификационная работа на тему «Жилой дом на 72 квартиры». - Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, 2020 г. — 89 с., 7 л., библиографический список - 48 наименований.

Выпускная квалификационная работа содержит графическую часть из 6 листов и пояснительную записку, выполненную в объёме 86 листов.

В графической части разработаны чертежи, дающие представления об архитектурно-строительных, расчётно-конструктивных решениях здания, а также чертежи технологии возведения здания. На листах 1-2 разработаны архитектурно-строительные чертежи, дающие представление об объёмно – планировочном и конструктивном решениях здания. На листе 3 показано расположение фундаментов и сбор действующих нагрузок. На листе 4 показано конструирование и армирование сборных железобетонных элементов. На листе 5 разработана технологическая карта на возведение фундамента. Лист 6 - график строительства. Лист 7 - стройгенплан.

В пояснительной записке дается описание принятых решений, необходимые расчеты, технико – экономические показатели, сметная документация на строительство здания. Пояснительная записка содержит 29 таблиц, 17 иллюстраций и представляет собой: архитектурно-строительный раздел, расчётно-конструктивный раздел, технологический раздел.

Проектом предусмотрены теплосберегающие технологии – фасадная система «КНАУФ Тёплая стена». Новые кровельные, гидроизоляционные, материалы, отвечающие современным требованиям.

				АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ			
	Фамилия	Подпись	Дата				
Зав.каф.	Пикус			Жилой дом на 72 квартиры в г. Челябинске	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Русанов				ВКР	2	86
Руковод.	Русанов				ЮУрГУ		
Консульт.	Русанов				Кафедра СПТС		
Разраб.	Новицкий						

Содержание

1	Введение	5
2	Архитектурно-строительный раздел	7
2.2	Общая часть	7
2.1.1	Район строительства	7
2.1.2	Генеральный план	8
2.1.3	Объёмно-планировочное решение	8
2.2	Архитектурно-конструктивное решение	9
2.2.1	Фундаменты	9
2.2.2	Стены и перегородки	10
2.2.3	Плиты перекрытия	12
2.2.4	Лестницы	13
2.2.5	Крыша, кровля, водоотвод	13
2.2.6	Окна, двери	14
2.3.	Ведомость отделки помещений	16
2.4.	Эксикация полов	17
2.5.	Спецификация сборных элементов	18
2.6.	Спецификация элементов заполнения проемов	19
2.7	Инженерное оборудование здания	20
2.7.1	Отопление	20
2.7.2	Водоснабжение	20
2.7.3	Канализация	20
2.7.4	Энергоснабжение	21
2.7.5	Радио	21
2.7.6	Телевидение	21
2.7.7	Телефонизация	21
2.7.8	Мусоропровод	21
2.8	Технико-экономические показатели	22
2.9	Теплотехнический расчет	22
3	Расчётно-конструктивный раздел	26
3.1	Расчёт фундамента	26
3.1.1	Определение отметки подошвы фундамента	27
3.1.2	Определение количества фундаментных блоков по высоте	27
3.1.3	Определение ширины подушки	28
3.1.4	Сбор нагрузок	28
3.1.4.1	Расчёт нагрузки на 1м ² кровли	28
3.1.4.2	Расчёт нагрузки на 1м ² плиты покрытия	30
3.1.4.3	Расчёт нагрузки на 1м ² плиты перекрытия	31
3.1.5	Расчёт нагрузки на 1м длины фундамента	32
3.1.6	Определение требуемой ширины подушки фундамента	33
3.1.7	Определение удельного сцепления и угла внутреннего трения	33
3.1.8	Определение расчётного сопротивления R	33
3.1.9	Расчёт ленточного фундамента по материалу	34
3.1.10	Нагрузка с учётом коэффициента надёжности по ответственности γ _п	34
3.1.11	Длина консольного участка фундамента	34
3.1.12	Определение поперечной силы, приходящейся на метр длины фундамента	34
3.1.13	Изгибающий момент, действующий по краю фундаментного блока	35
3.1.14	Определение требуемой площади арматуры подушки	35

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

3.1.15 Проверка прочности подушки на действие поперечной силы	35
3.1.16 Определение диаметра подъемных петель	35
4 Технологический раздел	37
4.1 Технологическая карта на устройство фундамента	37
4.1.1 Область применения карты	37
4.1.2 Подсчёт объёмов работ	37
4.1.3 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	38
4.1.4 Расчёт состава комплексной бригады	39
4.1.5 Указания по производству работ	40
4.1.6 Указания по технике безопасности	44
4.1.7 Расчёт технико-экономических показателей	45
4.2 Технологическая карта на монтаж	45
4.2.1 Область применения карты	45
4.2.2 Подсчёт объёмов работ	46
4.2.3 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	46
4.2.4 Расчёт состава комплексной бригады	47
4.2.5 Указания по производству работ	48
4.2.6 Указания по технике безопасности	51
4.2.7 Расчёт технико-экономических показателей	53
4.3 Технологическая карта на кирпичную кладку	53
4.3.1 Область применения карты	53
4.3.2 Подсчёт объёмов работ	53
4.3.3 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	54
4.3.4 Расчёт состава комплексной бригады	54
4.3.5 Указания по производству работ	55
4.3.6 Указания по технике безопасности	58
4.3.7 Расчёт технико-экономических показателей	60
4.4 Технологическая карта на устройство кровли	61
4.4.1 Область применения карты	61
4.4.2 Подсчёт объёмов работ	61
4.4.3 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы	62
4.4.4 Расчёт состава комплексной бригады	63
4.4.5 Указания по производству работ	64
4.4.6 Указания по технике безопасности	66
4.4.7 Расчёт технико-экономических показателей	68
4.5 Выбор ведущего механизма	69
4.6 Расчёт потребности в строительных машинах, механизмах, в ручном инструменте	70
5. Организация строительного производства	72
5.1 Стройгенплан	72
5.2 Основные решения по СГП	72
5.3 Расчёт потребности во временных зданиях и сооружениях	75
5.4 Расчёт потребности в складских помещениях	78
5.5 Расчёт временного водоснабжения	79
5.6 Расчёт временного электроснабжения	81
5.7 Расчёт технико-экономических показателей	83
Заключение	85
Список литературы	86

1. Введение

Жилищная проблема была и остается одной из важнейших проблем для Российской Федерации и Челябинской области в частности. Единственно правильный путь преодоления настоящей проблемы – интенсивное строительство жилых домов.

Строительство, являясь материалоемким, трудоемким, капиталоемким, энергоемким и наукоемким производством, содержит в себе решение многих локальных и глобальных проблем, социальных и экологических. Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно - планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли. Правильный выбор этажности застройки определяет ее экономичность.

У строительных организаций существует насущная потребность в крупных объемах строительно-монтажных работ с привлечением свободных трудовых ресурсов, особенно из числа безработных граждан.

В связи с обострившимися экологическими проблемами, чрезвычайно важно максимально рационально использовать природные условия строительной площадки.

Строительный комплекс области оказывает большое влияние на экономическое и социальное развитие Челябинска. Каждое построенное строителями и введенное в эксплуатацию промышленное предприятие дают дополнительные налоговые поступления в бюджет. А в конечном итоге, это зарплата бюджетникам - врачам, учителям, работникам культуры. Кроме того, 1 рабочее место строителя дает более 10 рабочих мест в смежных отраслях.

Выпускная квалификационная работа на тему: «Жилой дом на 72 квартиры» раскрывает возможности проектирования зданий, максимально рационально

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

вписанных в городские условия. Поэтому был разработан многоэтажный жилой дом, являющийся основным типом жилища в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда (количество жилой площади (м²), приходящейся на 1 га застраиваемой территории) при многоэтажной застройке дает ощутимый экономический эффект. Кроме того, их высотная композиция способствует созданию выразительного силуэта застройки. Для достижения этой цели необходимо использовать местные строительные материалы, то есть удешевлять строительство.

					<i>АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1 Общая часть

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) на тему «Жилой дом на 72 квартиры», выполнен на основании задания на ВКР, в соответствии со справочной литературой, государственными стандартами и строительными нормами и правилами на основании проекта.

2.1.1 Район строительства

Проектируемое здание строится в городе Челябинск.

Согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» актуализированная редакция СНиП 23-01-99 и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85, район строительства имеет следующие климатические характеристики:

- глубина промерзания грунта от 174 см;
- температура наружного воздуха самой холодной пятидневки минус 34°C и самых холодных суток минус 39°C;
- среднегодовое количество осадков – 449 мм;
- снежный покров – устойчивый;
- господствующее направление ветров – северо-западное;
- третий район снеговой нагрузки – 180кг/м². Рельеф площадки строительства принят условно спокойным. На площадке строительства, в результате исследования грунтов выявлено, что в основании залегают следующие грунты – суглинок легкий и тяжелый, пылеватый, тугопластичный, низкопористый, влажный на глубину 8,2м; суглинок легкий, пылеватый, мягко и текучепластичный, низко и высокопористый, влажный на глубину 3,0м; суглинок легкий, пылеватый, тугопластичный, низко и высокопористый, влажный – 4,0м; суглинок легкий, пылеватый, твердый-полутвердый, высокопористый, просадочный I типа – 4,9м и почвенно-растительный слой толщиной 1,5м.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.1.2 Генеральный план

Площадка генплана имеет прямоугольную форму с размерами 100,00м*80,00м. Здание расположено вверху застройки. Пешеходные дорожки шириной-1,5м; главная проезжая дорога - 6,0м. Санитарные и пожарные нормы проектирования соблюдены. Проектом предусматривается полное благоустройство и озеленение территории участка. Проезды, отмостка асфальтируются. Тротуары, пешеходные дорожки выложены тротуарной плиткой. Озеленение территории застройки выполнено посадкой лиственных пород деревьев, живой изгородью и газоном. Для благоустройства дворовой территории располагается Игровая площадка 8,00м*20,00м, автостоянка 20,00м*3,00м, футбольная площадка 15,00м*25,00м, площадь для выгула собак 10,00м*15,00м.

2.1.3 Объёмно-планировочное решение

Здание в плане прямоугольное девятиэтажное, высота этажа 2,8м, имеется подвал с высотой 3,0м. Для технического обслуживания крыш предусмотрены выходы. По правилам пожарной безопасности предусмотрены пожарные лестницы. Проветривание квартир и коридоров естественное, а так же через блоки вытяжной вентиляции, расположенных в санузлах и кухнях. Помещение чердака проветривается и освещается при помощи слуховых окон. Здание состоит из одной жилой части. Под частью здания располагается подвал, где запроектированы технические помещения. Жилая часть здания составляет 9 этажей, на каждом этаже 4 однокомнатные и 4 двухкомнатные квартиры. Сообщение между этажами происходит с помощью лестнично-лифтового холла, состоящего из лестничных клеток и лифтовой кабины. Класс здания II, степень огнестойкости II, степень долговечности II.

2.2 Архитектурно-конструктивное решение

Проектируемое здание бескаркасное, кирпичное с наружными и внутренними несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается взаимной

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

работой наружных и внутренних несущих стен, плит перекрытия и покрытия. Связь наружных и внутренних несущих стен осуществляется перевязкой рядов кладки и ленточным фундаментом. Плиты перекрытия и покрытия являются горизонтальными диафрагмами жесткости. Достаточная жесткость обеспечивается за счет площади опирания концов плит на несущие стены на глубину 120 мм., анкерровкой и создания жесткого диска путем замоноличивания швов цементно-песчаным раствором марки 100.

2.2.1 Фундаменты

Так как в результате исследований грунты выявлены не просадочные. Было принято использовать ленточный сборный фундамент из крупных блоков. Глубина заложения фундамента. 3,58 м, глубина промерзания 2,00 м. Сборные ленточные фундаменты под стены состоят из фундаментных блоков-подушек марок Ф14; Ф14-12; Ф14-8; Ф16; Ф-12 (по ГОСТ 23009-78) и стеновых фундаментных блоков ФБС 14, ФБС 14-12, ФБС 16, ФБС 16-12 (по ГОСТ 21104-79) изготовленные из бетона класса В15. Фундаментные бетонные подушки укладывают непосредственно на песчаную подготовку толщиной 100... 150мм, которая должна быть тщательно утрамбована. Фундаментные бетонные блоки укладываются на растворе с обязательной перевязкой, вертикальных швов 20мм. Вертикальные колодцы, образующиеся торцами блоков, тщательно заполняют раствором. Связь между блоками продольных и угловых стен обеспечивается перевязкой блоков и закладкой в горизонтальные швы арматурных стальной сеткой диаметром 6мм. Между подушками и блоками где большое расстояние замоноличивается бетоном класса В15.

Горизонтальная гидроизоляция была принята из Технониколя с технологией наплавления. Вертикальная гидроизоляция выполняется из жидкой резины GPSpraykote® используемая в качестве гидроизоляционной мембраны фундамента. Данный материал создан по оригинальной технологии и обладает такими физико-химическими свойствами, которые позволяют работать в широком

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

диапазоне применения длительное время. Полное отсутствие протечек обеспечивается за счет бесшовности и единой монолитности, исключительной адгезии ко многим строительным основаниям и высокой эластичности, что важно в конструкциях, где возможно образование трещин при усадке грунта. Особенность нанесения жидкой резины дает возможность распыления покрытия в крайне стесненных условиях.

2.2.2 Стены и перегородки

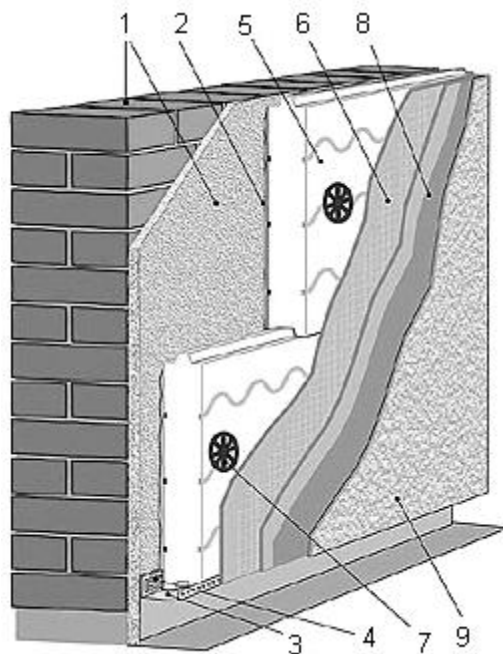
Конструктивная схема здания – бескаркасная, запроектирована с продольными несущими из глиняного полнотелого кирпича толщиной наружных стен 510 мм. Оси наружных стен имеют внутреннюю привязку 200 мм, наружную 310 мм.

Стены опираются на сборный ленточный фундамент. Внутренние стены выполнены из кирпича и имеют толщину 250мм, 380мм или 510мм. Над оконными и дверными проемами устраивают сборные ж/б перемычки, имеющие следующие марки: ЗПБ-16-37П, ЗПБ-18-8П, ЗПБ-21-8П, ЗПБ-25-8П. Длина перемычек зависит от проема. Глубина отпираания 120-150мм для рядовых перемычек, для усиленных 200-250мм. Цоколь из ж/б блоков толщиной 600мм, оштукатуривается водостойкой штукатуркой. Поверх цоколя под кирпичной кладкой делают гидроизоляционный слой из Технониколя.

Перегородки приняты гипсокартонные, толщиной 80 мм. Перегородка состоит из профильного каркаса с пространством для коммуникаций, обшитого с обеих сторон гипсокартонными листами на два раза. Каркас по периметру крепится к строительным конструкциям и является несущей частью для гипсокартонных листов, которая в свою очередь крепится к каркасу шурупами, образуя жесткую конструкцию. Для тепловой, звуковой и огнезащитной изоляции полость перегородки между гипсокартонными листами заполняется изолирующими листами из минеральных волокон, толщиной 6 см. Плотность утеплителя 112кг/м, коэффициент теплопроводности 0,025.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Для отделки и решения вопросов энергосбережения в проектируемом здании для наружных стен была принята новая технология «КНАУФ – Теплая стена»



1. Несущая стена (строительное основание).
 2. Клеевой слой (КНАУФ - Севенер)
 3. Цокольный опорный профиль
 4. Дюбель для крепления цокольного профиля
 5. Утеплитель – пенополистирольные плиты
 6. Защитный слой (КНАУФ - Севенер) армированный стеклосеткой
 7. Дюбель для крепления плит утеплителя
 8. Грунтовка КНАУФ - Изогрунд
 9. Декоративный – защитный слой (КНАУФ - Диамант)
- Рисунок 1 - "КНАУФ – Теплая стена"

«КНАУФ – Теплая стена»- это инновация в системах наружного утепления, которая максимально соответствует не только требованиям сегодняшнего дня, но и рассчитана на перспективу. Данное предложение является последним из серии разработок по эффективной защите зданий от потери тепла, созданное на базе более чем 20-летней успешной деятельности фирмы КНАУФ в этой области. В системе "КНАУФ-Теплая стена" в качестве утеплителя применяются пенополистирольные плиты. Устройство систем заключается в следующем: на предварительно очищенное основание приклеивается утеплитель с помощью штукатурно-клеевой смеси КНАУФ-Севенер и дополнительно закрепляется тарельчатыми дюбелями, затем наносится защитный слой из смеси КНАУФ-Севенер, армированный стеклосеткой, на который после грунтования наносится

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

защитно-декоративный слой штукатурки КНАУФ-Диамант. Фирма КНАУФ предлагает использовать в своих системах наружного утепления фасадов пенополистирол сложной формы – KNAUF Therm Façade ПГ II. Плиты имеют соединение типа шип-паз, которое обеспечивает более высокий уровень технологичности монтажа системы и получение ровной поверхности утеплителя на плоскости фасада, канавки в виде ласточкиного хвоста на лицевой и тыльной стороне плиты, которые повышают прочность сцепления клеевого и защитного слоя системы. Фаска, нанесенная по периметру плит с тыльной стороны, предотвращает попадание излишков клея в стык между плитами и тем самым исключает образование мостиков холода в теплоизоляционном слое. Плиты KNAUF Therm Façade ПГ II имеют размеры 1200x985мм. Плиты могут выпускаться толщиной от 80 до 200 мм с шагом 20мм. Система фасадного утепления «КНАУФ – Теплая стена» с пенополистирольным утеплителем прошла огневые испытания в ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко и ей присвоен класс пожарной опасности К0, также имеет "Техническое свидетельство" и альбом рабочих чертежей на конструкцию, имеющий сертификат соответствия ГОССТРОЯ РФ.

2.2.3 Плиты перекрытия и покрытия

Перекрытия в здании приняты из сборных железобетонных многопустотных плит круглыми пустотами; толщина 220мм, ГОСТ 9561-91, марка ПК 51-12; ПК 51-15; ПК 42-12-15; ПК 63-18; ПК 30-18; ПК 30-15. Отпирание плит перекрытия на несущие стены в продольном направлении составляет не менее 120мм. По стыкам выполняется заполнение цементно-песчаным раствором М100 для создания горизонтального диска жесткости. Для лоджии приняты плиты толщиной 220мм, марки ПЛП 30-12; ПЛП 42-12, ПЛП 45-12 ГОСТ-25697-83. Для покрытия были приняты плиты ребристые толщенной 300мм, марки ПР51-12; ПР 51-15; ПР 42-12-15; ПР 63-18; ПР 30-18; ПР 30-15 ГОСТ-21506-87.

2.2.4 Лестницы

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

В проекте приняты ж/б двухмаршевые лестницы, которые состоят из двух маршей и площадок. Лестничные марши марки ЛМФ 28-11-14 Серии 1.1 51-4, а лестничные площадки марки ЛПФ 25-16-3 Серии 1.1 52-5. Стальные периллы приваривают к закладным деталям на боковой стороне маршей. При входе в подъезд устраивают козырек металлический, из оцинкованного металла. Лестничный марш опирается на площадку на 80мм и соединены металлическим посредником размером 8*100мм на сварке. Ограждениями служит металлическая решетка высотой 700мм привариваемая к закладным элементам в боковой плоскости марша. Поручень выполняют из древесины твердых пород.

2.2.5 Крыша, кровля, водоотвод

Крыша принята плоская. Принятые материалы покрытия ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН TOP И BASE. Для крепления материалов ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН TOP И BASE к основанию может использоваться как технология наплавления, так и комбинированное крепление - нижний слой крепится к основанию механически, а верхний слой наплавляется. Техноэласт-Титан TOP - на однослойной основе с крупнозернистой посыпкой с верхней стороны и полимерным покрытием с нижней стороны полотна; применяется для устройства верхнего слоя многослойного кровельного ковра. Техноэласт-Титан BASE - на однослойной основе с полимерным покрытием с верхней и нижней сторон полотна; применяется для устройства нижних слоев многослойного кровельного ковра и гидроизоляции строительных конструкций. Материал ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН SOLO был применён для покрытия будок выхода на крышу и вентиляционных шахт. Для крепления материала ТЕХНОЭЛАСТ-ТИТАН SOLO к основанию может быть использована как технология наплавления, так и механическое крепление материала, с последующим сплавлением швов. Техноэласт-Титан SOLO - с крупнозернистой посыпкой с верхней стороны полотна и полимерным покрытием или мелкозернистой посыпкой с нижней стороны полотна; применяется для устройства однослойного кровельного ковра и гидроизоляции

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

строительных конструкций. Крыша имеет уклон 2% т.к. предусмотрен внутренний водосток для атмосферных осадков. Выход на крышу осуществляется через чердак. Водоотвод запроектирован внутренний организованный. Приняты водосточные воронки в количестве 8 штук.

2.2.6 Окна, двери

На сегодняшний день трудно представить строительные работы без использования высокопрочных и комфортных окон ПВХ. Стеклопакеты - изделия из двух или более стекол, герметично соединенных друг с другом при помощи дистанционной рамки, заполненной абсорбирующим порошком. Также стеклопакет двухкамерный комплектуется внутренним и внешним герметикой, - это исключает образование конденсата внутри. Замкнутые полости заполняются осушенным воздухом или инертным газом. Монтаж стеклопакетов подобной конструкции обеспечивает тепло- и звукоизоляцию. Прочие свойства однокамерного или двухкамерного стеклопакета достигаются посредством нанесения покрытий на внешнее стекло. В зависимости от вида стекла или конструктивных особенностей стеклопакеты двойные/одинарные могут обладать специальными свойствами: солнцезащитными, звукоизоляционными, противоударными. В зависимости от числа камер, различают однокамерный и двухкамерный стеклопакет. Двухкамерный более надежен и долговечен. Стеклопакеты двойные более техничны и удобны в эксплуатации. Очень важно при изготовлении стеклопакета правильно определить местоположение и ориентацию стекол со специальными свойствами. В случае использования низкоэмиссионных (энергосберегающих) стекол, их устанавливают как внутренние. При этом поверхность с покрытием обязательно должна находиться внутри стеклопакета. Солнцезащитные стекла рекомендуется устанавливать как внешнее стекло. Кроме того, можно заполнить межстекольное пространство инертными газами. При повышенных требованиях к безопасности окон используют закалённые стекла, триплекс. Исходя из всех вышеперечисленных

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

характеристик, было принято в ВКР устанавливать марки СПД 15-15; СПД 15-21; СПД 9-9; СПД 9-15 по ГОСТ 30673-99. Стеклопакет крепится в углах и середине, при помощи анкеров. Зазор между стеной и блоком заполняется монтажной пеной и закрывается пластиковым, либо гипсокартонным откосами и зашпаклевывается под окраску.

В данной ВКР приняты двери марки ДГ 21-7; ДГ21-9; ДГ21-14 по ГОСТу 475-78(2002). Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу, исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливают довичики, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Межкомнатные двери устанавливают по уровню и запениваются зазоры между дверным блоком и стеной монтажной пеной и закрывают наличниками. Входные наружные двери устанавливаются по уровню, и в стене делают отверстие и устанавливается анкер. Между дверной коробкой и стеной зазоры запениваются монтажной пеной и закрываются наличниками или зашпаклевывается под окраску.

2.3. Ведомость отделки помещений

Внутренняя отделка: в квартирах стены обклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. Кухни обклеиваются моющимися обоями, а участки стен над санитарными приборами облицовываются глазурованной плиткой. В

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

сан.узлах и ванной комнате полы из керамической плитки. Стены облицовываются глазурованной плиткой.

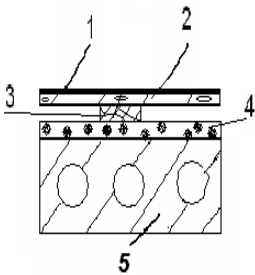
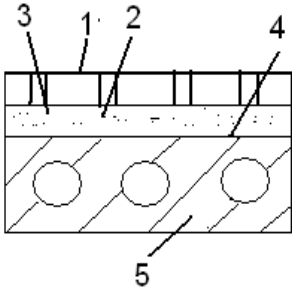
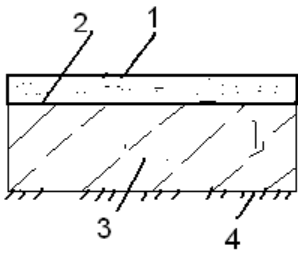
Таблица №1

Наименование помещения	Потолок		Стены или перегородки		Примечание
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	
1	2	3	4	5	6
Жилая комната	1716,48	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	4517,13	Оштукатуривание, шпаклевание, затирка, оклейка обоями	Отделка на всю высоту.
1	2	3	4	5	6
Прихожая	609,12	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1987,2	Оштукатуривание, шпаклевание, затирка, оклейка обоями под окраску ВД.	Отделка на всю высоту
Сан.узел, ванная комната, кухня	444,6	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1564,05	Глазурованная плитка "Колоркер".	Плитка до верха подвесного потолка.
Лоджия	493,83	Зашпаклевывается, затирается, и окрашиваются ВД.	1521,4	Оштукатуривание, затирка, окраска ВД.	Отделка на всю высоту
Подвал	280,12	Оштукатуривание, окраска ВД.	343,2	Оштукатуривание, под окраску ВД.	Отделка на всю высоту.

2.4. Эксикация полов

Таблица №2

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Наименование Помещения.	Тип пола по проекту	Схема пола	Элементы пола и их толщины	Площадь пола, м ²
1	2	3	4	5
Прихожая, Жилые комнаты, лоджия	I		1 Покрытие линолеум.5мм 2 Плита основания пола 40мм 3Ленточные звукоизоляционные прокладки через 500 4 Стяжка 5 Плита перекрытия	2877
1	2	3	4	5
Сан.узел, ванная, кухня	III		1 Покрытие - плитка керамическая 5мм на клее Сибирит 2 Греющий кабель залит цементно –песчаным раствором М100,30мм. 3 Выравнивающая стяжка из цементно-песчанного раствора М 100,30мм 4 Слой рубероида на мастике 5Плита перекрытий 220мм	444,6
Подвал	IV		1 Покрытие - бетон шлифованный 30мм 2 Гидроизоляция - 1 слой рубероида на мастике. 3 Подстилающий слой бетон класса В 15 140мм Основание . 4 Уплотненный грунт 100мм.	280,12

Полы в жилых домах должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства

уборки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. Покрытие пола в квартирах принято из линолеума на теплоизолирующем основании. Стяжка выполняется из раствора по утеплитель, являющейся звукоизоляционным слоем. В сан.узлах и ванной комнате полы из керамической плитки. Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и бесшумность. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что также увеличивает срок строительства.

2.5. Спецификация сборных элементов

Таблица № 3

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.(кг)	Примечание
1	2	3	4	5	6
ПК 51-12	ГОСТ 9561-91	Плиты перекрытия	40		
ПК 51-15	ГОСТ 9561-91	Плиты перекрытия	40		
ПК 63-18	ГОСТ 9561-91	Плиты перекрытия	320		
ПК 30-18	ГОСТ 9561-91	Плиты перекрытия	18		
ПК 30-15	ГОСТ 9561-91	Плиты перекрытия	18		
ЗПБ-18-8П	Серия 1.038.1-1	Перемычка	94		
ЗПБ-21-8П	Серия 1.038.1	Перемычка	96		
ЗПБ-25-8П	Серия 1.038.1	Перемычка	94		
Ф14	ГОСТ 23009-78	Фундаментные блоки подушки	58		
Ф14-8	ГОСТ 23009-78	Фундаментные блоки подушки	13		
Ф14-12	ГОСТ 23009-78	Фундаментные блоки подушки	15		
Ф16	ГОСТ 23009-78	Фундаментные блоки подушки	16		
Ф 16-12	ГОСТ 23009-78	Фундаментные блоки подушки	1		
ФБС 6	ГОСТ 21104-79	Стеновые фундаментные блоки	290		
ФБС 6-9	ГОСТ 21104	Стеновые фундаментные блоки	100		
ФБС 4	ГОСТ 21104	Стеновые фундаментные блоки	80		
ЛМФ 28-11-14	Серии 1.1 51-4	Лестничные марши	38		
ЛПФ 25-16-3	Серии 1.1 52-5	Лестничная площадка	38		

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

ПЛП 30-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджии	80		
ПЛП 45-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджии	60		
ПЛП 42-12	ГОСТ 25697-83 (1989)	Плита лоджии	20		

2.6. Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица № 4

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед, кг	Примечание
Оконные блоки					
СПД 15-15 СПД 15-21 СПД 9-9 СПД9-15	ГОСТ 24699-2002	СПД15-16	96		
		СПД 15-21	64		
		СПД 9-9	14		
		СПД9-15	14		
Дверные блоки					
ДГ 21-7 ДГ 21-9 ДГ 21-15	ГОСТ 475-78(2002)	ДГ 21-7	192		
		ДГ 21-9	66		
		ДГ 21-45	66		

2.7 Инженерное оборудование здания.

2.7.1 Отопление

Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей от УТ-1, с нижней разводкой по подвалу. Приборами отопления служат конвектора. На каждый блок - секцию и каждый встроенный блок выполняется отдельный тепловой узел для регулирования и учета теплоносителя. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

2.7.2 Водоснабжение

Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой. На каждую блок - секцию и встроенный блок устанавливается рамка ввода. Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

2.7.3 Канализация

Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуски хозяйственной и дождевой канализации.

2.7.4 Энергоснабжение

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

2.7.5 Радио

На каждой секции устанавливаются радиостойки с устройством радиодидеров от соседних домов, расположенных вокруг строящихся зданий. В каждой квартире имеются две радиоточки - на кухне и в зале, а также в кабинетах встроенных помещений.

2.7.6 Телевидение

На всех блок - секциях монтируются телевизионные антенны, с их ориентацией на телецентр и установкой усилителя телевизионного сигнала. Все квартиры подключаются к антенне коллективного пользования.

2.7.7 Телефонизация

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

К каждой блок - секции дома и встроенным блокам из внутриквартальной телефонной сети подводится телефонный кабель и в зависимости от возможности городской телефонной станции осуществляется абонентов к городской телефонной сети.

2.7.8 Мусоропровод

Мусоропровод внизу оканчивается в мусорокамере бункером - накопителем. Накопленный мусор в бункере высыпается в мусорные тележки и погружается в мусоросборные машины и вывозится на городскую свалку отходов. Стены мусорокамеры облицовываются глазурированной плиткой, пол металлический. В мусорокамере предусмотрены холодный и горячий водопровод со смесителем для промывки мусоропровода, оборудования и помещения мусорокамеры. Мусорокамера оборудована трапом со сливом воды в хозфекальную канализацию. В полу предусмотрен змеевик отопления. Вверху мусоропровод имеет выход на кровлю для проветривания мусорокамеры и через мусороприемные клапана удаление застоявшегося воздуха из лестничных клеток, а также дыма в случае пожара. Вход в мусорокамеру отдельный, со стороны улицы.

2.8 Техничко-экономические показатели

Таблица № 5

Наименование показателей	Единицы измерения	Количество
Число квартир	Штук	72
Строительный объем	м ³	14490
Площадь застройки	м ²	668,69
Общая площадь	м ²	3601,80
Жилая площадь	м ²	1716,48

2.9 Теплотехнический расчет

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Исходные данные:

Район строительства: Челябинск

Относительная влажность воздуха: $\phi_v=55\%$

Тип здания или помещения: Жилые

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_v=21^\circ\text{C}$

Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=21^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче

$R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{отр}=a \cdot \Gamma\text{СОП}+b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- наружные стены и типа здания - жилые $a=0.00035$; $b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода $\Gamma\text{СОП}$, $0\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\Gamma\text{СОП}=(t_v-t_{от})z_{от}$$

где t_v -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$

$$t_v=21^\circ\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

$$t_{ov} = -6.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

zот-продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от} = 212 \text{ сут.}$$

Тогда

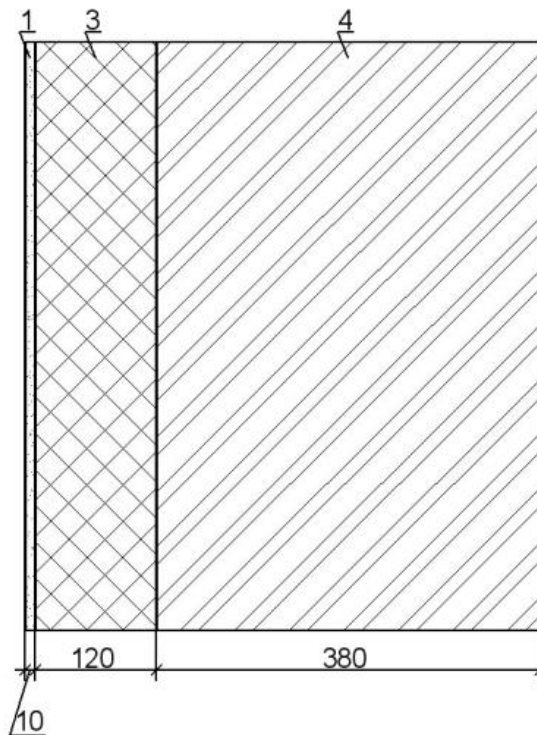
$$ГСОП = (21 - (-6.6)) \cdot 212 = 5851 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{отр} = 0.00035 \cdot 5851 + 1.4 = 3.45 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Челябинск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

- Минеральная структурная штукатурка на цементной основе КНАУФ ДИАМАНТ ($\rho=1400$ кг/м.куб), толщина $\delta_1=0.01$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.52$ Вт/(м $^\circ$ С)

- Утеплитель KNAUF Фасад Термо Плита 034, толщина $\delta_2=0.12$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.039$ Вт/(м $^\circ$ С)

- Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_4=0.38$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.7$ Вт/(м $^\circ$ С)

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, (м 2 С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м 2 С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{С})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23$ Вт/(м 2 С) -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_{0\text{усл}}=1/8.7+0.01/0.52+0.12/0.039+0.38/0.7+1/23$$

$$R_{0\text{усл}}=3.8 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, (м 2 С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=R_{0\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_{0\text{пр}}=3.8 \cdot 0.92=3.5 \text{ м}^2\text{С}/\text{Вт}$$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 пр больше требуемого $R_{0норм}$ ($3.5 > 3.45$) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

					<i>АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

3. Расчётно-конструктивный раздел

3.1 Расчёт фундамента

Расчёт ширины подушки ленточного фундамента под внутреннюю несущую кирпичную стену проектируемого жилого дома, расчёт и конструирование подушки ленточного фундамента по материалу. Фундаменты – подземные конструкции, передающие нагрузки от здания на грунт.

Сборные ленточные фундаменты состоят из плит-подушек, укладываемых в основание фундаментов и стеновых блоков, которые являются стенами подземной части здания.

Глубина заложения фундамента здания устанавливается в зависимости от свойств и характера напластований грунтов, уровня грунтовых вод с учётом его колебаний в процессе строительства и эксплуатации сооружения, величины и характера действующих на основание нагрузок, глубины заложения подземных коммуникаций и фундаментов под машины и оборудование, климатических особенностей района строительства. Принятая глубина заложения фундамента должна быть достаточной для обеспечения устойчивости основания и исключения возможности пучения грунта при его промерзании и осадки при оттаивании. В непучинистых грунтах при залегании уровня грунтовых вод на значительном расстоянии от поверхности земли допускается закладывать подошву фундамента выше глубины промерзания грунта. Размеры подошвы фундамента определяют, исходя из условия, чтобы среднее давление на основание не превышало расчётного давления, величина которого зависит от вида и свойств грунта, глубины заложения фундамента, конструктивных особенностей сооружения. При назначении размеров подошвы фундамента учитывают предельные величины вертикальных деформаций- осадок и подъёмов, при которых ещё обеспечивается необходимая прочность надфундаментных конструкций и соответствие здания технологическим или архитектурным требованиям. При действии значительных горизонтальных нагрузок в том числе сейсмических, а также в случае

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

водонасыщенных глинистых и заторфованных грунтов должна быть обеспечена устойчивость основания.

Расчет выполнен на основании нормативных документов:

СП 131.13330.2018 Строительная климатология и геофизика.[15]

СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. [18]

СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.[20]

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. [17]

3.1.1 Определение отметки подошвы фундамента

Нормативную глубину сезонного промерзания грунта, м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \text{ (ф. 5.3 [15])}$$

d_0 - величина, принимаемая равной, м, песков мелких и пылеватых - 0,28 м ((п.5.5.3 [15]).

$$d_{fn} = 0,28 * \sqrt{56,6} = 2,10 \text{ (м)}$$

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта d_f , м, определяется по формуле

$$d_f = k_h d_{fn} \text{ (ф. 5.4 [15])}$$

где d_{fn} - нормативная глубина промерзания;

k_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения (для жилых зданий с подвалом 0,7) табл. 5.2 [15]

$$d_f = 2,10 * 0,7 = 1,47 \text{ м}$$

ПОЗ (проектная отметка земли): - 1,382 м

Выполним заложение фундамента ниже расчетного уровня промерзания грунта на глубине 2,10 м

Расчетная ОПФ (отметка подошвы фундамента): -1,382 м + (-2,1 м) = -3,482 м

Высота фундамента: $H_f = ОПФ - h \text{ перекр. 1 этажа} = 3,482 \text{ м} - 0,28 \text{ м} = 3,202$

М

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Подбор элементов сборного железобетонного ленточного фундамента под наружные несущие стены:

3.1.2 Определение количества фундаментных блоков по высоте

ОПФ - h перекр. 1 этажа - h фл = 3,482 - 0,28-0,3= 2,902 м , следовательно, получается 5 фундаментных блока марки ФБС 24.4.6 (2380x400x580)

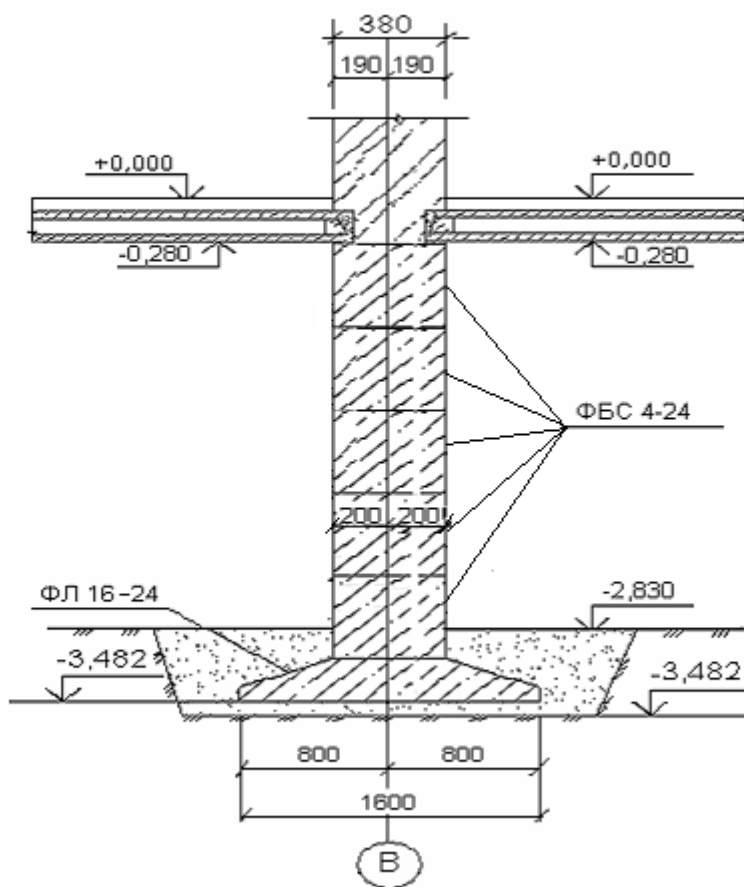


Рисунок 12-Схема фундамента

3.1.3 Определение ширины подушки

Для расчёта ленточных фундаментам условно вырезается 1 метр длины фундамента, производится сбор нагрузок и находится ширина подушки b .
Формула для определения площади подошвы отдельно стоящего фундамента :

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

$$b=Nser/(R-\gamma md1).$$

3.1.4 Сбор нагрузок

3.1.4.1 Расчёт нагрузки на 1м² кровли

Снеговой район III, S=1,8 кПа [17]

$\mu=(60-30)/35=0,857$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытии

Таблица № 7

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчётная нагрузка, кПа
1. Постоянные нагрузки				
1	Покрытие Техноэласт ТИТАН-ТОР $\rho=5,5 \text{ кг/м}^2$	0,2	1,3	0,247
2	Покрытие Техноэласт ТИТАН-BASE $\rho=4,5 \text{ кг/м}^2$	0,2	1,3	0,247
3	Цементная стяжка $t=10\text{мм}; 510\text{н/м}^2$	0,51	1,3	0,69
4	Ребристая плита	2,0	1,1	2,09
	Итого постоянная:	2,916		3,213
2. Временные нагрузки				
1	Снеговая нагрузка	1,286	-	1,8
	Итого полная:	4,202		5,013

$$q_{\text{кровли}}=5,013 \text{ кПа}$$

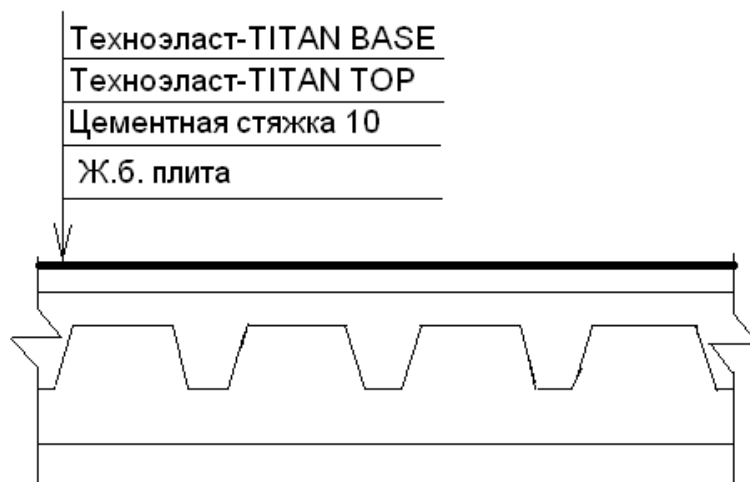


Рисунок 13-Схема сбора нагрузок на плиту покрытия

3.1.4.2 Расчёт нагрузки на 1м² плиты покрытия

Таблица № 8

№ п/п	Нагрузки	Подсчёт	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчётная нагрузка, кПа
1.Постоянные нагрузки					
1	Плита минераловатная		0,4	1,2	0,456
2	Пароизоляция	-	0,03	1,3	0,04
3	Пустотная плита ПК	-	3,2	1,1	3,52
Итого			3,63		4,012
2.Временные нагрузки					
1	Нагрузка на плиту	$S = (S_g * \mu * 0,7) / 0,86$	0,7	1,2	0,84
Всего			4,38		4,85

$q_{\text{покрытия}}=4,85 \text{ кПа}$



Рисунок 14-Схема сбора нагрузок на плиту чердачную

3.1.4.3 Расчёт нагрузки на 1 м^2 плиты перекрытия

Таблица № 9

№ п/п	Нагрузки	Подсчёт	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчётная нагрузка, кПа
1. Постоянные нагрузки					
1	Линолеум	0,06*8	0,48	1,1	0,52
2	Гибсоволокнистая плита		1,49	1,1	1,63
3	Звукоизоляционные прокладки	0,01*5	0,05	1,1	0,055
4	Пустотная плита ПК	-	3,2	1,1	3,52
Итого			4,79		5,26
2. Временные нагрузки					
1	Нагрузка на перекрытие СНиП 2.01.07-85	$S = (S_g * \mu * 0,7) / 0,86$	4,0	1,2	4,8
Всего			8,79		10,06

$q_{\text{перекрытия}}=10,06 \text{ кПа}$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

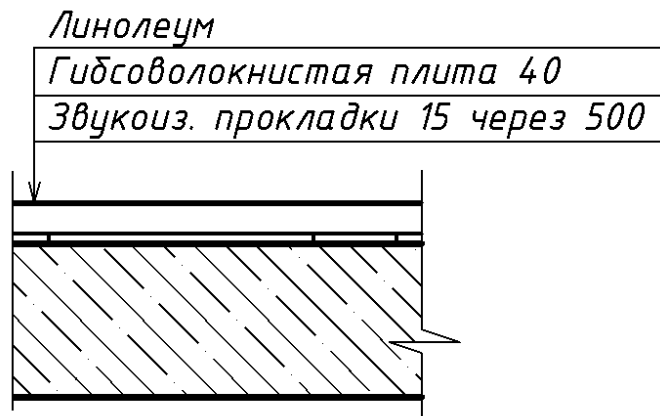


Рисунок 15-Схема нагрузок на плиту перекрытия

3.1.5 Расчёт нагрузки на 1м длины фундамента

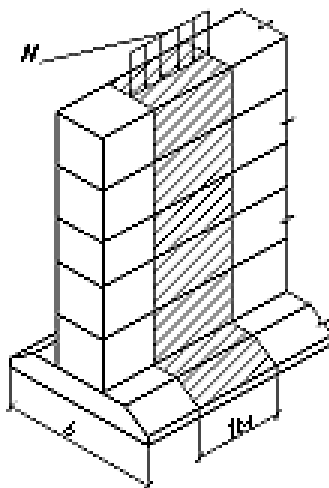


Рисунок 16-Схема сбора нагрузок на 1м длины фундамента

Таблица №10

Наименование нагрузок	Подсчёт	Величина, кПа
qкровли	$5,013 * ((4,6 * 0,5) + 1,17)$	17,39
qпокрытия	$4,85 * 4,6 * 0,5$	11,16
Qперекрытия * 9 этажей	$10,06 * 9 * 4,6 * 0,5$	208,2
Кирпичная стена	$0,51 * 27,3 * 17$	236,69

$$N = 473,44 \text{ кПа}$$

$$N_{сер} = N/1,2 = 394,53 \text{ кН/м}$$

Для расчёта фундамента определена сервисная нагрузка, приходящаяся на один метр длины верхнего обреза фундамента. Геологические условия: 0,2 метра – растительный слой, далее слой маловлажного мелкого песка. Грунтовые воды расположены на глубине 4,0 м от планировочной отметки. Район строительства г. Челябинск. Пол первого этажа расположен по утепленному цокольному перекрытию.

3.1.6 Определение требуемой ширины подушки фундамента

Определяем размеры подошвы фундамента методом последовательного приближения, до выполнения условий расчета по деформациям:

$$P_{cp} \leq R;$$

Действующие давления на грунт по подошве при внецентренном сжатии определяем по формулам:

$$P_{cp} = \frac{N_{II} + G}{A}$$

$$G = d * A * \gamma_{mt} = 2.10 * 1 * 20 = 42 \text{ кН}$$

$$N_{II} = 473,44 \text{ кН}; \gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3; d = dk = 2,1 \text{ м};$$

Принимаем $b = 1,6 \text{ м}; l = 1 \text{ м}$, тогда:

площадь подошвы фундамента $A = b * l = 1,6 \text{ м}^2$;

$$P_{cp} = \left(\frac{473,44 + 42}{1} \right) = 515,44 \text{ кПа}$$

Назначение ширины подушки $b = 1,6 \text{ м}$. Ширина подушки может измениться при дальнейшем расчёте.

3.1.7. Определение удельного сцепления и угла внутреннего трения

$$c_{II} = 1,0 \text{ кПа}; \gamma_{II} = 30^\circ [52]$$

Определение коэффициента $\gamma_{c1} = 1,3; \gamma_{c2} = 1,1$ табл. 5.4 [52]

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Определение коэффициента $M\gamma=1,15$; $Mq=5,59$; $Mc=7,95$ табл. 5.5 [52]

Значение коэффициента $k=1,1$, также как характеристики грунта (c, φ) определены по таблице, а не по результатам непосредственного исследования грунта.

Коэффициент $kz=1,0$, так как ширина фундамента $b < 10$ м.

Удельный вес грунта выше и ниже подошвы фундамента $\gamma_{II}=\gamma_{II}'=18,0$ кН/м³.

3.1.8 Определение расчётного сопротивления R

Так как здание с подвалом $db=2,83$:

$R = ((\gamma_{c1} * \gamma_{c2})/k) * (M\gamma kz b \gamma_{II} + Mq d1 \gamma_{II}' + (Mq-1)db\gamma_{II}' + Mc c_{II})$ формула 5.7 [18]

$$R = ((1,3 * 1,1/1,1) * (1,15 * 1,0 * 1,6 * 18 + 5,59 * 1,4 * 18 + (5,59 - 1) * 18 * 2,83 + 7,95 * 1,0)) = 540,48 \text{ кПа}$$

Проверим условие $P_{cp} \leq R$; $515,44 \leq 540,48$, условие выполняется.

Принятая ширина подушки достаточна.

3.1.9 Расчёт ленточного фундамента по материалу

Расчётная нагрузка на фундамент $N=473,44$ кН/м, $\gamma_n=0,95$. Бетон В15, $\gamma_{b2}=1,0$; арматура А400.

3.1.10 Нагрузка с учётом коэффициента надёжности по ответственности γ_n

$$N = 473,44 * 0,95 = 449,77 \text{ кН/м.}$$

$$\text{Отпор грунта } p = N/b = 473,44/1,6 = 295,9 \text{ кПа.}$$

3.1.11 Длина консольного участка фундамента

$$l_1 = (b - b_1)/2 = (1,6 - 1,19)/2 = 0,2 \text{ м}$$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

3.1.12 Определение поперечной силы, приходящейся на метр длины фундамента

$$Q = p \cdot l = 295,9 \cdot 0,2 = 59,18 \text{ кН}$$

3.1.13 Изгибающий момент, действующий по краю фундаментного блока

$$M = Q \cdot (l/2) = 59,18 \cdot (0,2/2) = 5,92 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

3.1.14 Определение требуемой площади арматуры подушки

$$A_s = M / (0,9 h_0 R_s) = 592 / (0,9 \cdot 26 \cdot 36,5) = 0,7 \text{ см}^2$$

$$h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ см};$$

$R_s = 36,5 \text{ кН/см}^2$ (арматура класса А400), шаг рабочих стержней 190 мм. ; на 1 м длины фундамента приходится 6 стержней диаметра 8 мм, $A_s = 3,06 \text{ см}^2$

3.1.15. Проверка прочности подушки на действие поперечной силы

$Q \leq \phi_b \beta (1 + \phi_n) R_b \gamma_b b h_0$, где $b = 100 \text{ см}$ – полоса фундамента длиной в 1 м; $Q = 59,28 \text{ кН} < 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,075 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 27 = 121,5 \text{ кН}$ – условие прочности выполняется, прочность обеспечена.

Вывод: Фундаментная подушка армируется арматурной сеткой в которой рабочая арматура принята диаметра 8 мм, А400, шаг 190 мм. Конструктивная арматура принята диаметром 6 мм А300.

3.1.16 Определение диаметра подъемных петель

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Монтажные петли закладываемые в бетон, изготавливают из гладкой круглой стали класса А240. Диаметр стержня определяют расчетом петли на разрыв и выдергивание из бетона.

Расчётная нагрузка от собственного веса подушки
 $g=V*\rho*Kg=0,7*2500*1,5=2625$

Kg - коэффициентом динамичности

Нагрузка на одну петлю, с учётом перекоса или обрыва одной петли
 $N=g/3=870$ кН

Приняты 4 монтажные петли диаметром 12 мм (арматура класса А240)
 $As=1,131$ см²

Дина одной петли в $l=(11+12)*2+13=(290+32)*2+94=738$ мм

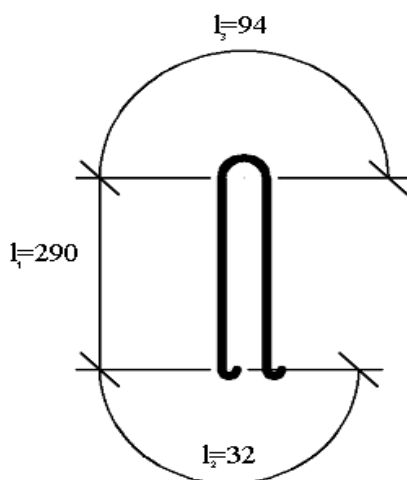


Рисунок 17-Схема монтажной петли

4. Технологическая часть.

4.1. Технологическая карта на устройство фундамента

Работы по монтажу железобетонных строительных конструкций подушек и стен подвала.

4.1.1 Область применения карты

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Технологическая карта разработана на устройство фундамента в Жилом доме на 72 квартиры, имеющим размеры в плане 40800*12600 мм, количество этажей-9, высота этажа 2800 мм. В состав технологической карты входят: подготовка основания, монтаж подушек, монтаж стен подвала.

4.1.2 Подсчёт объёмов работ

1.Общая площадь фундамента

$$S_{\text{фунд}} = L_{\text{подушек1,4}} * 1,4 + L_{\text{подушек1,6}} * 1,6 = (13,82 + 1,62 + 6 + 1,37 + 2,4 + 3,1 + 6 + 3,1 + 2,4 + 6 + 1,37 + 6 + 2,4 + 1,7 + 1,4 + 2,9 + 7,2 + 1,5 + 6,3 + 1,2 + 7,2 + 3,2 + 2,4 + 1,6 + 6,1) * 2 * 1,4 + 39,6 * 1,6 = 197,96 + 41,2 = 239,16 \text{ м}^2;$$

2.Количество фундаментных подушек

108 (Спецификация)

3.Количество стеновых блоков

540 (Спецификация)

4.Гидроизоляция вертикальная

$$S_{\text{верт.гидр.}} = 197,96 * 0,6 = 118,77 \text{ м}^2;$$

5.Гидроизоляция горизонтальная

$$S_{\text{гориз.гидр.}} = 197,96 * 3 = 593,88 \text{ м}^2;$$

6.Приготовление раствора

$$239,16 * 0,6 * 6 * 0,02 = 8,6 \text{ м}^3;$$

4.1.3 Калькуляция трудовых затрат на устройство фундамента

Таблица № 11

Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм	Норма времени		Объем работ	Трудоёмкость		Состав звена
			Чел. час	Маш. час		Чел. Час	Маш. Час	
Е 1-5	Разгрузка элементов	100	8,8	4,4	6,48	57,02	28,51	Машинист 5р-1

		шт						Такелажники 2р-2
Е 2-1-6,8	Подготовка, выравнивание основания	100 м³	3,5	-	2,39	8,36	-	Землекоп 3,2 р-1
Е 4-4-1,2	Установка фундаментных подушек	1шт	0,63	0,21	108	68,04	22,68	Монтажник 5,4,3 р Машинист 6 р
Е 3-22,4	Приготовление раствора	м³	0,29	-	8,6	2,49	-	Подсобный рабочий 2р-2
Е 4-1-3,4	Установка стеновых блоков	1шт	0,78	0,26	540	421,2	140,4	Монтажник 4,3,2-1 Машинист 6 р-1
Е 11-40,5	Вертикальная гидроизоляция	100 м²	11,5	-	1,18	13,5	-	Гидроизолятор 4,3,2 р-1
Е 11-40,1	Горизонтальная гидроизоляция	100 м²	6,7	-	5,93	39,73	-	Гидроизолятор 4,3,2 р-1

4.1.4 Расчёт состава комплексной бригады

Таблица №12

Вид работы	Трудоёмкость, чел-смена	В том числе по разряду				
		2	3	4	5	6
Машинист						
Разгрузка	3,56	-	-	-	1	-
		-	-	-	3,56	-

Установка подушек	2,83	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	2,83
Установка блоков	17,55	-	-	-	-	1
		-	-	-	-	17,55
Итого	23,84	-	-	-	3,56	20,38
Такелажники						
Разгрузка	7,12	2	-	-	-	-
		3,56	-	-	-	-
Итого	7,12	3,56	-	-	-	-
Землекопы						
Выравнивание	1,04	1	1	-	-	-
		0,52	0,52	-	-	-
Итого	1,04	0,52	0,52	-	-	-
Монтажники						
Установка подушки	8,5	-	1	1	1	-
		-	2,83	2,83	2,83	-
Установка блоков	52,65	-	1	1	1	-
		-	17,55	17,55	17,55	-
Итого	61,15	-	20,38	20,38	20,38	
Гидроизоляровщики						
Вертикальная гидроизоляция	13,5	1	1	1	-	-
		4,5	4,5	4,5	-	-
Горизонтальная гидроизоляция	39,73	1	1	1	-	-
		13,24	13,24	13,24	-	-
Итого	53,23	17,74	17,74	17,74	-	-
Всего	146,79	-	-	-	-	-

$$Чр = T / (n * r) = 146,79 / (40,5 * 1,01) = 3,58 \approx 4$$

T-трудоёмкость

n-продолжительность ведения работ

r-удельные трудозатраты

$$r = Q_n / Q_p$$

4.1.5 Указания по производству работ

						Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подготовка основания

1.Подготовку основания начинают с перенесения осей теодолитом непосредственно на основание или на обноску с последующей разметкой осей на месте установки фундаментов . Для этого по обноске 3 натягивают осевые струны и с помощью отвесов 6 переносят точки их пересечения на дно котлованов и траншей. От этих точек отмеряют проектные размеры фундаментов и закрепляют их металлическими штырями 4 так, чтобы натянутый между ними шнур-причалка 5 находился на 2 ... 3 мм дальше боковой грани ленточного фундамента.

2.При песчаных грунтах фундаментные блоки укладывают непосредственно на выровненное основание, при иных грунтах - на песчаную подушку толщиной 10 см. Под подошвой фундамента нельзя оставлять насыпной или разрыхленный грунт. Его удаляют и вместо его засылают щебень или песок. Углубления в основании более 10 см заполняют бетоном или каменной кладкой.

3.Отметку основания проверяет инженерно-технический персонал стройки нивелированием, а перед непосредственной установкой блоков - монтажники конструкций по визиркам.

4.Для проверки горизонтальности основания в начале и конце участка фундамента устанавливают контрольные неподвижные визирки 7 так, чтобы их верх был выше отметки основания на длину переносной проверочной визирки 8. Уровень контрольных визирок проверяют ежедневно нивелиром или по обноске. Между контрольными визирками забивают в грунт колышки 9 на такую глубину, чтобы поставленная на них ходовая проверочная визирка 8 находилась в одной горизонтальной плоскости с неподвижными (контрольными) визирками 7.

5.Один монтажник отходит на несколько метров за одну из контрольных визирок, просматривает горизонт и дает указания монтажнику о глубине забивки колышков. Верх установленных таким образом колышков соответствует отметке основания. Положив затем на забитый колышек правило с уровнем, монтажники проверяют горизонтальность основания и выравнивают его, добавляя или срезая слой песка. Основание планируют так, чтобы правило, прикладываемое в

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

различных направлениях, плотно прилегало к основанию. Ширину и длину песчаного основания делают на 200 ... 300 мм больше размеров фундамента, чтобы блоки не свисали с песчаной подушки.

Монтаж подушек

1. Перед строповкой блоков удостоверяются, что кран находится на безопасном расстоянии от края котлована, что его опоры (гусеницы, колеса, аутригеры) расположены за пределами призмы обрушения.

2. Фундаментные блоки (подушки) укладывают по схеме их раскладки в соответствии с проектом, чтобы обеспечить разрывы для труб водоснабжения, канализации и других вводов.

3. Ленточные фундаменты начинают монтировать с маячных блоков 1 по углам и в местах пересечения стен. После этого шнур-причалку 2 (натянутую на грани фундаментной ленты) поднимают до уровня верхнего наружного ребра блоков и по ней располагают все промежуточные блоки. Фундаментные блоки (подушки) стропят за четыре петли четырехветвевым стропом 3. Поворотом стрелы крана блок перемещают к месту укладки, наводят и опускают на основание. Незначительные отклонения от проектного положения устраняют, перемещая блок монтажным ломом при натянутых стробах. При этом поверхность основания не должна быть нарушена. Стропы снимают после того, как блок займет правильное положение в плане и по высоте.

4. Верх маячных блоков проверяют нивелиром, а остальных - по шнуру-причалке или визированием по ранее установленным блокам. Если блок уложен с отклонениями (в плане или по высоте), превышающими допускаемые, его поднимают краном, отводят в сторону, заново выравнивают основание и укладывают на основание.

5. Разрывы между блоками и боковые пазухи в процессе монтажа заполняют песком или песчаным грунтом и уплотняют.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

6.Окончательное положение блоков в плане контролируют относительно разбивочных осей по двум взаимно перпендикулярным направлениям по осевым рискам на гранях фундамента, совмещая осевые риски с ориентирами, закрепленными на основании, или контролируя правильность установки теодолитом или отвесом. Отвес опускают с осевых проволок, натянутых по обноске. Небольшие отклонения устраняют, передвигая блок ломом.

Монтаж стен подвала

1.Блоки стен подвала (стеновые блоки) или фундаментные стеновые блоки ленточных фундаментов начинают монтировать после проверки положения уложенных фундаментных блоков и устройства гидроизоляции. В качестве изоляции расстилают два слоя рубероида, склеенных битумной мастикой, или в зависимости от указаний проекта - слой раствора толщиной 20 ... 30 мм по очищенной поверхности фундаментов. Он одновременно служит выравнивающим слоем.

2.Если разметка осей не сделана на фундаментах при составлении исполнительной схемы, то перед монтажом стеновых блоков размечают основные и межсекционные оси здания и границы стен, которые фиксируют на фундаментах соответствующими рисками.

3.Далее по монтажной схеме размечают на фундаментах положение стеновых блоков первого (от фундаментов) ряда, отмечая места вертикальных швов.

4.Подготовка рабочего места заключается в том, что звеньевой и монтажник приносят к месту монтажа ящик с инструментами, очищают поверхность фундаментов от мусора и устанавливают ящик с раствором на расстоянии 2 ... 2,5 м от стены, чтобы можно было, не переставляя его на новое место, смонтировать 3 .. 4 блока.

5.Монтаж начинают с установки маячных блоков в углах и местах пересечения стен на расстоянии 20 ... 30 м друг от друга. Блок, поднятый за две петли, краном подают к месту установки. На высоте 20 ... 30 см от места установки блок

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

останавливают, разворачивают в проектное положение и опускают на постель из раствора. В правильности установки маячных блоков по осям удостоверяются по осевым рискам, а по высоте - по визиркам. Если блок установлен неправильно, его снова поднимают, очищают нижнюю грань от раствора и восстанавливают растворную постель, добавляя раствор у той стороны постели, в которую наклонился блок. При подготовке постели поверхность блоков очищают от мусора и смачивают водой, раствор подают и разравнивают лопатой. Лучшее качество постели получается, когда раствор разравнивают рейкой по рамке, что обеспечивает горизонтальность постели и фиксирует ее толщину.

6. Установив маячные блоки, натягивают на уровне их верха и на расстоянии 2 ... 3 мм от боковой грани шнур-причалку и закрепляют его скобами. Рядовые блоки устанавливают на растворе по шнуру-причалке. Опуская блок на место, его направляют, придерживая за стропы или верхнее боковое ребро. Нельзя братья рукой за торец блока со стороны установленного блока - можно прижать руку монтируемым блоком.

7. Положение рядовых блоков контролируют по шнуру-причалке, отвесу, визированием на ранее установленные блоки и по разметочным рискам на фундаментах. Если блок занял неправильное положение, его смещают монтажными ломом в нужном направлении.

8. Блоки наружных стен подвалов выравнивают по плоскости, обращенной в сторону помещения, блоки внутренних стен - по одной из плоскостей. При этом для перемещения блоков по растворной постели пользуются монтажным ломом. Если блок установлен правильно, монтажники расстроповывают его, кельмой срезают излишки раствора, выступившего из горизонтального шва, и укладывают его в колодец стыка блоков. Лопатой добавляют в стык раствор и уплотняют его.

9. Последующие ряды блоков монтируют в той же последовательности, размечая раскладку блоков на нижележащем ряду. Первые два ряда блоков устанавливают с уложенных фундаментных блоков, последующие - с инвентарных подмостей.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

4.1.6 Указания по технике безопасности

1. Безопасность труда при монтаже фундаментов обеспечивается соблюдением общих правил, а также конкретных указаний по технологии выполнения процессов и указаний, предусмотренных проектом производства работ на данном объекте.

2. Во время работы в котлованах и траншеях следят, чтобы бровки были свободны от материалов на ширину до 50 см.

3. В траншею камни подают по желобам в отсутствие рабочих, нельзя камни сбрасывать в траншею и опрокидывать с тачки. По мере возведения фундамента убирают крепления стенок траншей и котлованов, после снятия верхних распорок убирают нижние. Чтобы не произошло обрушения по высоте, снимают только одну или две доски одновременно.

4. Рабочие в траншее спускаются с помощью стремянки шириной 0,75 м или приставной лестницы с перилами, которые в зимнее время очищают от наледи.

5. Проверку прочности креплений стенок траншей и котлованов осуществляют до начала и во время кладки фундаментов. Чтобы не произошло обрушения грунта у незакрепленных траншей, котлованов, или крепление недостаточно надежное и не рассчитано на нагрузку от материалов, катальных ходов, необходимо края этих ходов и размещение материалов располагать за пределами призмы обрушения грунта. Мастер определяет это расстояние на месте.

6. Монтажную зону ограждают инвентарными звеньями с хорошо видимыми предупредительными надписями или сигналами. Над входами в здание устраивают навесы. Не допускают в монтажную зону посторонних людей.

7. Запрещается укладывать монтируемые блоки на подмости и перекрытия.

8. Элементы подводят к месту установки с внешней стороны здания или со стороны, противоположной рабочему месту монтажников.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

4.1.7 Расчёт технико-экономических показателей

1.Объём работ.

$$n_{\text{элементов}}=540+108=648\text{шт}$$

2.Продолжительность ведения работ.

$$T_{\text{дней}}=1,5+2,5+1+6,5+8,5=20\text{ дней}$$

3.Нормативные трудозатраты.

$$Q_{\text{норм.}}=10,69+10,4+8,5+52,81+51,42=133,82\text{ чел-смена}$$

4.Плановые трудозатраты.

$$Q_{\text{план.}}=9+10+8+52+51=130\text{ чел-смена}$$

5.Удельная трудозатрата.

$$Q_{\text{уд.}}=(Q_{\text{норм.}}/Q_{\text{план.}})*100\%=(133,82/130)*100\%=102\%$$

6.Коэффициент совмещенности работ.

$$k_{\text{совм.}}=\sum t_i / T_{\text{дней}}=(1,5+2,5+1+6,5+8,5)/20=1$$

7.Выработка одного рабочего в день.

$$V_{\text{раб.}}/Q_{\text{норм.}}=648\text{шт}/122,97=5,26\text{ шт}$$

4.2 Технологическая карта на монтаж

Работы по монтажу железобетонных строительных конструкций, установки плит перекрытия и покрытия, перемычек, лестничных маршей и площадок.

4.2.1 Область применения карты

Технологическая карта разработана на монтаж в Жилом доме на 72 квартиры, имеющим размеры в плане 40800*12600 мм, количество этажей-9, высота этажа 2800 мм. В состав технологической карты входят: монтаж перекрытий, перемычек, лестничных площадок и маршей.

4.2.2 Подсчёт объёмов работ

1.Количество плит перекрытия и покрытия (спецификация)

$$640(\text{перекрытия})+64(\text{покрытия})=704\text{ шт}$$

$$\text{Макс. } S \text{ плиты} = 11,34\text{ м}^2$$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

2. Лестничные марши и площадки (спецификация)

(18лм+17лп) *2 = 70 шт

4.2.3 Калькуляция трудовых затрат на монтажные работы

Таблица № 13

Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм	Норма времени		Объем работ	Трудоёмкость		Состав звена
			Чел. час	Ма ш. час		Чел. Час	Маш. Час	
Е 1-15	Разгрузка перекрытий, лестничных маршей и площадок	100 шт	6,3	12,5	7,74	48,76	96,75	Машинист 5р-1 Такелажники 2р-2
Е 3-22	Приготовление раствора	1м ³	0,2	-	35,05	7,01	-	Камень-щик 3р-2
Е 4-1-7,4	Установка плит перекрытия	1шт	0,88	0,22	640	563,2	140,8	Монтаж-ник 4,3,2 р-1 Машинист 6 р-1
Е 4-1-10,8	Установка лестничных маршей и площадок	1шт	1,4	0,35	70	98	24,5	Монтаж-ник 4,3,2 р-1 Машинист 6 р-1
Е 4-1-7,10	Установка плит покрытия	1шт	1	0,25	64	64	16	Монтаж-ник 4,3,2 р-1 Машинист 6 р-1

4.2.4 Расчёт состава комплексной бригады

Таблица № 14

Вид работы	Трудоёмкость, чел-смена	В том числе по разряду				
		2	3	4	5	6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ					Лист
										46

T-трудоемкость

n-продолжительность ведения работ

r-удельные трудозатраты

$$r=Qn/Qп$$

4.2.5 Указания по производству работ

Монтаж перекрытий.

1. До монтажа плит перекрытий проверяют положение верхних опорных частей кладки под конструкции перекрытия, которые должны находиться в одной плоскости (разница в отметках в пределах этажа не должна превышать 10 мм).

Чтобы обеспечить горизонтальность потолка, образуемого плитами перекрытия, пользуются следующими приемами.

2. В пределах захватки (секции) здания по периметру верха стен или прогонов с помощью нивелира или гибкого уровня наносят (на заранее закрепленные рейки) риски, соответствующие монтажному горизонту, т. е. отметке, на которой будет находиться низ конструкций перекрытий. По нивелировочным отметкам (по шнуру-причалке) укладывают выравнивающий слой раствора (стяжку), разравнивают его правилом и, после того как стяжка приобретает 50 % -ную прочность, монтируют плиты (панели) перекрытий, расстилая на опорных поверхностях слой свежего раствора толщиной 3 .. 4 см.

3. Монтаж перекрытия ведут звеном из четырех человек: машинист крана, два монтажника (4-го и 3-го разрядов) и такелажник (3-го разряда). Такелажник стропит плиты четырехветвевым стропом. Два монтажника находятся на перекрытии (вначале на подмостях), располагаясь по одному у каждой опоры монтируемой плиты. Они принимают поданную плиту, разворачивают ее и направляют при опускании в проектное положение. Небольшую рихтовку плиты монтажники делают ломиками до снятия строп.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

4.Перемещать плиты в направлении, перпендикулярном стенам, недопустимо. Поэтому, прежде чем опустить плиту на растворную постель, необходимо точно навести ее, чтобы получить опорную площадку требуемой ширины.

5.После укладки каждой плиты проверяют горизонтальность потолка визированием по его плоскости, а при необходимости и правилом. Если обнаружится, что плоскости смежных плит не совпадают вдоль шва, плиту поднимают краном, исправляют растворную постель и устанавливают заново.

6.Плиты перекрытий после выверки закрепляют анкерами, закладываемыми в кладку или привариваемыми к закладным деталям блоков, смежные плиты скрепляют анкерами за монтажные петли

Монтаж перемычек.

Несущие перемычки, на которые непосредственно передается нагрузка от перекрытий, в кирпичных зданиях, как и прогоны, устанавливают, поднимая за монтажные петли и укладывая на подготовленную растворную постель, а не несущие (рядовые) укладывают вручную. При монтаже обеспечивают точность установки их по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания

Монтаж лестничных маршей и площадок.

1.Лестничные элементы монтируют по мере возведения стен здания. Промежуточную площадку и первый марш устанавливают по ходу кладки внутренних стен лестничной клетки, вторую (этажную) площадку и второй марш - по окончании кладки этажа.

2.До монтажа лестничных площадок и маршей проверяют их размеры. Затем размечают места установки площадок, наносят слой раствора и устанавливают площадку.

3.Положение установленной конструкции проверяют по вертикали и в плане. Для выверки положения лестничных площадок в плане (см. схему ниже, поз. а)

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

применяют деревянный шаблон, копирующий профиль опорной части лестничного марша. Сразу же после выверки положения площадки монтируют лестничный марш. Это позволяет отрегулировать взаимное положение лестничного марша, прежде чем схватится раствор.

4. Лестничный марш строят вилочным захватом или четырехветвевым стропом с двумя укороченными ветвями (см. схему ниже, поз. б), которые придают поднимаемому элементу наклон немного больше проектного. Аналогичным способом выполняют строповку маршей, объединенных с полуплощадками.

5. При установке лестничного марша его сначала опирают на нижнюю площадку, а затем на верхнюю. При обратной последовательности марш может сорваться с верхней площадки или заклинить между верхней и нижней площадками.

6. Перед установкой марша монтажники устраивают на опорных местах лестничных площадок постель из раствора, набрасывая и разравнивая его кельмами. При установке маршей один монтажник находится на нижней площадке, другой - на вышележащем перекрытии или на подмостях рядом с лестничной клеткой. Принимая марш, монтажник направляет его в лестничную клетку, двигаясь одновременно к верхней площадке. На высоте 30 .. 40 см от места посадки марша оба монтажника прижимают его к стене, дают машинисту крана сигнал и устанавливают на место сначала нижний конец марша, затем верхний (см. схему ниже, поз. в). Неточности установки исправляют ломиками (см. схему ниже, поз. г), после чего отцепляют строп, замоноличивают стыки между маршем и площадками цементным раствором и устанавливают инвентарные ограждения.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

4.2.6 Указания по технике безопасности

1.Безопасность труда при монтаже конструкций перекрытий, лестниц и перемычек обеспечивается выполнением следующих правил: при монтаже используют хватные устройства, монтажную оснастку и средства подмащивания, указанные в проекте производства работ и нормокомплектах; монтажники работают, пристегнув пояса к надежно закрепленным конструкциям.

2.К монтажным работам на высоте допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр. Монтажники снабжаются проверенными и испытанными предохранительными поясами, надежными веревками и нескользящей обувью. Проходы, проезды в зоне подъема и монтажа конструкций должны быть закрытыми, а территория ограждена забором, на котором вывешены предупредительные знаки и надписи. Кроме того, строительные бытовки (строительные вагончики) должны располагаться на безопасном расстоянии от объекта.

3.Перед началом работ и периодически во время работ монтажные приспособления осматриваются производителем работ или мастером. Пользоваться неисправными приспособлениями, изношенными поясами и стропами запрещается.

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

5.При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

в кранах, а также за осуществление контроля за выполнением крановщиком, стропальщиком и сигнальщиком производственных инструкций по охране труда.

5.Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

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

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

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

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

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

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

12. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение и закрепления.

13. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий (сооружений), а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

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

4.2.7 Расчёт технико-экономических показателей

1. Объём работ.

n элементов = 774 шт

2. Продолжительность ведения работ.

$T_{\text{дней}} = 3 + 15 = 18$ дней

3. Нормативные трудозатраты.

$Q_{\text{норм.}} = 18,18 + 7,01 + 88 + 15,31 + 10 = 138,5$ чел-смена

4. Плановые трудозатраты.

$Q_{\text{план.}} = 18 + 6 + 88 + 16 + 10 = 138$ чел-смена

5. Удельная трудозатрата.

$Q_{\text{уд.}} = (Q_{\text{норм.}} / Q_{\text{план.}}) * 100\% = (138,5 / 138) * 100\% = 100\%$

6. Коэффициент совмещенности работ.

$k_{\text{совм.}} = \sum t_i / T_{\text{дней}} = (3 + 1,5 + 11 + 2 + 1) / 18 = 1,02$

7. Выработка одного рабочего в день.

$V_{\text{раб.}} / Q_{\text{норм.}} = 774 \text{ шт} / 138,5 = 5,63$ шт

4.3 Технологическая карта на кирпичную кладку

Устройство конструкция из уложенных в определенном порядке и скрепленных между собой строительным раствором кирпичей.

4.3.1 Область применения карты

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку стен в Жилом доме на 72 квартиры, имеющим размеры в плане 40800*12600 мм, количество этажей-9, высота этажа 2800 мм. В состав технологической карты входят: разгрузка кирпича, приготовление раствора, кладка стен.

4.3.2 Подсчёт объёмов работ

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

1.Объём кирпичной кладки:

3822 м³

2.В 1 м³ кладки 390-400 кирпичей + 0,3 м³ раствора следовательно:

3822*400=1528800 кирпичей (2352 пакета по 650 штук) + 1146,6 м³ раствора

4.3.3 Калькуляция трудовых затрат выполнения кирпичной кладки

Таблица №15

Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм	Норма времени		Объем работ	Трудоёмкость		Состав звена
			Чел. час	Маш. час		Чел. Час	Маш. Час	
Е 1-9	Разгрузка кирпича	1 пакет	0,28	0,14	2352	658,56	329,28	Маш. 5р-1 Такелажники 2р-2
Е 3-22,4	Приготовление раствора мех. способом	1м ³	0,29	-	1146,6	332,51	-	Транспортерщик 3р-1 Подсобный рабочий 2р-1
Е 3-3	Кладка стен	1м ³	3,2	-	3822	12230,4	-	Каменьщик 4,3р-1

4.3.4 Расчёт состава комплексной бригады

Таблица № 12

Вид работы	Трудоёмкость, чел-смена	В том числе по разряду				
		2	3	4	5	6
Машинист						
Разгрузка	41,16	-	-	-	1	-
		-	-	-	41,16	-
Итого	41,16	-	-	-	41,16	-
Такелажники						
Разгрузка	82,32	2	-	-	-	-
		41,16	-	-	-	-
Итого	82,32	82,32	-	-	-	-

Транспортёрщики						
Приготовление раствора	20,15	-	1	-	-	-
		-	20,15	-	-	-
Итого	20,15	-	20,15	-	-	-
Подсобные рабочие						
Приготовление раствора	20,15	1	-	-	-	-
		20,15	-	-	-	-
Итого	20,15	20,15	-	-	-	-
Каменьщики						
Кладка стен	1528,8	-	1	1	-	-
		-	764,4	764,4	-	-
Итого	1528,8	-	764,4	764,4	-	-
Всего	1651,42	-		-	-	-

$$Ч_p = T / (n * r) = 1651,42 / (54,5 * 0,99) = 15,73$$

T-трудоемкость

n-продолжительность ведения работ

r-удельные трудозатраты

$$r = Q_n / Q_p$$

4.3.5 Указания по производству работ

1. Здание возводится комплексной бригадой, которая состоит из специализированных звеньев каменщиков, монтажников, плотников, такелажников и др.

2. Кирпичную кладку выполняют из керамического кирпича размером 250*120*65мм. Толщина стен наружных – 510мм, внутренних – 250, 380 мм. Уложенный длинной гранью кирпичи вдоль стены образуют ложковый ряд, короткой – тычковый ряд.

						АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			55

3. Кирпичная кладка выполняется с соблюдением технологических правил: поливки кирпича, равномерности возведения кладки по всему фронту работ, горизонтальность рядов, вертикальность углов, стен.

4. Наружные и внутренние стены возводятся при кладке обычно одновременно, что позволяет в местах их взаимных примыканий и пересечений соблюдать необходимую перевязку швов. Особое внимание должно уделяться соблюдению правил перевязки швов при кладки прямых углов и выступов, пересечений и сопряжений стен.

5. Кладку начинают с закрепления угловых и промежуточных порядовок. Их устанавливают по периметру стен и выверяют по отвесу и уровню или нивелиру так, чтобы засечки для каждого ряда на всех порядовках находились в одной горизонтальной плоскости. Порядовки располагают на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а также на прямых участках стен на расстоянии 10-15 м друг от друга. После закрепления и выверки порядовок выкладывают маяки в виде убежной штрабы, располагая их на углах и на границе возводимого участка. Затем к порядовкам зачаливают шнуры-причалки. После того, как будут установлены порядовки, выложены маяки и натянуты шнуры-причалки, процесс кладки выполняют в такой последовательности: раскладывают кирпичи на стене, расстилают раствор под наружную версту и выкладывают наружную версту. Дальнейшие операции зависят от принятого порядка кладки: порядного, ступенчатого или смешанного.

6. Правило – это отфугованная деревянная рейка сечением 30x80 мм, длиной 1,5-2 м или дюралюминиевая рейка специального профиля длиной 1,2 м. Используется для проверки лицевой поверхности кладки (насколько она ровная, нет ли впадин или выступов). Шнур-причалка – крученый шнур толщиной 3 мм, который натягивают при кладке верст между порядовками и маяками.

7. Шнуром-причалкой пользуются как ориентиром для обеспечения прямолинейности и горизонтальности рядов кладки, а также одинаковой толщины

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

горизонтальных швов. С помощью шнура-причалки каменщик определяет, какое положение должен иметь каждый укладываемый кирпич в версте.

Правильность закладки узлов здания проверяют деревянным угольником. Горизонтальность рядов не реже двух раз на каждом ярусе кладки контролируют правилом и уровнем. Для этого правило кладут на кладку, ставят на него уровень и, выровняв его по горизонтали, определяют величину отклонения кладки от горизонтали. Если она не превышает установленного допуска, отклонение устраняют в процессе последующей кладки. Обнаруженные отклонения осей конструкций, если они не превышают установленных допусков, устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

8. Толщину швов периодически проверяют так. Измеряют пять-шесть рядов кладки и определяют среднюю толщину шва. Например, если при замере пяти рядов кладки стены ее высота оказалась 400 мм, то средняя высота одного ряда кладки будет $400:5 = 80$ мм, а средняя толщина шва за вычетом толщины кирпича составит: $80 - 65 = 15$ мм. Средняя толщина горизонтальных швов кирпичной кладки в пределах высоты этажа должна составлять 12 мм, а вертикальных – 10 мм. При этом толщина отдельных вертикальных швов должна быть не менее 8 и не более 15 мм, а горизонтальных – не менее 10 и не более

15 мм. Утолщение швов против предусмотренных правилами можно допускать лишь в случаях, оговоренных проектом: при этом размеры утолщенных швов должны указываться в рабочих чертежах. Правильность заполнения швов раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные кирпичи выложенного ряда (не реже трех раз по высоте этажа).

9. Кирпич размещают на возводимой стене как можно ближе к месту укладки. Для ложковых рядов он раскладывается параллельно стене или под небольшим углом к ней. Для тычковых – перпендикулярно оси стены. При ведении наружной версты кирпич раскладывается по внутренней стороне стены, внутренней – на наружной. При этом постель, предназначенная для укладки версты или забутки, не должна быть занята кирпичом. Кирпич на стене должен находиться на 50-60 см

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

от последнего кирпича укладываемой версты, чтобы оставалось место для расстилая раствора. В этом случае раскладываемый кирпич не мешает каменщику разравнивать раствор на постели. Для стен толщиной от 2 кирпичей и более материал для тычковых наружных верст размещают на внутренней стороне стены стопками по два кирпича перпендикулярно оси стены с расстоянием между стопками в 1/2 кирпича или под углом 45° к оси стены; для кладки ложковых наружных верст – стопками по 2 кирпича параллельно оси стены или под углом 45° к ней с расстоянием между стопками в один кирпич. Подготавливая кладку стен толщиной в 1,5 кирпича, для тычкового ряда кирпичи укладывают стопками по 2 кирпича, одна вплотную к другой параллельно оси стены; для ложкового ряда так же, но с расстоянием между стопками в 1 кирпич.

4.3.6 Указания по технике безопасности

1. Перед работой требуется проверить исправность инструмента: на рабочих поверхностях не должно быть повреждений, деформаций, заусенцев. Ручки должны быть насажены прочно и правильно. Каменщик обязан работать в рукавицах для предохранения кожи от механических повреждений. Кладка ведется с перекрытий или подмостей, которые устанавливают на чистую ровную поверхность. Важное значение имеет правильная установка трубчатых подмостей на грунт: они должны быть строго перпендикулярны стене, для этого под стойки кладут деревянные подкладки. Перегруз лесов и подмостей недопустим, так же, как и сосредоточение в одном месте материалов. Кирпич и раствор, инструмент не должны мешать проходу рабочих. Ширина прохода должна быть не менее 60 см, на таком же расстоянии укладывают материалы от стены. Качество настила на лесах и подмостях тщательно проверяется. Для настила используются щиты, сшитые планками. Между настилом и стеной оставляют зазор, он нужен для проверки вертикальности стены, в этот зазор опускают отвес ниже подмостей, определяя качество кладки. Настилы лесов и подмостей высотой более 1,2 м ограждаются перилами (высота до 1 м) и состоят из стоек и в горизонтальном

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

направлении бортовой доски, высота которой 15 см (доска устанавливается вплотную к настилу), поручни — из дерева остроганного.

2. Чтобы исключить падение чего-либо, устанавливают бортовую доску, а для перемещения по лесам или подмостям тачек с материалами устраивают катальные ходы. Ходы размещают со смещением относительно швов настилов. Подъем рабочих на подмости осуществляют с помощью огражденных стремянок (с перилами). Во избежание травм, падений с подмостей и лесов, постоянно ведется контроль за их состоянием, проверяются все конструкции, соединения, крепления настила, ограждений. По окончании работы ежедневно подмости очищаются от строительного мусора, а перед началом работы на подмостях мастер должен проверить их состояние.

3. Подъем кирпича на подмости и леса осуществляют на поддонах с помощью футляров, из которых падение кирпича невозможно. Футляры и захваты должны иметь устройства, предотвращающие самопроизвольное выпадение кирпича при подъеме на подмости. Пустые поддоны, футляры, захваты нельзя сбрасывать с этажей, их надо опускать с помощью крана.

4. Уровень кирпичной кладки должен быть на 15 см выше уровня настила подмостей при их установке на следующем ярусе, так, чтобы видеть границу между подмостями и кладкой, и исключить падение вниз материалов и инструмента. После устройства железобетонных плит перекрытия кладку ведут с подмостей нижнего этажа, выкладывая четверть для опоры плит и на два ряда кладки следующего этажа (бортик). На стенах не должно оставаться строительного мусора, инструментов, строительных материалов, иначе они могут упасть вниз и причинить кому-либо ущерб. Вместе с кирпичной кладкой в оконные проемы вставляют оконные блоки. Если готовые дверные и оконные блоки отсутствуют, их на время заменяют ограждением.

5. Кладка карнизов ведется с наружных лесов или подмостей, причем настил должен быть на 60 см больше ширины карниза. Материалы располагают на настилах с внутренней стороны, но каменщик находится на наружных лесах.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Перед началом кладки с внутренних подмостей обязательно устраивают защитные козырьки, как настил, на кронштейнах — ширина козырька до 1,5 м, а внешний угол подъема 20° (рис. 61). По мере возведения кладки в нее закладывают стальные крюки, к которым крепятся кронштейны. Первый ряд козырьков крепят на высоте около 6 м от уровня земли и не убирают до возведения стен полностью. При строительстве многоэтажных зданий второй ряд козырьков устанавливают на высоте 6—7 м над первым и так через каждые 6—7 м переставляют козырьки на верхние ряды. По козырькам запрещается перемещение рабочих, складирование материалов. Для установки и снятия козырьков рабочие должны использовать предохранительные пояса, которые привязывают к надежным конструкциям. Если высота здания не более 7 м, вместо козырьков вокруг здания устанавливают ограждение на расстоянии 1,5 м от стен. Для выполнения кирпичной кладки с внутренних подмостей над входом лестничной клетки устанавливается навес размером 2х2 м и в процессе кладки его не убирают.

6. Возводить стены высотой в два этажа и без устройства перекрытий запрещается. Взамен перекрытий можно использовать временный настил по балкам перекрытий. Обязательно надо устраивать в лестничных клетках лестничные марши, площадки и ограждения. Расшивка швов выполняется с подмостей или перекрытий после возведения кладки каждого ряда. Со стены расшивку швов выполнять запрещается.

4.3.7 Расчёт технико-экономических показателей

1. Объём работ.

$$V_{\text{кладки}} = 3822 \text{ м}^3$$

2. Продолжительность ведения работ.

$$T_{\text{дней}} = 21 + 85 = 54 \text{ дня}$$

3. Нормативные трудозатраты.

$$Q_{\text{норм.}} = 123,48 + 41,56 + 1528,8 = 1693,84 \text{ чел-смена}$$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

4.Плановые трудозатраты.

$$Q_{\text{план.}}=126+45+1530=1701 \text{ чел-смена}$$

5.Удельная трудозатрата.

$$Q_{\text{уд.}}=(Q_{\text{норм.}}/Q_{\text{план.}})*100\%=(1693,84/1701)*100\%=99\%$$

6.Коэффициент совмещенности работ.

$$k_{\text{совм.}}=\sum t_i / T_{\text{дней}}=(21+5+85)/106=104$$

7.Выработка одного рабочего в день.

$$V_{\text{раб.}}/Q_{\text{норм.}}=3822\text{м}^3/1693,84=2,56\text{м}^3$$

4.4 Технологическая карта на устройство кровли

Устройство кровли с применением материала «Техноэласт», на основе битумно-полимерных материалов нового поколения.

4.4.1 Область применения карты

Технологическая карта разработана на устройство кровли в Жилом доме на 72 квартиры, имеющим размеры в плане 40800*12600 мм, количество этажей-9, высота этажа 2800 мм. В состав технологической карты входят: очистка основания, устройство стяжки, рулонной кровли, обделка примыканий и устройство водяных воронок.

4.4.2 Подсчёт объёмов работ

1.Площадь кровли. $S_{\text{кр.}}=a*b$

$$S_{\text{кр.}}=519,79\text{м}^2-15,28\text{м}^2+74,69\text{м}^2=579,2\text{м}^2\approx 580 \text{ м}^2$$

2.Периметр кровли. $P_{\text{кр.}}=(a+b)*2.$

$$P_{\text{кр.}}=112,12\text{м}+2,52*2\text{м}+1,32*2\text{м}+5,11\text{м}*7+7,16\text{м}*2=112,12\text{м}+5,04\text{м}+2,64\text{м}+35,77\text{м}+14,32\text{м}=169,89\text{м}\approx 170\text{м}$$

3.Количество воронок. $N_{\text{в.}}=8\text{шт}$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

4.4.3 Калькуляция трудовых затрат на устройство кровли

Таблица №16

Шифр норм	Наименование работ	Ед. изм.	Норма времени		Объем работ	Трудоёмкость		Состав звена
			Чел. час	Маш. час		Чел. Час	Маш. Час	
Е 7-4,2	Очистка основания	100 м ²	0,41	-	5,80	2,38	-	Кровельщики Зр.-1 2р.-1
Е 7-15,9	Устройство стяжки	100 м ²	6,8	-	5,80	39,44	-	Кровельщики 4р.-1 Зр.-1 2р.-1
Е 7-3,2	Устройство рулонного ковра	100 м ²	6,5	-	11,6	75,4	-	Кровельщики Зр.-1 2р.-1
Е 7-6,11	Устройство примыканий	1м	0,1	-	170	17	-	Кровельщики 4р.-1 Зр.-1
Е 7-2,8	Устройство водяных воронок	1шт.	1,3	-	8	10,4	-	Кровельщики 5р.-1

4.4.5 Указания по производству работ

1. До начала наклейки основного кровельного ковра должны быть закончены все подготовительные работы: установлены вентиляционные шахты, выполнены примыкания, карнизные свесы и воронки внутреннего водостока. Поверхность перед покрытием слоем полиэтиленовой плёнки нужно очистить от пыли и мусора с помощью сжатого воздуха. Все детали воронок должны быть заранее очищены от ржавчины и покрыты водостойким антикоррозионным лаком.

2. На крыше должны быть установлены щиты для электропитания устройства для наклейки с таким расчетом, чтобы обеспечить производство работ на любом участке кровли с использованием гибкого изолированного кабеля длиной 50 м, входящего в комплект клеёчного устройства.

3. Раствор при выполнении цементно-песчаной стяжки должен быть использован до начала схватывания и периодически перемешиваться во время использования.

4. Наклейка каждого слоя кровельного ковра производится следующим образом:

- рулон наплавляемого материала разматывается на месте будущей его наклейки и устанавливается величина нахлестки, после чего начало рулона вставляется между нагревающим цилиндром устройства для наклейки и прижимным валиком; -нагревающий цилиндр разогревается до температуры 150—200 °С, после чего установка приводится в движение. При этом происходит расплавление поверхности кровельного слоя материала, который поступает под прикатывающий каток и прижимается к основанию;

-к моменту наклейки материала основание разогревается до температуры 80—100 °С при помощи нагревателя, входящего в конструкцию устройства для наклейки;

-каток обеспечивает плотную прикатку материала в процессе наклейки рубероида.

Уплотнение кромок рубероида осуществляется отдельным дифференциальным катком или шпателем вслед за наклейкой полотнища.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

5. Работы по наклейке рулонного ковра из наплавляемого рубероида способом контактного электроразогрева на одной захватке необходимо выполнять звеном из трех человек, которые заняты на следующих операциях:

- установка наклеенного устройства в рабочее положение и перемещение его во время наклейки;

- подноска рулонов к месту наклейки, раскатка их на основании с учетом величины нахлестки;

- перемещение электрокабеля и раскатка полотнища.

6. Слои ковра из наплавляемого рубероида наклеивают в направлении от пониженных мест к повышенным с расположением полотнищ перпендикулярно стоку воды

7. Карнизные участки кровель, а также места пропуска труб и вентиляционных шахт усиливаются двумя слоями из наплавляемого материала.

8. На примыканиях к вертикальным поверхностям наклейку производят снизу вверх.

9. В процессе устройства кровель из наплавляемого рубероида способом контактного электроразогрева проверяют:

- качество применяемых материалов и их соответствие требованиям действующих ГОСТов, ТУ и настоящих Рекомендаций;

- правильность выбора оптимальной технологии работ и принятых параметров средств механизации;

- правильность выполнения отдельных этапов работ;

- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия и кровли для выполнения последующих работ;

- соответствие числа слоев кровельного ковра указанным в проекте.

10. Натяжение полотнищ при их укладке на основание должно устранять остаточную волнистость и морщины на поверхности рубероида. Уложенное на основание полотнище после наклейки должно прочно держаться на основании, не образуя волн и вздутий.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

11. Качество склейки проверяется медленным равномерным отрывом одного слоя от другого.
12. Разрыв должен происходить по картонной основе материала. Испытания должны производиться не ранее чем через 48 ч после укладки и наклейки полотнища.
13. Качество наклейки отдельных слоев кровли устанавливают путем осмотра его поверхности.
14. На ковре не должно быть трещин, раковин, прожогов, вздутий, отслоений и других дефектов.
15. Края полотнищ наплаваемого рубероида в местах нахлестки должны быть плотно склеены друг с другом.
16. Вздутия и другие дефекты, обнаруженные после наклейки каждого слоя наплаваемого рубероида, должны быть устранены перед наклейкой следующих слоев кровельного ковра.
17. При устройстве кровель производят промежуточную приемку каждого слоя. При промежуточной приемке проверяют соответствие выполненных конструктивных элементов покрытия и материалов требованиям проекта.
18. На скрытые работы (устройство оснований под кровлю, мест примыканий к выступающим конструкциям, нижних слоев кровли) составляются акты с оценкой качества.

4.4.6 Указания по технике безопасности

1. При устройстве рулонных кровель из наплаваемых материалов способом контактного электроразогрева должны соблюдаться правила техники безопасности в строительстве (СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений»).
2. К работе по устройству кровель из наплаваемого рубероида допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

теоретическую и практическую подготовку, сдавшие экзамены и получившие удостоверение.

3. Независимо от производственного стажа кровельщики должны пройти вводный (общий) инструктаж по технике безопасности, а также производственный инструктаж непосредственно на рабочем месте.

4. Работающему с кровельными установками запрещается передавать их другим лицам без разрешения мастера, которому он подчиняется.

5. На крышах зданий, где ведутся кровельные работы, должно быть оборудовано не менее двух выходов.

6. Производство работ запрещается при дожде и ветре свыше 7 м/сек.

7. Кровельщики должны быть снабжены брезентовыми костюмами, рукавицами и кожаными ботинками.

8. Запрещается работать в промасленной одежде и курить на рабочем месте.

9. Место производства работ должно быть обеспечено следующими средствами пожаротушения и медицинской помощи: пенные огнетушители из расчета на 500 м² кровли — не менее 2 шт., ящик с песком 0,5 м³ — 1 шт.; лопаты — 2 шт.; асбестовое полотно — 3 м², аптечка с набором медикаментов — 1 шт.

10. Не допускается проникновение посторонних лиц, работников в нетрезвом состоянии или не занятых работой на этом участке территории производства.

11. При приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов рабочее место необходимо обеспечить средствами для подъема на кровлю материалов и инструмента.

12. До начала работ по устройству и ремонту кровли необходимо установить границы опасной зоны у здания. Нужно оградить зону, куда могут случайно упасть материалы с кровли, инструменты, тара или стекать мастика. В любом случае она не должна быть меньше 2 м, считая от выноса карниза. Заранее следует проверить исправность стропил и обрешетки на скатных кровлях, надежность сборной конструкции плоских кровель.

13. Запас материала не должен превышать сменной потребности.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

14. Ежедневно по окончании работы крышу следует очищать от остатков материала и мусора, загружая последние в контейнеры или бачки, и опускать их на землю с помощью крана или лебедок. Сбрасывать мусор с крыши не допускается.

14. Пускатель или рубильник для включения электромеханизмов должен находиться в ящике, запираемом на замок. При уходе с рабочего места все электромеханизмы и электроинструмент должны обесточиваться.

15. Во время перерывов в работе инструмент и материалы должны быть закреплены на крыше или убраны. Все работающие на объекте должны быть защищены рабочими касками.

16. При отсутствии ограждения кровельщики должны работать в страховочных поясах, привязанных к прочным конструкциям. Во время гололеда, густого тумана, сильного ветра, ливня и снегопада кровельные работы должны быть немедленно прекращены.

4.4.7 Расчёт технико-экономических показателей

1. Объём работ. $S=1160 \text{ м}^2$

2. Продолжительность ведения работ. $T_{\text{дней}}=2,5 \text{ дня}$

3. Нормативные трудозатраты.

$Q_{\text{норм.}}=16,91 \text{ чел-смена}$

4. Плановые трудозатраты.

$Q_{\text{план.}}=17 \text{ чел-смена}$

5. Удельная трудозатрата.

$Q_{\text{уд.}}=(Q_{\text{норм.}}/Q_{\text{план.}})*100\%=(16,91/17)*100\%=99\%$

6. Коэффициент совмещенности работ.

$k_{\text{совм.}}=\sum t_i / T_{\text{дней}}=(1+1+0,5)/2,5=1$

7. Выработка одного рабочего в день.

$V_{\text{раб.}}/Q_{\text{норм.}}=1160 \text{ м}^2/16,91=68,59 \text{ м}^2$

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

4.5. Выбор ведущего механизма

1. Высота подъёма крюка

$$H = h_{\text{отм}} + 0,5 + h_{\text{кон}} + h_{\text{стр}} + 1,5 = 28,15 + 0,5 + 0,3 + 4,5 + 1,1 = 34,55 \text{ м}$$

$h_{\text{отм}}$ – самая высокая отметка здания.

$h_{\text{кон}}$ – высота самой высокой конструкции.

$h_{\text{стр}}$ – высота строп.

2. Грузоподъёмность

$$Q = q_{\text{тяж}} + q_{\text{гр.пр}} = 2,58 + 0,15 = 2,73 \text{ тонны}$$

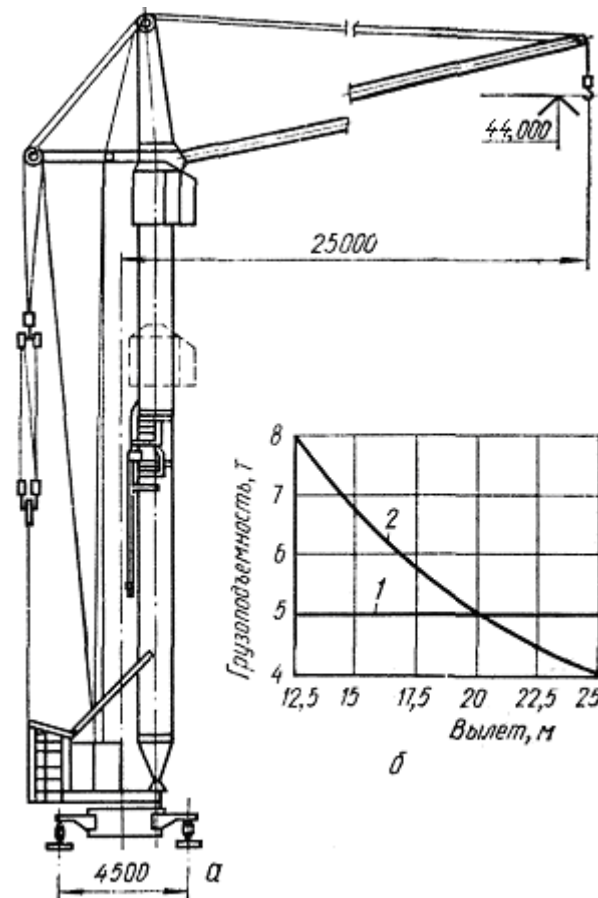
$q_{\text{тяж}}$ – самый тяжёлый элемент здания.

$q_{\text{гр.пр}}$ – вес грузозахватного приспособления.

3. Вылет стрелы

$$L = B + 4,1 + 4,5/2 - 1,5 = 15,14 + 4,1 + 2,25 - 1,5 = 20,71 \text{ м}$$

B – ширина здания.



					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Рисунок 18-Башенный кран КБ-301 (КБ-100.2) (а) и грузовая характеристика крана КБ-100.3 (б):

1, 2 — соответственно двух- и -четырёхкратная запасовки грузового полиспаста

Кран КБ-100.2 является модификацией крана КБ-100.1, предназначенной для строительства зданий до 9 этажей. Отличительная особенность крана — телескопическая башня. Внутренняя часть башни выдвигается при опущенной стреле грузовой лебедкой посредством специальной штанги и четырехкратного полиспаста. В выдвинутом положении внутренняя часть опирается на боковые упоры наружной колонны и центрируется в ней двумя рядами пальцев. На ходовой раме размещен дополнительный балласт массой 5 т.

4.6. Расчёт потребности в строительных машинах, механизмах, в ручном инструменте

Таблица № 20

Наименование машин, механизмов	Марка	Назначение	Требуемая мощность, в кВт
Кран стреловой	КБ-301	Подъём и перемещение сборных железобетонных элементов и других объёмных материалов	-
Экскаватор	Э-153	Разработка грунта	-
Бульдозер	Д-159	Перемещение грунта.	-
Сварочный аппарат	ТС-120	Сварка закладных деталей и других металлических элементов.	54
Штукатурный агрегат	СО-57А	Нанесение штукатурного раствора	5,25
Электрокраскопульт	СО-61	Нанесение малярных растворов	0,27
Компрессорная установка	СО-7А	Генерация сжатого воздуха, необходимого для определённых механизмов.	4
Пилард	Пилард-28	Сварка линолеума.	0,9

Электротрамбовка	ИЭ-450	Трамбование грунтовых масс.	0,6
“Пионер”	Т-108	Подъём грузов на крышу здания.	3,3
Электросверло, электроточило, циркулярная пила		Для подсобных работ по дереву и металлу.	0,6

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

5. Организация строительного производства

5.1 Стройгенплан

Строительный генеральный план (стройгенплан) - это, план участка строительства, на котором показано расположение строящихся объектов, расстановки монтажных и 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 (в ППР) или общеплощадочным (в ПОС). При этом для крупных строек, особенно водохозяйственных, кроме стройгенпланов, в ПОС составляется ситуационный план, характеризующий строительные-хозяйственные условия района.

5.2 Основные решения по СГП

На ситуационном плане указываются, кроме места расположения строительства, существующие предприятия стройиндустрии - карьеры по добыче песка, гравия, заводы по изготовлению железобетонных конструкций, кирпича, металлоконструкции; автомобильные и железные дороги; водные пути сообщения; линии электропередачи и проч. При строительстве оросительных и осушительных систем дополнительно указывается границы и площадь орошаемых и осушаемых систем территории с указанием очередности их ввода, границы строительных и эксплуатационных участков. При строительстве гидроузлов указываются границы отвода и затопления территорий, обводные каналы, мосты.

При проектировании организации строительства стремятся максимально использовать для нужд стройки существующие объекты хозяйственной

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

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)
- технико-экономические показатели
- примечания

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

Составление общеплощадочного стройгенплана обычно начинают с размещения дорог для внутривозвездного транспорта и параллельно с этим выбирают места для общеплощадочных 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 пунктов питания не должно быть более 300...600 м (в зависимости от длительности перерыва), 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.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Расчеты потребности в различных ресурсах, объектах строительного хозяйства приводятся в пояснительной записке. Для общеплощадочного стройгенпланл они обычно приближены, т.е. основываются на укрупненных нормах на 1 млн. руб. СМР. На общеплощадочных стройгенпланах гидротехнических и водохозяйственных объектов обязательно показываются сооружения и устройства для обеспечения пропуски расходов воды в строительный период ("строительных расходов"), разбивка очередности работ по возведению узла или комплекса гидротехнических сооружений.

При одностадийном проектировании, связанном обычно с небольшими стройками, общеплощадочный стройгенплан не составляется.

Объектные стройгенпланы разрабатываются обычно отдельно на каждый объект, показанный на общеплощадочном стройгенплане. При этом такие стройгенплапы могут составляться отдельно на каждый этап работ - для подготовительного периода, для нулевого цикла, для возведения надземной части. Графическая часть объектного стройгенплана содержит те же элементы, что и общеплощадочного, 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. Перечень, всех сведений, которые должен содержать объектный стройгенплан., приведен в СНиП 3.01.01-85.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

5.3 Расчёт потребности во временных зданиях и сооружениях

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;

размещения их в ранее встроенных постоянных зданиях или возводимом здании (в подвалах, бытовых помещениях и т. д.); установки инвентарных передвижных (на колесах) временных зданий и сооружений;

возведения временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания

именным подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно-бытовые помещения.

А. Служебные здания: контора управления; контора производителя работ и строительного мастера; табельно-проходная; диспетчерская; красный уголок.

Б. Санитарно - бытовые помещения: гардеробные; душевые; кубовые; умывальные; помещения для обогрева рабочих; помещения для приема пищи (столовые, буфеты); здравпункт; туалеты; помещения для сушки спецодежды; помещения для стирки и ремонта рабочей одежды.

В. Здания и сооружения: производственные временные мастерские (ремонтно-механическая, механосборная, санитарно-техническая, электротехническая, столярно-плотничная и др.); бетонорастворные узлы; штукатурные и малярные станции; котельная; электростанция; насосная и др.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Временные сооружения. Расчет их состава ведется с учетом: максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений; инвентарных сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает: железные в автомобильные дороги, проезды; пути и подъезды с площадками под механизмы; пешеходные дороги и переходы; инженерные сети — электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация; площадки укрупнительной сборки, ограждения.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Конструктивно временные здания и сооружения могут быть *неинвентарными* — однократного использования и *инвентарными*, рассчитанными на многократную перебазировку и использование на различных объектах.

В промышленном строительстве рекомендуются временные инвентарные сборно-разборные здания, а в гражданском — бытовые городки из вагончиков, создающие все условия для работы, питания и отдыха работающих.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{сдуж}} + N_{\text{моп}}) k,$$

где $N_{\text{общ}}$ — общая численность работающих на строительной площадке; $N_{\text{раб}}$ — численность рабочих, принимаемая по графику изменения численности рабочих календарного плана или сетевого графика; $N_{\text{итр}}$ — численность инженерно-технических работников (ИТР); $N_{\text{сдуж}}$ — численность служащих; $N_{\text{моп}}$ — численность младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны; * — коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05—1,06.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

Таблица 20

Вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП в охрана
Промышленное	83,9	11	3,6	1,5
Транспортное	83,3	9,1	6,2	1,4
Сельскохозяйственное	83,0	13,0	3,0	1,0
Жилищно-гражданское	85,0	8,0	5,0	2,0

По календарному плану на строительстве промышленного объекта работает максимальное количество — 43 чел. Таким образом, численность работающих N составит: $N = 43 * 100/85,0 = 50$ чел; следовательно, 1 % „ -составляет 0,50 чел; тогда

$$N_{итр} = 8 * 0,5 = 4 \text{ чел.}; N_{сдуж} = 5 * 0,5 = 2 \text{ чел.}; N_{моп} = 2 * 0,5 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{общ} = (43 + 4 + 2 + 1) * 1,05 = 52 \text{ чел.}$$

Найдя общее количество работающих $N_{общ}$, определяют количество *ицхи* и женщин, занятых в наиболее напряженной смене.

Расчет временных бытовых помещений

Таблица № 2 1

Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся помещением, %	Площадь помещения		Тип	Размер, м*м
			На 1 рабочего	Общая		
Контора	9	100	4	36	Передвижной вагон	11,1*3
Диспетчерская	1	100	7	7		2*3
Проходная	1	100	7	7	Сборно-расборный	2*3
Гардеробная	52	70	0,7	25,48	Передвижной вагон	9*2,7
Сушилка	52	50	0,54	14,04		
Умывальная	52	50	0,2	5,2		9*2,7
Душевая	52	40	0,2	4,16		
Столовая	52	50	1,0	26	Передвижной	8,5*3,1

					й вагон	
Медпункт	52	50	0,7	18,2	Передвижной вагон	6*3
Туалет с умывальной	52	100	3,5	14,5	Контейнерный	7,8*2,6

5.4 Расчёт потребности в складских помещениях

Расчёт складских помещений и площадок.

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}}/T) * \alpha n k$$

Где:

$Q_{\text{общ}}$ —общее количество материалов, необходимых для строительства.

α -коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, применяемый для автомобильного и железнодорожного транспорта 1,1

T -продолжительность расчётного периода(дней).

n -норма запасов материалов в днях, принимаемых для автотранспорта на расстояние менее 50 км.

k -коэффициент неравномерности потребления материалов.

Q -запас материалов на складе.

Таблица № 22

Конструкции, изделия, материалы	Единица измерения	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Продолжительность укладки материала в конструкцию	Наибольший суточный расход	Число дней запаса, n	Коэффициент неравномерности поступления, α	Коэффициент неравномерности потребления, k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Норма хранения на 1 м ² площадки	Полезная площадь склада $F, \text{м}^2$	Коэффициент использования складских помещений	Полная площадь склада $S, \text{м}^2$	Размер склада $S, \text{м}^2$	Характеристика склада
Известь негашеная	Кг	230	11	20,9	3	1,1	1,3	8,962	2	4,481	0,6	7,468	21	Закрытый
Краски сухие	Кг	7,2	11	0,65				2,788	6	0,46	0,6	0,76		
Шпатлёв	Кг	23,04	11	2,09				8,966	1,6	5,6	0,6	9,33		

ка														
Обои	м²	480	11	43,63	187,17	200	0,935	0,6	1,558					
Линолеум	м²	133	12	11,08	47,3	80	0,59	0,6	0,98					
Клей	кг	1200	38,5	36,16	133,67	800	0,167	0,6	0,278					
Мастика	т	1,62	5	0,324	1,389	0,9	1,54	0,6	2,56					
Электроды	т	0,12	35	0,003	0,012	4	0,003	0,6	0,001					
Арматура	т	7,79	35	0,222	0,952	4	0,238	0,6	0,39	50				
Листы гипсокартонные	м²	2370	27,5	86,18	369,71	200	1,848	0,6	3,08					
Плиты минераловатные	шт	60	12	5	21,43	100	0,214	0,6	0,35					
Блоки оконные	м²	65	27,5	2,36	10,12	0,7	14,45	0,4	36,125					
Блоки дверные	м²	39	27,5	1,418	0,6	0,7	0,85	0,6	1,416					
Плитка керамическая	м²	43,43	12	3,619	15,52	80	0,194	0,6	0,35					
Бруски	м³	7,97	27,5	0,289	1,239	1,3	0,953	0,4	2,382					
Бордюр	М	148,4	11	13,49	5,787	0,3	1,923	0,4	4,822					

Под навесом

5.5 Расчёт временного водоснабжения

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

$$V_{пр} = (\sum V_{1\max} * k_1) / (t_1 * 3600)$$

Где:

$\sum V_{1\max}$ - максимальный расход воды

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды для строительных работ $k_1 = 1,5$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ							Лист	79	

t1-количество часов работы к которой отнесён расход воды – 16 часов

График потребности воды на производственные нужды.

Таблица №23

Потребители воды	Единица измерения	Количество в смену	Норма расхода	Общий расход воды в смену	Месяцы				
					Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Работа экскаватора	Маш-час	5,28	10	52,8	52,8	0	0	0	0
Заправка экскаватора	1м	1	80	80	80	0	0	0	0
Штукатурные работы	м ²	16,5	7	115,5	0	0	115,5	115,5	0
малярные работы	м ²	16,5	1	16,5	0	0	16,5	16,5	0
Увлажнение грунта при уплотнении	м ³	13,4	150	670	670	0	0	0	0
ИТОГО:					802,8	0	132	132	0

$$V_{пр} = (802,8 * 1,5) / (16 * 3600) = 0,0209 \text{ л/с}$$

Секундный расход воды на хозяйственные нужды.

$$V_{хоз} = (\sum V_{2\text{макс}} * k_2) / (t_2 * 3600)$$

$\sum V_{2\text{макс}}$ -максимальный расход воды на хозяйственные нужды.

k₂-коэффициент неравномерности потребления.

t₁-количество часов в смену.

$$\sum V_{2\text{макс}} = 45 * 1,5 \text{ л/см}$$

$$V_{хоз} = (675 * 3) / (16 * 3600) = 0,0351$$

Секундный расход воды на душевые установки.

$$V_{душ} = (\sum V_{3\text{макс}} * k_3) / (t_3 * 3600)$$

$\sum V_{3\text{макс}}$ -максимальный расход воды на душевые установки.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

t3-продолжительность работы душевых установок.

k3-коэффициент неравномерности потребления

$$\sum V_{3\max} = N * 30 = 45 * 30 = 1350 \text{ л}$$

$$V_{\text{душ}} = (1350 * 1) / (0,75 * 3600) = 0,5 \text{ л/с}$$

Пожарный гидрант проектируем на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитываем без учёта пожаротушения.

$$V_{\text{общ}} = V_{\text{пр}} + V_{\text{хоз}} + V_{\text{душ}} = 0,556 \text{ л/с}$$

Определение диаметра трубопровода.

$$D = 55,69 * \sqrt{(V_{\text{общ}}/u)}$$

u=1,5 м/с скорость течения воды.

$$D = 37,12 \text{ мм} \approx 40 \text{ мм}$$

5.6 Расчёт временного электроснабжения

Мощность силовой установки для производственных нужд определяется по формуле.

$$W_{\text{пр.}} = \sum P_{\text{пр.}} * K_c / \cos \varphi.$$

Где K_c - коэф-т спроса. $\cos \varphi$ - коэф-т мощности.

$$W_{\text{пр.}} = K_c / \cos \varphi + P_{\text{вibre}} * K_c / \cos \varphi + P_{\text{маш}} * K_c \cos \varphi + P_{\text{свор}} + K_c / \cos \varphi + P_{\text{свар}} + K_c / \cos \varphi + P_{\text{сеч}} * K_c / \cos \varphi = 10 * 0,5 / 0,65 + 2,4 * 0,1 / 0,4 + 60 * 0,5 / 0,65 + 54 * 0,35 / 0,4 + 0,4 * 0,35 / 0,4 + 0,6 * 0,1 / 0,4 = 102 \text{ кВт.}$$

Количество электроэнергии для внутреннего освещения.

$$W_{\text{в.о.}} = h_c * \sum P_{\text{в.с}} = 0,8 * 2,858 \approx 2 \text{ кВт.}$$

$$W_{\text{общ.}} = 102 + 7,832 + 2 = 111,83$$

$$W_{\text{тр.}} = 1,1 * 112,28 = 123,01 \text{ кВт}$$

Принимаем по таблице: модель ТМ-320/6кВ, мощность 180кВт, масса(с маслом) 1250кг.

Мощность сети внутреннего освещения.

Таблица №24

Потребление электричества	Ед.из.	Кол-во	Норма освещения кВт	Мощность кВт
---------------------------	--------	--------	---------------------	--------------

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Контора	100м ²	0,33	1	0,33
Диспетчерская	100м ²	0,06	1	0,33
Проходная	100м ²	0,06	1	0,06
Гардеробная	100м ²	0,24	1	0,24
Душевая				
Умывальная	100м ²	0,24	1	0,24
Сушилка				
Помещение для отдыха и питания	100м ²	0,26	1	0,26
Медпункт	100м ²	0,18	1	0,18
Туалет	100м ²	0,15	1	0,15
Мастерская электрощитовая	100м ²	0,09	1,3	0,117
Малярная станция	100м ²	0,09	1,3	0,117
Штукатурная станция	100м ²	0,09	1,3	0,117
Мастерская	100м ²	0,09	1,3	0,117
Закрытый склад	100м ²	0,52	1	0,52
Под навесом склад	100м ²	0,08	1	0,08
Итого:				2,858

Мощность электросети для освещения территории производственных работ.

Таблица 24

Потребители энергии	Единица измерения	Количество	Норма освещенности	Мощность, кВт
Монтаж сборных конструкций	1000м ²	1	2,4	2,4
Внутренние дорожки	км	0,196	2,0	0,392
Охранное освещение	км	0,54	1,0	0,54
Прожекторы	шт	9	0,5	4,5
Итого:				7,832

График потребности в электричестве на производственные нужды

Таблица №25

Механизмы	Единица измерения	Количество в смену	Установленная мощность электродвигателей	Общая мощность	Месяцы				
					Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Кран	шт	1	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	0	0

башенный									
Штукатурная станция	шт	1	10	10	0	0	10	10	0
Малярная станция	шт	1	40	40	0	0	40	40	0
Компрессорная установка	шт	1	4	4	0	0	4	4	0
Виброрейка	шт	2	0,6	1,2	0	0	0	1,2	1,2
Сварочные аппараты	шт	4	15,6	31,2	0	31,2	31,2	31,2	0
Агрегат кислородной сварки	шт	2	0,4	0,8	0	0,8	0,8	0,8	0
Понижительные трансформаторы	шт	4	1	4	0	4	4	4	4
Дрели, болгарки, электропилы.	шт	8	0,6	4,8	0	0	4,8	4,8	0
Итого:					3,3	39,3	99,3	96	4,2

5.7 Расчёт технико-экономических показателей

1. Площадь стойкой площадки . F, м²

$$F = a \cdot b = 7000 \text{ м}^2$$

2. Площадь застройки проектируемого здания, Fп, м²

$$F_{п} = a \cdot b = 663,10$$

3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями. Fв, м²

$$F_{в} = \sum A_{вр} = 446,53$$

4. Протяженность временных дорог:

$$L_{дорог} = 196,15 \text{ м}$$

5. Протяженность временного водопровода:

$$L_{дорог} = 36,53 \text{ м}$$

6. Протяженность временной электро-силовой линии:

$$(-w-) 68,50 \text{ м}$$

7. Протяженность временной осветительной линии:

$$(a + b) \cdot 2 = 540 \text{ м}$$

8. Протяженность временного ограждения

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

$(a + b) \cdot 2 - \text{дворот} = 528 \text{ м}$

9. Коэффициент $K_{пр}$, %

$K_{пр} = F_{в} \cdot 100\% / F_{п} = 1,49$

10. Компактность стройгенплана, %

$K_1 = F_{п} \cdot 100\% / F = 9,55$

$K_2 = F_{в} \cdot 100\% / F = 6,37$

					<i>АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		84

Заключение

Задание на выпускную квалификационную работу на тему "Жилой дом на 72 квартиры" выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой и составляет 6 листов графической части и 86 листов пояснительной записки. Выпускная квалификационная работа выполнена на основании литературы принимаемой в строительстве, целью которой является создание наиболее современного и комфортабельного здания. В проекте были использованы новые материалы и технологии. Технико-экономические показатели проекта подтверждают рациональность принятых решений.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

Список литературы

Нормативно-справочная литература

1. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2018.
2. ГОСТ 21.501-2011. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.
3. ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
4. ГОСТ 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации.
5. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы/Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 40 с.
6. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. – 224 с.
7. ЕНиР. Сборник Е2. Механизированные и ручные земляные работы.
8. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1973. – 56 с.
9. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения/Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 64 с.
10. ЕНиР. Сборник Е7. Кровельные работы/Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 24 с.
11. ЕНиР. Сборник Е9. Вып. 1. Санитарно–техническое оборудование зданий и сооружений/Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987, 79 с.
12. ЕНиР. Сборник Е19. Устройство полов/Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 48 с.
13. СП. 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
14. СП 50.13330.2012 Строительная теплотехника.
15. СП 131.13330.2018 Строительная климатология и геофизика.
16. СП 112.13330.2011 Противопожарные нормы.
17. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
18. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
19. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные.
20. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.
21. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

Основная литература

22. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01–83). НИИ оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИ ОСП им. Герсеванова) Госстроя СССР. М. : Стройиздат, 1986. 415 с.
23. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990.
24. Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика. / Под ред. Е. А. Сорочана, Ю. Г. Трофименкова. – М. : Стройиздат, 1985.
25. Цытович Н. А. Механика грунтов. – М. : Госстройиздат, 1934; 1940; 1951; 1963; 1971; 1979; 1983.
26. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Л. : Стройиздат, 1988.
27. Ухов С. Б., Семёнов В. В., Знаменский В. В., Тер – Мартиросян З. Г., Чернышёв С. Н. Механика грунтов, основания и фундаменты. Под ред. Чл. – корр. МИА С. Б. Ухова. – М.: Издательство АСВ, 1994. – 524с.
28. Бартоломей А. А. Основы расчёта свайных ленточных фундаментов по предельно допустимым осадкам. – М. : 1982.
29. Бугров А. К. Расчёт осадок оснований с развитыми областями предельного напряжённого состояния грунта. В кн. : Основания и фундаменты. Справочник. Под ред. проф. Г. И. Швецова. М. : Высшая школа, 1991, С. 127 – 131.
30. Берлинов М. В., Ягупов Б. А. Примеры расчёта оснований и фундаментов. М. : 1986.
31. Далматов Б. И., Морарескул Н. Н., Науменко В. Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М. : 1986.
32. Лапшин Ф. К. Основания и фундаменты в дипломном проектировании. Саратов. Изд. – Саратовского университета, 1989.
33. Основания и фундаменты. Справочник строителя. Под ред. М. И. Смердинова. – М. : 1983.
34. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. Под ред. Е. А. Сорочана, Ю. Г. Трофименкова. – М. : 1985.
35. Шведенко В. И. Монтаж строительных конструкций. М. : Высшая школа, 1987.
36. Нойферт Э. Строительное проектирование. М. : Стройиздат, 1991.
37. Бодьин Г. М. и др. Технология строительного производства. – Л. : Стройиздат, 1987.
38. Пищаленко М. Ю. Технология возведения зданий и сооружений – Киев. : Высшая школа, 1982.
39. Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Ж/бетонные конструкции. Общий курс. М. : Стройиздат, 1991.
40. Невзоров Л. А. и др. Башенные строительные краны. Справочник. – М. : Машиностроение, 1992.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

41. Архитектурные конструкции гражданских зданий: здания и их части; фундаменты и цоколи; стены; перегородки; перекрытие и полы; крыши. С. Б. Дехтярь, Л. И. Ариновский – Киев: Будевильник, 1987 г.
42. Дикман Л. Г. Организация, планирование и управление строительным производством. – М. : Высшая школа, 1982 г.
43. Конструкции гражданских зданий. Т. Г. Маклонова, С. И. Насонова – М. : Стройиздат, 1986 г.
44. Невзоров Л. А. и др. Башенные строительные краны. Справочник. –М. : Машиностроение, 1992 г.
45. Бадьин Т. О. и др. Технология строительного производства. –Л. : Стройиздат, 1987 г.
46. Кувалдин А.Н. Примеры расчета железобетонных конструкций зданий 1989г
47. Шерешевский И. А. Конструирование гражданских зданий. Л. : Стройиздат, 1986.
48. Сетков В.И, Сербин Е.П., Строительные конструкции Москва 2005г.

					АС-542-08.03.01-2020-411-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88