

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОЕКТА ПРОВЕРЕНА

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

(должность)

Заведующий кафедрой СПиТС

(И.О.Ф.)

(И.О.Ф.)

2018 г.

2018 г.

Четырнадцатизэтажный сборно-монолитный жилой дом со
встроенными помещениями
(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (ПРОЕКТУ)
ЮУрГУ-08.03.01.2018.107.ПЗ ВКР (ВКП)

Консультанты

Архитектура,

Доцент (должность)

Т.А. Кравченко (И.О.Ф.)

13.06 2018 г.

Руководитель проекта,

Доцент, к.т.н. (должность)

В.Н. Кучин (И.О.Ф.)

15.06 2018 г.

Конструкции,

Профессор (должность)

Ю.А. Ивашенко (И.О.Ф.)

14.06 2018 г.

Автор проекта

Студент группы АСИ-533

Н.В. Блинов (И.О.Ф.)

06.06 2018 г.

Технология,

Доцент, к.т.н. (должность)

В.Н. Кучин (И.О.Ф.)

15.06 2018 г.

Нормоконтролер,

Доцент, к.т.н. (должность)

В.Н. Кучин (И.О.Ф.)

15.06 2018 г.

Организация,

Доцент, к.т.н. (должность)

В.Н. Кучин (И.О.Ф.)

15.06 2018 г.

Антиплагиат, 60,81%

Доцент, к.т.н. (должность)

В.Н. Кучин (И.О.Ф.)

15.06 2018 г.

Челябинск 2018

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

3

Содержание	2
Аннотация	2
Введение.....	3
1. Архитектурный раздел.....	5
1.3 Архитектурно-конструктивное решение жилого дома	7
1.4 Инженерные сети.....	9
1.5. Теплотехнический расчет конструкции наружной стены.....	11
2. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности.....	15
3. Расчетно-конструктивный раздел.....	19
3.1 Расчет и конструирование колонны.....	19
3.1.1. Исходные данные.....	19
3.1.2. Определение усилий в колонне.....	22
3.1.3. Расчет колонны по прочности.....	23
3.2. Расчет и конструирование фундамента под колонну.....	24
3.2.1. Исходные данные.....	24
3.2.2. Определение размера стороны подошвы фундамента.....	25
3.2.3. Определение высоты фундамента.....	25
3.2.4. Расчет на продавливание.....	27
3.2.5. Определение площади арматуры подошвы фундамента.....	29
3.2.6. Расчет арматуры стакана.....	30
4. Технология строительного производства на возведение надземной части жилого дома.....	34
4.1 Область применения.....	34
4.2 Ведомость объемов работ и калькуляция трудозатрат.....	34
4.3 Организация труда и приёмы работ.....	36
4.4 Контроль качества и приемка каменных работ.....	43
4.5 Техника безопасности при производстве каменных работ.....	51
4.6 Монтаж колонн цокольного этажа.....	55
4.7 Монтаж колонн остальных этажей.....	56
5. Организация строительного производства.....	57
5.1. Организация строительной площадки.....	57
5.2. Последовательность возведения здания.....	65
5.3 Ведомость объемов работ.....	68
Библиографический список.....	71

Введение

Темой моей выпускной квалификационной работы является проектирование и технология возведения четырнадцатизэтажного сборно-монолитного жилого дома со встроенными помещениями.

В условиях современных крупных городов актуальность возведения многоэтажных жилых зданий приобрела огромные масштабы. На сегодняшний день быстрый рост городов с увеличивающимся количеством городского населения создал огромную потребность в строительстве жилищ. Так как в городах стремятся к наиболее рациональному и экономному использованию земельных площадей, малоэтажное строительство в них стало не особо актуальным. Постепенно его вытесняет строительство многоэтажных домов.

У многоэтажных жилых построек существует множество преимуществ. В основном это преимущества экономического и хозяйственного типа. Как известно, площадь застройки многоэтажного дома не очень большая, но, благодаря большому количеству этажей, в одном таком доме можно разместить десятки и сотни индивидуальных квартир.

Проектирование многоквартирных домов неуклонно подчиняется основным современным тенденциям в строительстве, появлению новых материалов, технологий и методов, позволяющих создавать максимально комфортные и благоприятные условия обитания всех групп населения, а также улучшить эстетическое восприятие жилой среды. В настоящее время из существующих технологий возведения зданий и сооружений наиболее перспективным является монолитное строительство. Эта технология не только позволяет воплощать в жизнь самые смелые замыслы при планировке внутреннего пространства помещения, но и дает возможность увеличить срок эксплуатации здания, снизить себестоимость и сроки строительства.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.Архитектурный раздел

1.1 Генеральный план.

Генеральный план проектируемого четырнадцати этажного жилого дома выполнен на топографической с учетом существующей застройки.

Согласно генплана проектируемый жилой дом размещается на улице Академика Королева 4. Перед домом предусмотрена пешеходная площадка с устройством газонов, также предусмотрена площадка для стоянки автомобилей.

Вдоль дороги предусмотрен пешеходный тротуар шириной 1,5м. Кроме того проектом предусмотрены следующие площадки:

- детская площадка;
- хозяйственная площадка.

Площадки соединены пешеходными дорожками шириной 1,5м.

Вся свободная от застройки территория озеленяется путём устройства газонов и разбивки цветников, посадкой деревьев и кустарников, посевом газонных трав. Учитывая то, что проектный дом размещен в существующем жилом квартале, то сброс поверхностных вод осуществляется в существующие лотки.

Все проезды и тротуары предусмотрены с асфальтобетонным покрытием.

Площадки детские, спортивные и стадион - с песчаным покрытием.

Основные показатели по генплану:

1. Площадь всего участка - 21860м².
2. Площадь застройки - 1290м².
3. Длина дорог - 415м.
4. Длина тротуаров - 465м.
5. Процент озеленения - 37%

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2 Архитектурно - планировочные решения.

Жилой четырнадцати этажный дом выполнен в кирпиче. На 1-м и 2-м этажах встроены магазины. В подземной части здания размещены техподполье для прокладки коммуникаций, помещение бойлерной и насосной.

На этаже две 3-х комнатных и одна 2-х комнатная квартиры.

Внутренней планировкой секций и их оборудованием жильцам обеспечен современный уровень комфорта. Комфортность квартир обеспечивается удачной конфигурацией жилых комнат, удобной функциональной связью отдельных помещений, просторными кухнями и достаточным составом и площадью вспомогательных помещений. В каждой квартире уборная и ванная размещены в отдельных помещениях.

Каждая квартира имеет балкон.

В мансарде расположены мастерские и машинное отделение.

Высота помещений дома - 3м.

Вход в здание организован через пристроенные тамбуры. Вход в камеру мусороудаления отдельный.

Мусороприемные каналы размещены на каждой междуэтажной лестничной площадке.

Состав и площадь квартир жилого дома.

Состав квартир	Количество квартир	Площадь, м			
		Одной квартиры		Всех квартир	
		Жилая	Общая	Жилая	Общая
Трехкомнатная 1	12	90,8	142,2	1089,6	1706,4
Трехкомнатная 2	12	84,8	126,6	1017,6	1519,2
Двухкомнатная	12	65,1	109,8	781,2	1317,6

Итого	36			2888,4	4543,2
-------	----	--	--	--------	--------

Общие показатели по жилой части здания:

Количество этажей – 12

Количество квартир – 36

Жилая площадь – 2888,4м²

Площадь квартир (общая) – 4543,2м²

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

1.3 Архитектурно-конструктивное решение жилого дома.

Конструктивная схема сооружения - каркасная. Каркас здания состоит из следующих элементов:

- одиночные фундаменты стаканного типа;
- железобетонные колонны (700*700 мм) высотой 4420 мм. для цокольного этажа;
- монолитное железобетонное перекрытие толщиной 160 мм (выбрано такое решение для обеспечения более свободной планировки помещений);
- железобетонные колонны (400*400 мм) на 2 этажа (для быстроты монтажа и уменьшения числа сборных элементов) для остальных этажей;
- сборные элементы (плиты) лифтовых шахт (для удобства транспортировки и установки);
- лестничные площадки (выполнены в сборном варианте, в связи со сложностями изготовления на строительной площадке) и марши.

Ограждающие конструкции здания:

Наружные стены ниже гидроизоляции и внутренние стены техподполья выполнены из полнотелого керамического кирпича на растворе М50. Горизонтальная гидроизоляция стены из двух слоев стеклорубероида и битумной мастики. Поверхности стен подполья соприкасающиеся с грунтом обмазываются.

- Наружные стены надземной части, выполненные из силикатного полнотелого эффективного кирпича с прослойкой утеплителя (минераловатные плиты повышенной жесткости);
- оконные проемы заполнены окнами с 3-х камерным стеклопакетом (для обеспечения требований по энергосбережению);
- наружная отделка здания – навесной фасад из алюминиевых плит.
- внутренние перегородки кирпичные 120, 250 мм
- полы на 1 и 2 этажах - мозаичные, на остальных этажах - линолеум, в санузлах - керамическая плитка.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Ступени, площадка крыльца – керамогранитные плиты с шероховатой нескользящей поверхностью.

- Поручни, ограждения – металлические с хромированным покрытием.

Лестнично-лифтовой узел включает в себя вестибюль, пассажирский лифт грузоподъемностью 400кг, лестницу постоянного пользования и мусоропровод.

Лестница монтируется из сборных железобетонных маршей и площадок, в качестве площадок используются плиты перекрытия пустотные.

Мусоропровод из асбестоцементных труб диаметром 500мм.

Кровля рулонная из бикроста с внутренним водостоком. В местах примыкания кровли к строительным конструкциям в качестве дополнительного слоя применяется унифлекс.

Балконные плиты - сплошные железобетонные.

Потолки в жилых комнатах, в кухнях и санузлах покрываются водоэмульсионной краской. Стены лестнично-лифтового узла окрашиваются масляной краской. Ствол мусоропровода и водостока окрашивается поливинилхлоридной краской.

Окна и балконные двери с тройным остеклением.

Двери входные в здание из древесины твердых пород, окрашенные бесцветным лаком. Двери входные в квартиры и внутриквартирные окрашены масляной краской.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4 Инженерные сети.

Отопление, водопровод, вентиляция.

Отопление для дома осуществляется о магистральной теплотрассы. Система отопления - вертикальная однотрубная, с односторонним последовательным соединением приборов, с верхней разводкой подающей магистрали. В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы - М 140 АО.

Теплоносителем служит горячая вода с параметрами 115-70°C после ЦТП.

Система отопления оснащена арматурой для выпуска воздуха в высших точках и спуска воды в низших точках.

Отопление мусорокамер выполнено самостоятельно системой от узла управления.

Приготовление горячей воды осуществляется в бойлерной с водяными подогревателями по ТУ 400-28-429-82, подключенным к наружным тепловым сетям по двустворчатой смешанной схеме.

Расчетная температура холодной воды +5°C, горячей после подогревателей +60°C.

Водоснабжение жилого дома предусмотрено от существующей насосной станции. Сети водопровода предусмотрены из стальных труб по ГОСТ 10704-76* с усиленной изоляцией. Пожаротушение дома предусматривается от существующих пожарных гидрантов, расход воды на пожаротушение 15 л/сек. Внутренний водопровод предусмотрен из водопроводных оцинкованных труб 015-80мм. по ГОСТ 10704-76.

Канализация из чугунных труб диаметром 50 и 100мм. по ГОСТ 69423-80. Потребный напор на вводе - 38м. Расчетный расход воды на жилой дом - 115м в сутки. В жилом доме предусматривается естественная канальная вытяжная вентиляция из кухонь и санузлов.

Электроснабжение и освещение.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Источник питания - от существующей ТП по двум взаимно резервируемым кабельным линиям.

Сеть наружного освещения - воздушная, по проводам марки А-25 на железобетонных опорах, светильники типа РКУ 01-250 с лампами ДРА- 250.

В нишах лестничных клеток монтируются щитки этажные типа Щ9 3308, а на втором этаже Щ9 3305 с выключателем для отключения света.

В проекте предусматривается рабочее и аварийное освещение лестничных клеток, освещение входов, промежуточных площадок. Аварийное освещение лестничных клеток включается и отключается автоматически от фоторелейного устройства.

В каждой квартире устанавливается электроплита.

Противопожарные мероприятия.

Степени огнестойкости -1

Противопожарные расстояния между зданиями - в соответствии со СНиП 2.07.01-89.

Проезды для пожарных машин - 5,5м.

Наружный противопожарный провод - от существующих пожарных гидрантов.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.5 Теплотехнический расчет наружной стены.

Наружные стены выполнены в виде многослойной кирпичной кладки с утеплителем.

Толщина наружных стен 640мм. состоит из:

- эффективного силикатного полнотелого кирпича на растворе М 100 (380 мм),
- утеплитель пеноплекс (150 мм.)
- навесного вентилируемого фасада 110 мм. (2 мм толщина алюминиевых панелей и 108 мм. воздушная прослойка).

Навесной фасад состоит из алюминиевых панелей из цельного алюминиевого листа, толщиной 2 мм марки SEVALCOM.

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

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 ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

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

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - жилые

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$t_{об} = -6.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от} = 218 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-6.5)) \cdot 218 = 5777 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

$$R_{о}^{норм} = 0.00035 \cdot 5777 + 1.4 = 3.42 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания то сопротивление теплопередаче $R_{о}^{норм}$ может быть меньше нормируемого $R_{о}^{тр}$, на величину m_p

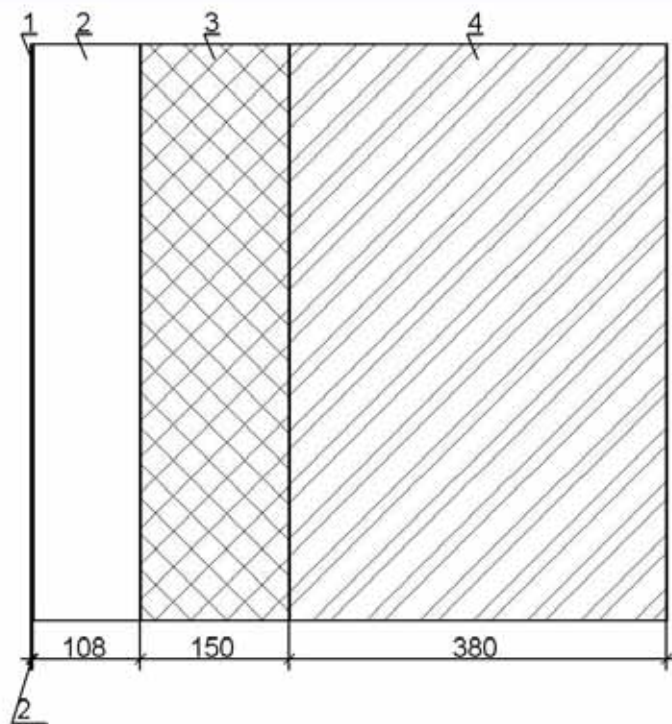
$$R_{о}^{норм} = R_{о}^{тр} \cdot 0.63$$

$$R_{о}^{норм} = 2.15 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

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: 1

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



1.Алюминий (ГОСТ 22233, ГОСТ 24767), толщина $\delta_1=0.002\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=221\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

2.Воздушная прослойка 10-15см, толщина $\delta_2=0.108\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.19\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

3.Пенополистирол ГОСТ 15588 ($\rho=100\text{кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_3=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.041\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

4.Кладка из силикатного кирпича (ГОСТ 379) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_4=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{С}/\text{Вт}$) 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, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{С})$, 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 конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

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

										Лист
										20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2018-739-ПЗ					

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.002/221 + 0.108/0.19 + 0.15/0.041 + 0.38/0.76 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 4.89 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, ($\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

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

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 4.89 \cdot 0.92 = 4.5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($4.5 > 2.15$) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности.

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	08.06.2017
Адрес здания	г. Челябинск
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	
Назначение здания, серия	Жилое
Этажность, количество секций	14 этажей
Количество квартир	36
Расчетное количество жителей или служащих	
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	t_n	°С	-34
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-6,5
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	218
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут/год	5777
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	t_b	°С	20
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура подвала	$t_{подп}$	°С	-

Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Площадь квартир	$A_{кв}$, м ²	4543,2	
9	Площадь жилых помещений	$A_{жс}$, м ²	2888,4	
10	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м ³	22979,68	
11	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,29	
12	Показатель компактности	$K_{комп}$	0,25	

					080301-2018-739-ПЗ	Лист 22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

	здания			
13	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания,	$A_{н}^{сум}, м^2$	4675,62	
	в том числе:			
	фасадов	$A_{фас}$	4675,62	
	стен: стен выше 0.000 стен ниже 0.000	$A_{ст}$		
	окон и балконных дверей:	$A_{ок.1}$	410,6	
	входных дверей (раздельно): лестнично-лифтовой узел основной объем здания	$A_{дв}$	92,4 105,6	
	покрытий: - над основным объемом здания - над лестничной клеткой перекрытий - над холлом	$A_{черд}$		
	Перекрытия над техподпольями или над неотапливаемым подвалом:	$A_{цок1}$		
	Пол по грунту			

Показатели теплотехнические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
	стен:	$R_{о,ст}^{пр}$		3,62	
	стен выше 0.000			3,62	
	стен ниже 0.000			3,62	
	лестничной клетки				
	окон и балконных дверей	$R_{о,ок1}^{пр}$	0,6	0,6	
	витражей	$R_{о,ок2}^{пр}$	-	0,6	
	фонарей	$R_{о,ок3}^{пр}$	-	-	
	окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{о,ок4}^{пр}$	0,6	0,6	
	балконных дверей наружных переходов	$R_{о,дв}^{пр}$	-	-	
	входных дверей (раздельно):	$R_{о,дв}^{пр}$			
	лестнично-лифтовой узел		-	1,2	
	основной объем здания		-	1,2	
	покрытий (совмещенных)	$R_{о,покр}^{пр}$			
	над основной частью здания			4,97	
	над лестничной клеткой			4,97	
	чердачных перекрытий	$R_{о,черд}^{пр}$			
	над основной частью здания				
	над ЛЛУ				
	перекрытие над тамбуром	$R_{о,цок1}^{пр}$			2,43

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

23

	Перекрытия над техподпольями или над неотапливаемым подвалом: общим зданием ЛЛУ пола по грунту	$R_{о,цок2}^{пр}$			
		$R_{о,цок3}^{пр}$	-	6,905	

Показатели вспомогательные

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
17	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м ² °С)	-	0,533
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	n_v , ч ⁻¹	-	0,707
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$, Вт/м ²	-	11,462
20	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$, руб./кВт ч	-	-

Удельные характеристики

N	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м ³ °С)	0,230	0,208
22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м ³ °С)	-	0,223
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м ³ °С)	-	0,094
24	Удельная характеристика теплоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м ³ °С)	-	0,108

Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95
26	Коэффициент, учитывающий снижение теплоступлений жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	-

27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	-
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплотерями	ν	0,808
29	Коэффициент учета дополнительных теплотерь системы отопления	β_h	1,13

Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°С)	0,311
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°С)	0,382
32	Класс энергосбережения		В
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		да

Энергетические нагрузки здания

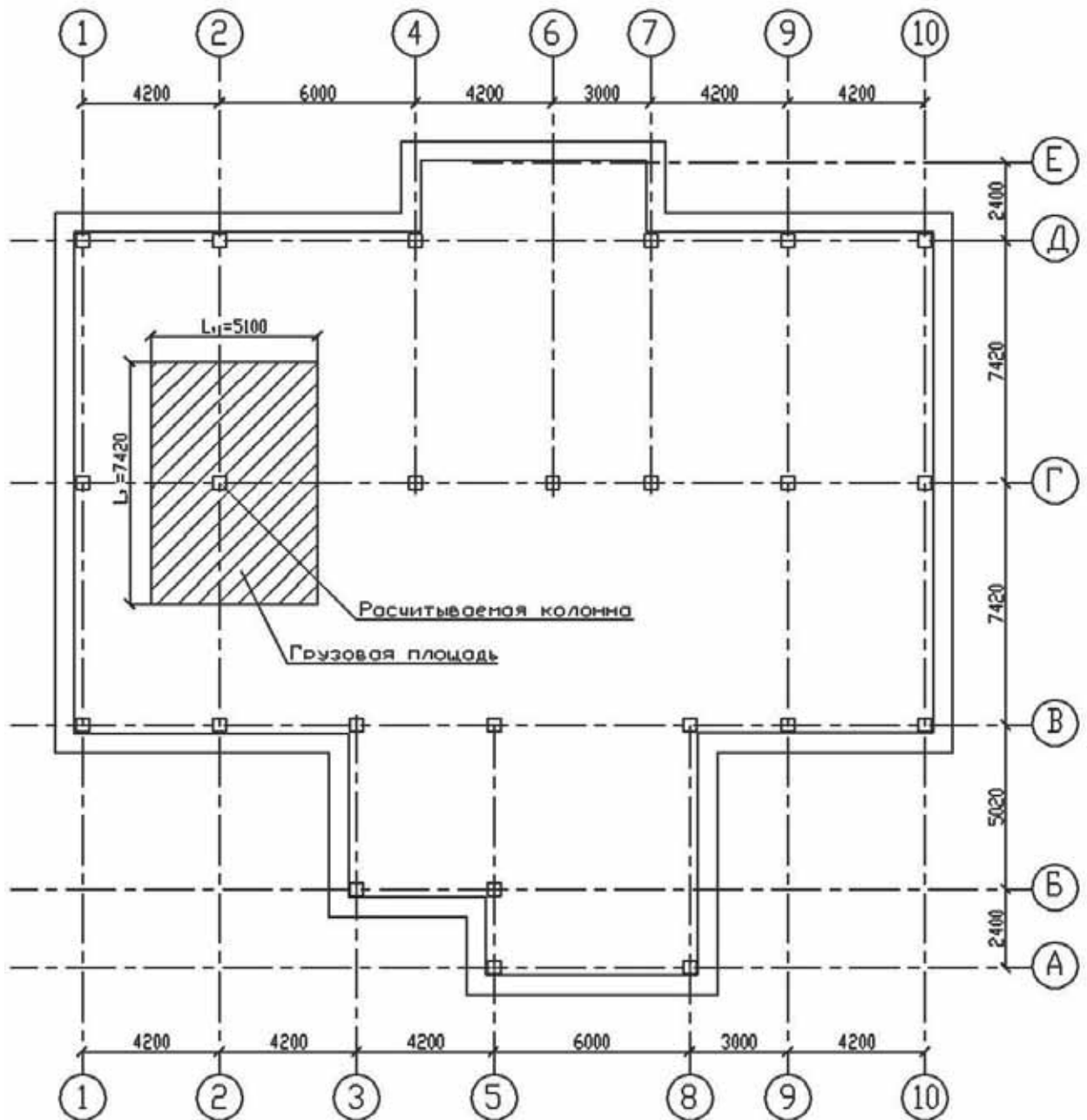
№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
34	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт оч / (м ² ·год)	137
35	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт ч/(год)	1879295
36	Общие теплотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт ч/(год)	2375872

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1. Расчет и конструирование колонны.

3.1.1. Исходные данные

Для проектируемого здания принята сборная железобетонная колонна сечением 700 x 700 мм.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2018-739-ПЗ

Лист

26

Рис. 2 определению нагрузок на колонну.

Таблица

Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² перекрытия.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке [5], γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м ²
1 и 2 этаж			
Мозаичный слой ($\delta = 20$ мм, $\rho = 24,0$ кН/м ³);	0,48	1,3	0,62
Цементно-песчаная стяжка, ($\delta = 30$ мм, $\rho = 24,0$ кН/м ³);	0,54	1,3	0,7
Собственный вес плиты	4,00	1,1	4,40
Итого: постоянная нагрузка g	5,02		5,72
Временная нагрузка V_0	4,0	1,2	4,8
Вес кирпич. перегородок V_p	5,00	1,1	5,5
Итого: временная нагрузка	9,00		16,02
Всего: полная нагрузка g+V	14,02		21,74
С 3-го по 14-ый этаж			
Линолеум ($\delta = 0,01$ м, $\rho = 8,0$ кН/м ³)	0,08	1,3	0,1
Цементно-песчаная стяжка, ($\delta = 30$ мм, $\rho = 24,0$ кН/м ³);	0,54	1,3	0,70
Собственный вес плиты	4,00	1,1	4,40
Итого: постоянная нагрузка g	4,62		5,2
Временная нагрузка V_0	1,5	1,2	1,8
Вес кирпич. перегородок V_p	5,00	1,1	5,5

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

27

Итого: временная нагрузка	6,5		7,3
Всего: полная нагрузка g+V	11,12		12,5

Таблица

Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке [5], γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Мелкозернистый равий, втопленный в битумную мастику МБК-Г-55 ($\delta=10$ мм, $\rho=24,0$ кН/м ³)	0,24	1,3	0,31
Бикрост 2 слоя (вес одного слоя 0,04 кН/м ²)	0,08	1,3	0,10
Цементно-песчаная стяжка, ($\delta=20$ мм, $\rho=24,0$ кН/м ³);	0,48	1,3	0,62
Утеплитель – пеноизол кровельный в полиэтилене ($\delta=120$ мм, $\rho=0,5$ кН/м ³)	0,06	1,3	0,08
Керамзитовый гравий ($\delta=20$ мм, $\rho=5,0$ кН/м ³)	0,10	1,3	0,13
Собственный вес плиты ($\delta=160$ мм, $\rho=25,0$ кН/м ³)	4,00	1,1	4,40
Итого: постоянная нагрузка g_{roof}	4,96		5,64
Временная нагрузка S	0,7	1,3	0,91
Снеговая нагрузка S_g	1,8	1,4	2,52
Итого: временная нагрузка	2,5		3,43

S			
Всего: полная нагрузка $g_{roof}+S+S_g$	7,46		9,07

Материалы для колонны.

Бетон - тяжелый класса по прочности на сжатие В40:

расчетное сопротивление при сжатии

$$R_b = 22 \text{ МПа} = 22 \cdot 10^3 \text{ кН/м}^2 = 2,2 \text{ кН/см}^2$$

Арматура: - продольная рабочая класса А500С,

расчетное сопротивление $R_s = R_{sb} = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2$,

- поперечная - класса А240

3.1.2. Определение усилий в колонне

Рассчитывается нижняя колонна цокольного этажа высотой $h_{fl} = 4,42 \text{ м}$.

Высота этажей $h_{fl} = 3,3 \text{ м}$.

Грузовая площадь колонны $A = 5,1 \cdot 7,42 = 37,9 \text{ м}^2$

Продольная сила N , действующая на колонну, определяется по формуле:

$$N = \gamma_n (g_1 + V_{p1} + \varphi_3 V_{01}) n_1 A + \gamma_n (g_2 + V_{p2} + \varphi_3 V_{02}) n_2 A + g_{col}(n+1) + \gamma_n (g_{roof} + S) A,$$

$n_1 = 2$ – количество этажей с нежилыми помещениями, $\gamma_n = 1.0$

$$g_1 = 5,72 \text{ кН/м}^2,$$

$$V_{p1} = 5,5 \text{ кН/м}^2,$$

$V_{01} = 4,8 \text{ кН/м}^2$ - соответственно постоянная и временная нагрузки на 1 м^2 перекрытия по **таблице**

$n_2 = 12$ – количество этажей с жилыми помещениями,

$$g_2 = 5,2 \text{ кН/м}^2,$$

$$V_{p2} = 5,5 \text{ кН/м}^2,$$

$$V_{02} = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

$g_{roof} = 5,64 \text{ кН/м}^2$ - постоянная нагрузка на 1 м^2 покрытия.

g_{col} - собственный вес колонны

									Лист
									29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2018-739-ПЗ				

$$g_{col} = \gamma_n \gamma_f \rho A_{col} h_{fl} = 1,0 * 1,1 * 2500 * 10^{-2} * 0,4 * 0,4 * 3,3 = 14,52 \text{ кН}$$

φ_3 - коэффициент сочетаний (коэффициент снижения временных нагрузок в зависимости от количества этажей)

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{\varphi_1 - 0,4}{\sqrt{n}} = 0,4 + \frac{0,5 - 0,4}{\sqrt{14}} = 0,67$$

где $\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}$

$A_1 = 9 \text{ м}^2$ - для помещений указанных с поз. 1, 2, 12 [1]

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{44,2}{9}}} = 0,5$$

$$N = 1,0 * (5,72 + 5,5 + 0,67 * 4,8) * 2 * 37,9 + 1,0 * (5,2 + 5,5 + 0,67 * 1,8) * 12 * 37,9 + 14,52 * (14 + 1) + 1,0 * (5,64 + 3,43) * 37,9 = 7071 \text{ кН.}$$

3.1.3. Расчет колонны по прочности

Расчет по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента со случайным эксцентриситетом e_a :

$$e_a = \frac{1}{30} h_{col} = \frac{70}{30} = 2,33 \text{ см}, \quad e_a = \frac{h_{fl}}{600} = \frac{442}{600} = 0,66 \text{ см}; \quad e_a = 1$$

Расчет сжатых элементов из бетона класса В40 на действие продольной силы, приложенной с эксцентриситетом $e_a = \frac{1}{30} h_{col} = 2,33 \text{ см}$ при гибкости

$$\frac{l_0}{h_{col}} < 20 \text{ допускается производить из условия } N \leq N_{ult}$$

где N_{ult} – предельное значение продольной силы, которую может воспринять элемент определяемое по формуле :

$$N_{ult} \leq \varphi (\gamma_{b1} R_b A_b + R_{sc} A_{s,tot})$$

A_b - площадь сечения колонны;

$A_{s,tot}$ - площадь продольной арматуры в сечении колонны;

l_0 - расчетная длина колонны подвала с шарнирным опиранием в уровне 1-го этажа и с жесткой заделкой в уровне фундамента;

R_{sc} - расчетное сопротивление арматуры сжатию.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2018-739-ПЗ

Лист

30

$$l_0 = 0,7 * (h_{fl} + 15 \text{ см}) = 0,7 * (397 + 15) = 288,4 \text{ см}$$

$$\frac{l_0}{h_{col}} = \frac{288,4}{70} = 4,12 < 20$$

$$A_b = 70 * 70 = 4900 \text{ см}^2$$

φ - коэффициент, принимаемый при длительном действии нагрузки по табл. 8.1. [2], в зависимости от гибкости колонны.

$$\text{При } \frac{l_0}{h_{col}} = 4,12 \quad \varphi = 0,421$$

$$A_{s,tot} = \frac{N}{\varphi} - \gamma_{b1} R_b A_b = \frac{7071}{0,421} - 0,9 * 2,2 * 4900 = 163 \text{ см}^2$$

Из условия ванной сварки выпусков продольной арматуры при стыке колонн, минимальный ее диаметр должен быть не менее 20 мм.

Принимаем 8Ø40 А500С и 8Ø32 А500С

$$A_s = 100,53 + 64,34 = 164,87 \text{ см}^2$$

$$\mu = \frac{164,87}{4900} * 100 \% = 3,3 > 0,2\%$$

Диаметр поперечной арматуры принимаем Ø14 А400. Шаг поперечных стержней $s = 300$ мм, что удовлетворяет конструктивным требованиям (п.10.3.14 [2]). Если $\mu > 3 \%$, то шаг поперечных стержней должен быть $s \leq 10d$ и $s \leq 300$ мм.

3.2. Расчет и конструирование фундамента под колонну

3.2.1. Исходные данные

Грунты основания – супесь, условное расчетное сопротивление грунта

$$R_0 = 0,32 \text{ Мпа}$$

Бетон тяжелый класса В25 $R_{bt} = 1,05 \text{ Мпа}$, $\gamma_{b1} = 0,9$.

Арматура класса А500 $R_s = 435 \text{ Мпа}$.

Вес единицы объема бетона фундамента и грунта на его обрезах

$$\gamma_m = 20 \text{ кН/м}^3$$

Высоту фундамента предварительно принимаем 90 см. С учетом пола подвала глубина заложения фундамента $H_1 = 105$ см.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расчетное усилие, передающееся с колонны на фундамент, $N=7071$ кН.

Нормативное усилие $N_n = N/\gamma_f = 7071/1,15 = 6149$ кН

Усредненное значение коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,15$

3.2.2. Определяем размер стороны подошвы фундамента

Площадь подошвы центрально загруженного фундамента определяем по условному давлению на грунт R_0 без учета поправок в зависимости от размеров подошвы фундамента и глубины его заложения:

$$A_f = \frac{N}{R_0 - \gamma_m H_1} = \frac{7071}{320 - 20 * 1,5} = 24,4 \text{ м}^2$$

$$R_0 = 0,32 \text{ МПа} = 320 \text{ кН/м}^2$$

H – глубина заложения фундамента

Размер стороны квадратной подошвы:

$$a_\phi = \sqrt{A} = \sqrt{24,4} = 4,9 \text{ м}$$

принимаяем размер $a_\phi = 5,2$ м (кратным $0,3$ м)

Давление на грунт от расчетной нагрузки

$$p = \frac{N}{a^2} = \frac{7071}{5,2^2} = 261,5$$

3.2.3. Определение высоты фундамента

Рабочая высота из условия продавливания:

$$h_0 = - \frac{2h_{col}}{4} + 0,5 * \sqrt{\frac{N_{col}}{\gamma_{b1} * R_{bt} + p}} = - \frac{2 * 0,7}{4} + 0,5 * \sqrt{\frac{7071}{0,9 * 1,05 * 10^3 + 261,5}} = 0,86$$

Полная высота фундамента устанавливается из условий:

1) продавливания

$$H_f = 0,86 + 0,05 = 0,91 \text{ м}$$

2) заделки колонны в фундаменте:

$$H_f = 1,5 * h_{col} + 0,25 = 1,5 * 70 + 25 = 130 \text{ см} = 1,3 \text{ м}$$

3) анкеровка сжатой арматуры колонны

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$H_f = h_{an} + 0,25(m)$$

Базовая длина анкеровки, необходимая для передачи усилия в арматуре с полным расчетным сопротивлением R_S на бетон

$$h_{0,an} = \frac{R_S A_S}{R_{bond} U_S}$$

где A_S и U_S - соответственно площадь поперечного сечения анкеруемого стержня арматуры и периметр его сечения.

$$\text{Для арматуры } \varnothing 40 \quad A_S = 12,56 \text{ см}^2$$

$$U_S = \pi d = 3,14 * 4 = 12,56 \text{ см}$$

$$R_{bond} = \gamma_{b1} \eta_1 \eta_2 R_{bt} ,$$

где η_1 - коэффициент, учитывающий влияние вида поверхности арматуры.

Для горячекатаной арматуры периодического профиля $\eta_1 = 2,5$;

η_2 - коэффициент, учитывающий влияние размера диаметра арматуры, принимаемый равным 0,9 при $d_S = 40$ мм

$$R_{bond} = 0,9 * 2,5 * 0,9 * 1,05 = 2,12 \text{ МПа} ,$$

$$h_{0,an} = \frac{435 * 12,56}{2,12 * 12,56} = 205,2 \text{ см}$$

Требуемая расчетная длина анкеровки арматуры с учетом конструктивного решения элемента в зоне анкеровки

$$h_{an} = \alpha h_{0,an} \frac{A_{S,cal}}{A_{S,ef}}$$

$A_{S,cal}$ и $A_{S,ef}$ - площади поперечного сечения арматуры, соответственно требуемая по расчету и фактически установленная

$$A_{S,cal} = 163 \text{ см}^2$$

$$A_{S,ef} = 164,87 \text{ см}^2$$

α - коэффициент, учитывающий влияние на длину анкеровки напряженного состояния бетона и арматуры. Для сжатых стержней периодического профиля $\alpha = 0,75$

$$h_{an} = 0,75 * 205,2 * \frac{163}{164,87} = 152 \text{ см}$$

Согласно требованиям [3], фактическая длина анкеровки

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$h_{an} \geq 0,3 h_{0,an} = 0,3 * 205,2 = 61,56 \text{ см}$$

$$h_{an} \geq 15 d_s = 15 * 4,0 = 60 \text{ см}; \quad h_{an} \geq 20 \text{ см}$$

Из четырех величин принимаем максимальную длину анкерки, т.е.

$$h_{an} = 152 \text{ см}$$

Следовательно, из условия анкерки

$$H_f = 1,52 + 0,25 = 1,77 \text{ м}$$

Принимаем трехступенчатый фундамент общей высотой 180 см. При этом ширина первой ступени $\alpha_1 = 1,6 \text{ м}$, а второй $\alpha_2 = 3,4 \text{ м}$

Проверяем, отвечает ли рабочая высота нижней ступени

$h_{03} = 60 - 5 = 55 \text{ см}$ условию прочности при действии поперечной силы без поперечного армирования в наклонном сечении. Для единицы ширины этого сечения $b = 100 \text{ см}$ должно выполняться условие:

$$Q = pl \leq Q_{b,\min} = 0,5 \gamma_{b2} R_{bt} h_{02} b$$

Поперечная сила от давления грунта:

$$Q = pl = 0,5 * (\alpha - \alpha_2 - 2 * h_{03}) = 0,5 * (5,2 - 3,4 - 2 * 0,55) * 261,5 = 91,5 \text{ кН}$$

Поперечная сила, воспринимаемая нижней ступенью фундамента без поперечного армирования:

$$Q_{b,\min} = 0,5 * 0,9 * 1,05 * 10^3 * 0,55 * 1,0 = 259,9 \text{ кН}$$

$$Q = 91,5 \text{ кН} < Q_{b,\min} = 259,9 \text{ кН} - \text{прочность обеспечена.}$$

3.2.4. Расчет на продавливание.

Проверяем или нижнюю ступень фундамента на прочность против продавливания.

Расчет элементов без поперечной арматуры на продавливание при действии сосредоточенной силы производится из условия (8.87 [2]) $F \leq F_{b,\text{ult}}$, где $F_{b,\text{ult}}$ – предельное усилие воспринимаемое бетоном.

$$F_{b,\text{ult}} = \gamma_{b1} R_{bt} A_b,$$

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где F – продавливающая сила, принимаемая равной продольной силе в колонне подвального этажа на уровне обреза фундамента за вычетом нагрузки, создаваемой реактивным отпором грунта, приложенным к подошве

фундамента в пределах площади с размерами, превышающими размер площадки опирания (в данном случае второй ступени фундамента

$$\alpha_2 * \alpha_2 = 3,4 * 3,4 \text{ м}) \text{ на величину } h_0 \text{ во всех направлениях;}$$

A_b – площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии $0,5 h_0$ от границы приложения силы N с рабочей высотой сечения

$$h_0 = h_{03} = 0,55 \text{ м}$$

$$A_b = U h_{03},$$

где U – периметр контура расчетного сечения

$$U = (\alpha_2 + 2 * 0,5 * h_{03}) * 4 = (3,4 + 2 * 0,5 * 0,55) * 4 = 15,8 \text{ м}$$

Площадь расчетного поперечного сечения равна

$$A_b = 15,8 * 0,55 = 8,69 \text{ м}^2$$

Продавливающая сила:

$$F = N - p * A_1$$

$p = 261,5 \text{ кН/м}^2$ – реактивный отпор грунта,

A_1 – площадь основания продавливаемого фрагмента нижней ступени фундамента в пределах контура расчетного поперечного сечения, равная

$$A_1 = (\alpha_2 + 2 * 0,5 * h_{03})^2 = (3,4 + 2 * 0,5 * 0,55)^2 = 15,6 \text{ м}^2$$

$$F = 7071 - 261,5 * 15,6 = 2991,6 \text{ кН}$$

$$F = 2991,6 \text{ кН} \leq F_{b,ult} = 0,9 * 1,05 * 10^3 * 8,69 = 8212 \text{ кН}$$

прочность нижней ступени фундамента против продавливания обеспечена

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2.5. Определение площади арматуры подошвы фундамента

Подбор арматуры производим в 3-х вертикальных сечениях фундамента, что позволяет учесть изменение параметров его расчетной схемы, в качестве которой принимается консольная балка, нагруженная действующим снизу вверх равномерно распределенным реактивным отпором грунта.

Для рассматриваемых сечений вылет и высота сечения консоли будут разными, поэтому выявить наиболее опасное сечение можно только после определения требуемой площади арматуры в каждом из них.

Сечение I-I

$$M_{I-I} = 0,125 * p * (\alpha - h_{col})^2 \alpha = 0,125 * 261,5 * (5,2 - 0,7)^2 * 5,2 = 3442 \text{ кНм}$$

Площадь сечения арматуры определяется по формуле:

$$A_{S1} = \frac{M_1}{R_S * 0,9 * h_0} = \frac{344200}{0,9 * 43,5 * 175} = 45,2 \text{ см}^2$$

Сечение II- II

$$M_{I-I} = 0,125 * p * (\alpha - \alpha_1)^2 \alpha = 0,125 * 261,5 * (5,2 - 1,6)^2 * 5,2 = 2203 \text{ кНм}$$

$$A_{S2} = \frac{M_{II}}{R_S * 0,9 * h_{02}} = \frac{220300}{0,9 * 43,5 * 115} = 48,9 \text{ см}^2$$

Сечение III – III

$$M_{III-III} = 0,125 * p * (\alpha - \alpha_2)^2 \alpha = 0,125 * 261,5 * (5,2 - 3,4)^2 * 5,2 = 551 \text{ кНм}$$

$$A_{S3} = \frac{M_{III}}{R_S * 0,9 * h_{02}} = \frac{55100}{0,9 * 43,5 * 85} = 16,6 \text{ см}^2$$

Из трех найденных значений подбор арматуры производим по максимальному значению, т.е $A_{S,max} = 48,9 \text{ см}^2$

Примем шаг стержней = 200 мм.

Принимаем нестандартную сварную сетку с одинаковой в обоих направлениях арматурой 26Ø16 A500 с $A_S = 52,29 \text{ см}^2 > A_{S,max} = 48,9 \text{ см}^2$

Процент армирования:

В сечении I-I

$$\mu = \frac{A_S}{a_1 h_{01}} * 100\% = \frac{52,29}{160 * 175} * 100\% = 0,19\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

В сечении II-II

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\mu = \frac{A_S}{a_2 h_{02}} * 100\% = \frac{52,29}{340 * 115} * 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

В сечении III-III

$$\mu = \frac{A_S}{a_2 h_{03}} * 100\% = \frac{52,29}{520 * 55} * 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Так как во всех сечениях $\mu_i > \mu_{\min} = 0,1\%$, количество принятой арматуры оставляем без изменения.

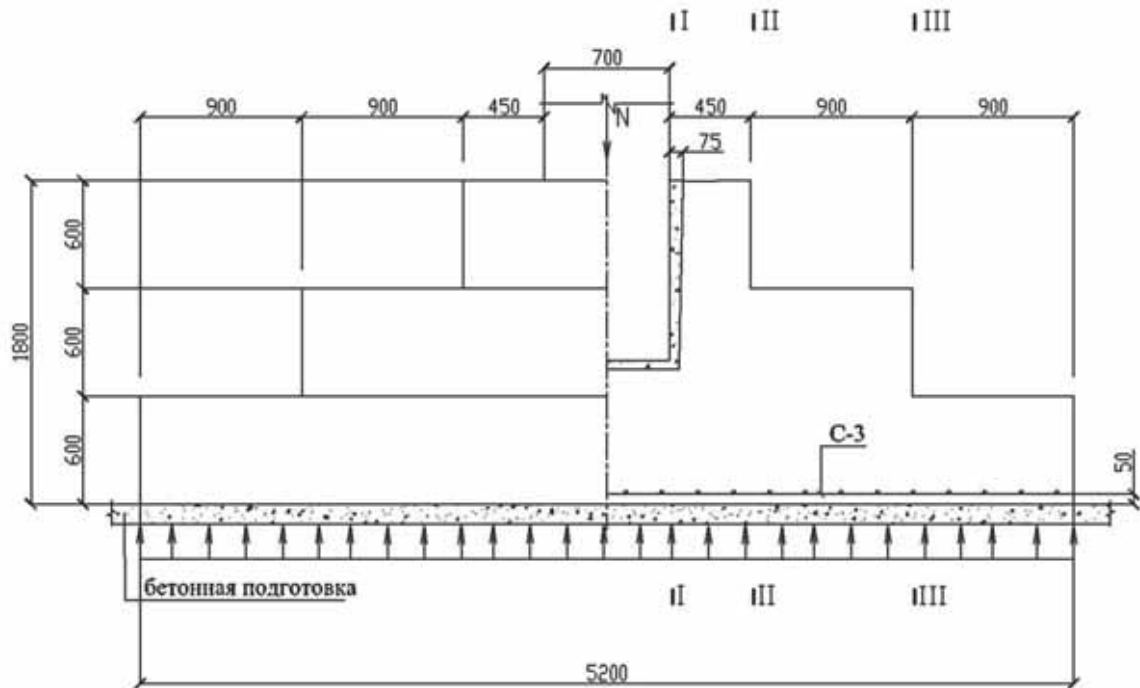


Рис.3 Конструкция центрально нагруженного фундамента.

3.2.6. Расчет арматуры стакана

Продольная (вертикальная) арматура.

Продольную (вертикальную) арматуру принимаем из конструктивных соображений, т.е. из минимального процента армирования.

Согласно п.8.3.4. СП 52-101-2003 минимальный процент армирования

$$\mu_S = 0,1\%$$

$$A_B = A_C - A_{ДС}$$

A_B – площадь бетонной поверхности

A_C – площадь стакана

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

37

$A_{ДС}$ – площадь дна стакана

$$A_B = 160 \cdot 160 - 80 \cdot 80 = 19200 \text{ см}^2$$

$$A_S = A_S' = 0,001 \cdot 19200 = 19,2 \text{ см}^2$$

Принимаем 12 \varnothing 16 A500C, $A_S = 24,13 \text{ см}^2$, $L = 1790 \text{ мм}$

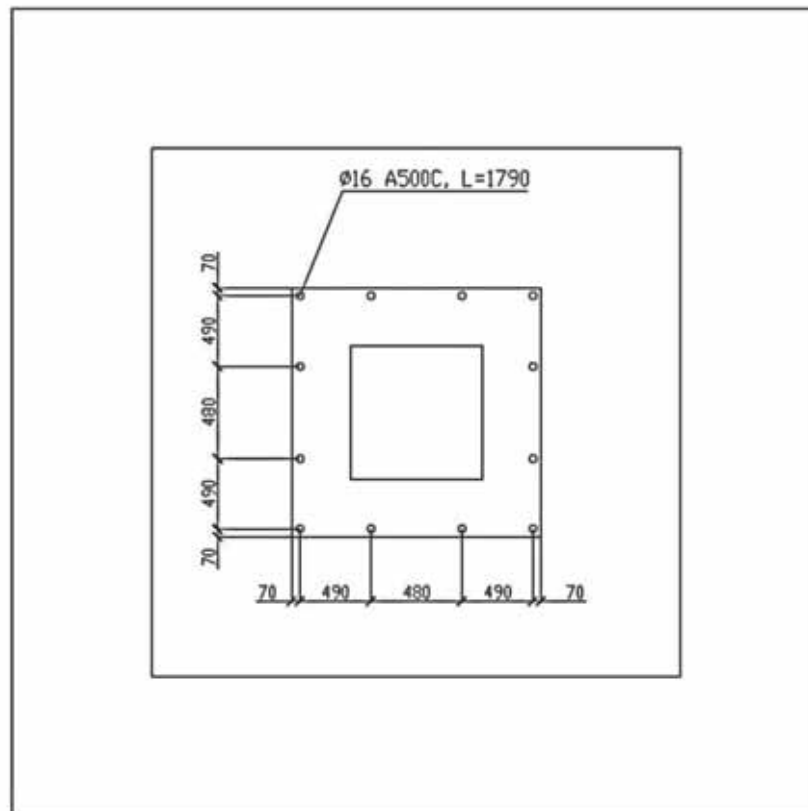


Рис.4 Схема расположения продольной арматуры стаканной части подколонника

Поперечная (горизонтальная) арматура.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

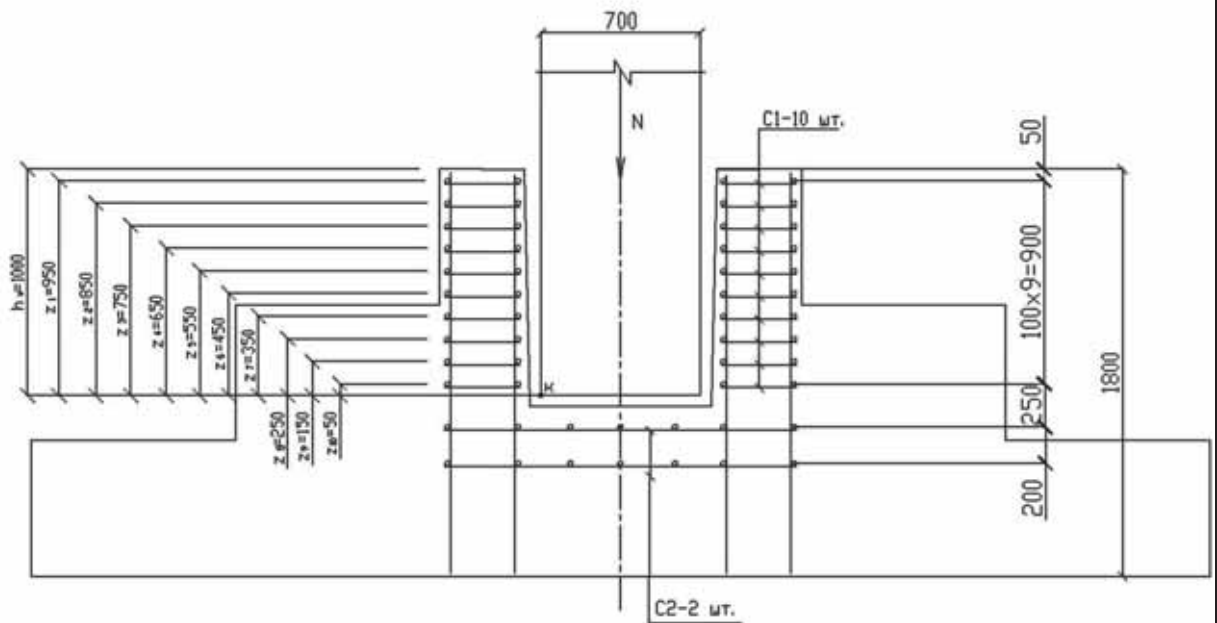


Рис. 5 Расчетная схема стаканной части подколонника.

Необходимую площадь определяют из уравнений

$$\sum M_k = 0$$

$$R_s A'_s \sum z_i = N_1 \frac{h_k}{2}$$

A'_s - площадь стержней одной сетки; все сетки одинаковые.

z_i – расстояние от точки k до плоскости сетки

$$\sum z_i = \sum_{i=1}^4 z_i = 0,05+0,15+0,25+0,35+0,45+0,55+0,65+0,75+0,85+0,95 = 5 \text{ м}$$

$h_y = 800 \text{ мм}$ - высота заделки колонны в фундаменте

$s=150 \text{ мм}$ – шаг расстановки сеток

$h_c = 850 \text{ мм}$ - высота стакана

$$s=150 \text{ мм} < \frac{850}{4} = 212 \text{ мм} \text{ условие выполняется.}$$

$$R_s A'_s \sum z_i = 7071 * 0,5 * 0,7 = 2475 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Арматура класса А500С, $R_s = 435 \text{ МПа}$

$$A'_s = \frac{2475}{435 * 5} = 1,14 \frac{\text{кН} \cdot \text{м}}{\text{МПа} \cdot \text{м}} = 11,4 \text{ см}^2$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

39

Принимаем $4\varnothing 20A500C$, $A_s = 12,57 \text{ см}^2$

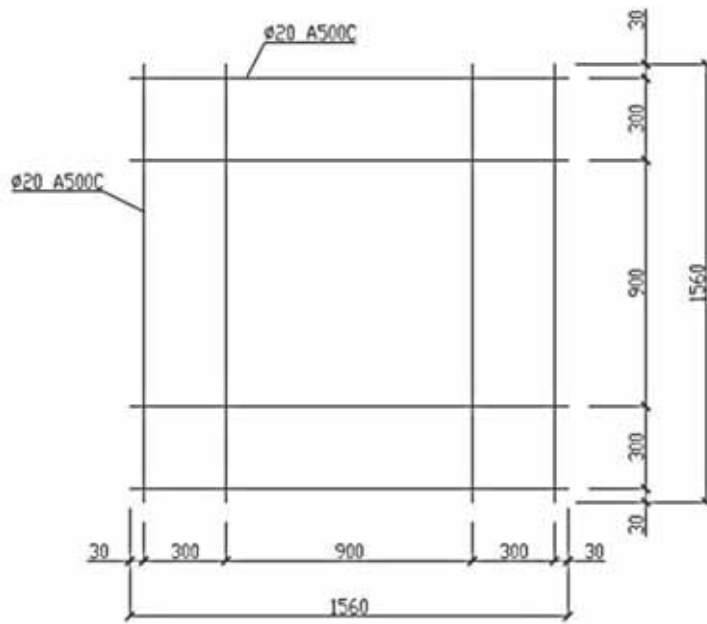


Рис.6 Сетка С-1

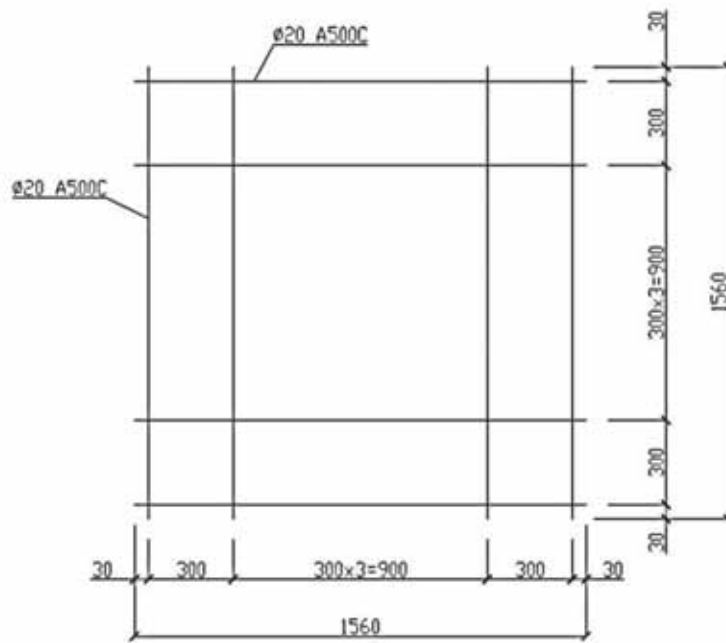


Рис. 7 Сетка С-2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2018-739-ПЗ

Лист

40

4.Технология строительного производства на возведение надземной части жилого дома.

4.1 Область применения.

Данная технологическая карта разработана на производство кирпичной кладки стен 14 этажного жилого дома возводимого в городе Челябинске, с учётом сопутствующих работ к которым относятся монтаж перемычек, лестничных маршей, устройство монолитного перекрытия. Карта предназначена для организации труда рабочих занятых на кладке колодцевых стен толщиной 380 мм., на кладке внутренних стен и перегородок, а так же на бетонировании перекрытий и сопутствующих работах.

Технологическая карта предусматривает выполнение работ, по возведению здания, как в летних, так и в зимних условиях.

Выполнение работ организовано в односменном режиме с использованием одного башенного крана КБ-408.21 ведущего монтаж конструкций и подачу материалов с приобъектного склада.

4.2 Ведомость объемов работ и калькуляция трудозатрат.

При выполнении работ по возведению здания требуются затраты труда и машиновремени приведенные в таблице №.3

Ведомость объемов работ			Таблица 3		
№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, ч-см	
		Ед.изм.	Кол-во	Нормат.	Всего
1	Монтаж колонн	шт.	192	2,4	57,6
2	Монтаж лестничных маршей	1 эл.	32	2,2	8,8
3	Установка опалубки под перекрытия	м ²	612,2	0,3	22,96
4	Армирование перекрытия сетками	1 сетка	4050	0,81	126,56
5	Устройство монолитного перекрытия	м ³	134,68	0,85	223,07
6	Кирпичная кладка наружных стен	м ³	3198	2,2	879,45

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7	Кирпичная кладка перегородок	м ²	1026	0,51	65,41
---	------------------------------	----------------	------	------	-------

Калькуляция трудозатрат

Таблица 4

№	Наименование работ	Обоснование § ЕНиР	Ед изм	Объем работ	Н. вр. маш - ч	Т маш. см	Машины и оборудование	Норма врем. чел - час	Затраты труда чел. см	№ Раб	Состав бригад	Продолжит.
1	Монтаж колонн	§ Е4-1-4	шт.	180	-	-	КБ-408,21	2,4	54	5	Монтажник конструкции 5,4,3,3,2 разр Маш 6 разр	11
2	Кирпичная кладка наружных стен	§ Е3-3	м	3198	-	-	КБ-408,21	3,7	879,45	8	каменщики	110
3	Кирпичная кладка перегородок	§ Е3-12	м ²	1026	-	-	КБ-408,21	0,51	65,41	8	каменщики	7
4	Монтаж лестничных маршей	§ Е4-1-10	1 эл	38	-	-	КБ-408,21	2,2	13,3	4	Монтажник конструкции 4,4,3,2 разр Маш 6 разр	4
5	Установка опалубки под перекрытия	§ Е4-1-34	м ²	612,2	-	-	-	0,3	22,96	2		12
6	Армирование перекрытия сетками	§ Е4-1-44	1 сетка	1250	-	-	-	0,81	126,56	3	Арматуристы 3,3,2 разр	43
7	Устройство монолитного перекрытия	§ Е4-1-49	м ³	2099,5	-	-	КБ-408,21	0,85	223,07	4	Бетонщики 4,2 разр	56

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

42

Каменные работы.

Организация процесса каменной кладки.

Процесс каменной кладки организуется поточно - захваточным методом. Здание разбивается на четыре захватки на каждом этаже. По высоте кладки разбивается на три яруса производства работ.

Бригада каменщиков ведёт работы на захватке, которую разбивают на участки и закрепляют их за отдельными звеньями. Количество участков на захватке равно числу звеньев в бригаде. Длину фронта работ 8-10 м. отдельных звеньев назначают из условия равенства трудоёмкости работ на разных участках. До начала работ на захватке проверить горизонтальность верха, ранее выполненной кладки, провести разбивку простенков, установить угловые и промежуточные порядовки, установить инвентарные подмости для кладки второго и третьего ярусов и проверить их исправность, подать на рабочее место материалы и инструменты.

Кладку наружных колодцевых стен и плитных утеплителей из минераловатных плит ведут звенья из трёх человек («тройка»), кладку внутренних стен и перегородок ведут звенья из двух человек («двойка»).

4.3 Организация труда и приёмы работ.

Организация рабочего места.

Кладку кирпичных стен выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет 1.1м. Рабочая зона каменщика составляет 700 мм.

Расстояние между поддонами с кирпичами и ящиками с раствором составляет 300 мм., общая ширина рабочего пространства 2500мм.

Запас кирпича на рабочем месте равен двухчасовой потребности. Растворные ящики на рабочем месте заполняют раствором за 10 - 15 мин. до начала кладки, а в процессе кладки стен запас материалов пополняют.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Раствор на рабочее место каменщиков подают в инвентарных ящиках вместимостью 0,25м³.

Для соблюдения правильности рядов кладки стен применяются деревянные или металлические порядовки, устанавливаемые на границах захваток в местах пересечения стен и на углах. Прямолинейность стен в процессе кладки обеспечивается с помощью причалки. Вертикальность кладки узлов, простенков проверяют отвесом, горизонтальность рядов кладки - правилом и уровнем.

Приёмы работ.

Кладку наружных многослойных стен выполнять из однорядной системы перевязки швов.

На каждой делянке работает звено каменщиков состоящее трёх человек - ведущего каменщика 5 разряда и двух каменщиков 3 разряда. Ведущий каменщик вместе с каменщиком – подручным выкладывают наружную и внутреннюю версту и поперечные стенки. Второй каменщик подручный устанавливает и закрепляет листы утеплителя в кладке, укладывают арматурные сетки, помогает первому каменщику подручному подавать материалы.

Укладку кирпича при возведении многослойных стен осуществляют с запаянием швов способом «в прижим». Этим способом каменщик укладывает кирпич, используя кельму для заполнения швов. Разровняв кельмой раствор, разостланный по три - четыре кирпича, каменщик её ребром подгибает часть раствора к заранее уложенному кирпичу. В то же время он берёт очередной кирпич и укладывает его на раствор прижимая к полотну кельмы, которую в это момент вынимает из шва движением в верх. Далее, нажимая на кирпич, каменщик осаживает его на постель и выравнивает по причалке. После укладки четырёх - пяти кирпичей избыток раствора, выжатого из горизонтального шва на лицо стены, каменщик подрезает ребром кельмы.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кладку стен с одновременной расшивкой швов наружных верст ведут с полным заполнением швов, причём сначала расшивают вертикальные швы, а затем горизонтальные. Швы сначала расшивают более широкой частью расшивки (оправка шва), а за тем более узкой. При этой операции указательный палец должен лежать на обратной стороне рабочей части расшивки.

Кладка при однородной системе перевязки выполняется порядно - ряд наружной версты, ряд внутренней и т.д. После выведения кладки стенок на высоту яруса, образовавшиеся колодцы заполняют плитным утеплителем и закрепляют его.

Кладку внутренних стен и перегородок выполняют по однорядной системе перевязки швов.

На каждой делянке работает звено каменщиков состоящих из двух человек, ведущего каменщика 4 разряда каменщика 3 разряда.

Ведущий каменщик устанавливает причалку, а каменщик 3 разряда подает кирпич, раствор.

Двигаясь по фронту за каменщиком 3 разряда, ведущий каменщик выкладывает верстовой ряд.

Подготовительные работы.

Установка защитных козырьков.

При выполнении кладки стен по периметру наружных стен устраивают инвентарные защитные козырьки на консолях, шириной 1,6 м. под углом 20° к горизонту. Первый ряд навешивают на высоте 5,3 м. от земли и оставляют на этом уровне до возведения кладки стен на всю высоту.

Второй ряд козырьков устанавливается через один этаж, а затем по ходу кладки переставляется через каждый этаж.

Подъём карт на консоли осуществляется краном вертикально – 1-й монтажник из проёма страховочным тросом устанавливает на консоль левый

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

конец карты, затем 2-й монтажник устанавливает правый край на консоль освобождая строп от петли.

Выполнение кладки в зимних условиях

Зимние условия для возведения каменных конструкций определяют среднесуточной температурой наружного воздуха 5°C и ниже и минимальной суточной температурой 0°C и ниже.

Возведение каменной кладки при наступлении зимних условий следует производить на растворах не ниже марки 50 с противоморозными добавками не вызывающие коррозии материалов кладки, твердеющих на морозе без обогрева.

При возведении каменных конструкций в зимнее время материалы обязательно очищать от наледи и загрязнений. Песок для раствора не должен содержать льда и мерзлых комьев диаметром более 10 мм.

Подвижность раствора для зимней кладки должна быть 9-13 см.

Для предохранения от обледенения и заноса снегом на время перерыва в работе верх кладки следует закрывать.

Вид химических добавок и их количество назначается в зависимости от температуры воздуха. Для увеличения сроков схватывания раствора с добавками необходимо вводить замедлитель схватывания, сульфитно-спиртовую барду (1% от массы цемента).

Контроль качества выполнения каменной кладки при возведении зданий в зимних условиях следует осуществлять на всех этапах строительства. Он проводится в соответствии с требованиями СНиП II-22-81 (1995, с изм. 2 2003) и указаниями рабочих чертежей и проекта производства работ.

Для проведения контроля прочности раствора с противоморозными добавками необходимо при возведении здания изготавливать образцы - кубы

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

размером 10.7 x 10.7 x 10.7 мм. непосредственно на стройке. Число контрольных образцов не менее 18 на этаж.

Контрольные образцы испытывают в сроки необходимые для поэтажного контроля прочности раствора при возведении конструкций.

Все образцы должны храниться в тех же условиях, в каких находится возводимая конструкция и предохранять от попадания воды и снега на них.

Для определения конечной прочности раствора три контрольных образца должны быть испытаны после их оттаивания в естественных условиях и последующего 28-суточного твердения при температуре воздуха 20° С.

Количество противоморозных добавок в кладочном растворе

Противоморозная добавка	Среднесуточная температура воздуха, ° С	Количество противоморозной добавки % массы цемента	Ожидаемая прочность раствора (% прочности при твердении на морозе в течении)		
			1 сут.	28 сут.	90 сут.
Нитрит натрия	0.....-2	2.....3	15	50	70
	-3.....-5	4.....5	10	40	55
	-6.....-15	8.....10	5	30	40
Поташ	до -5	5	25	60	80
	-6.....-15	10	20	50	65
	-16.....-30	12	10	35	50
Нитрит натрия +поташ	0.....-2	1,5+1,5	25	60	80
	-3.....-5	2,5+2,5	15	55	75
	-6.....-15	5+5	10	40	60
	-16...-30	6+6	5	35	45

Технология производства монтажных работ

Работы по монтажу лестничных маршей балконных плит и плит перекрытия выполняет звено монтажников состоящее из 4-х человек.

Монтаж элементов конструкции осуществляется с помощью башенного крана КБ-408.21.

До начала работы по монтажу необходимо проверить качество конструкции, соответствие геометрических размеров. Отклонение от

проектных размеров не должны превышать допустимых значений указанных в таблице.

Монтажные работы на этаже начинают с монтажа плит перекрытия на лестничную площадку и монтаж лестничных маршей. Лестничные марши следует монтировать при помощи специального захвата типа «вилка».

Необходимо следить за правильным опиранием маршей на несущие конструкции согласно проекту. Сразу после монтажа лестничных маршей следует установить и закрепить постоянные ограждения лестничных маршей. Далее звено монтажников приступает к устройству перекрытия подвала.

Технология производства бетонных работ

Работы по бетонированию перекрытия выполняет звено, состоящее из 4-х человек.

Бетонную смесь к месту укладки транспортируют при помощи башенного крана КБ-408.21 с бадьей $V = 1\text{ м}^3$. При укладке бетона расстояние между нижней кромкой бадьи и поверхности опалубки должна быть не более 1м. Перед бетонированием вся поверхность опалубки должна быть очищена от мусора, снега, льда, цементной пленки и др. Не допускается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения подвижности. Бетонную смесь следует укладывать без разрыва с последовательным направлением укладки в одну сторону.

При уплотнении бетонной смеси используется вибратор ИВ-65. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия.

Рабочие швы допускается устраивать в любом месте параллельно меньшей стороне плиты. В начальный период твердения бетона необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Движение людей по забетонированному перекрытию и установки опалубки вышележащего перекрытия допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

За основу элементов опалубки принята конструктивная схема опалубочных столов фирмы «PERI».

Палуба по балкам образует стол, который телескопическими стойками устанавливается в проектное положение. Стойки крепятся элементами, предотвращающие их смещения в плане.

Рабочий, монтирующий элементы ограждения во время работы в опасной зоне должен закрепиться монтажным поясом.

Укладка арматуры происходит в следующем порядке, сначала укладывается рабочая арматура, в перпендикулярном к ней направлении - распределительная арматура. Крестовые пересечения стержней арматуры скрепляются вязальной проволокой. Смонтированная арматура должна быть закреплена от смещения при помощи фиксаторов, подкладок. Применение подкладок из обрезков арматуры деревянных брусков и щебня запрещены.

График производства работ.

Возведение надземной части жилого дома осуществляется поточным способом совмещённого производства каменных, монтажных и бетонных работ.

Монтаж сборных железобетонных изделий и подача материалов для каменных работ осуществляется с приобъектного склада. Приём бетонной смеси производится на специально отведённых местах.

При производстве работ используется башенный кран КБ - 408.21.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.4 Контроль качества и приемка каменных работ.

Соответствие кладки каменных конструкций проекту и требованиям СНиП контролируются в процессе их возведения и во время приёмки (до оштукатуривания).

Проверяется вертикальность поверхности стен и углов прямолинейность и горизонтальность рядов, толщину и заполнения швов. Допустимые отклонения при возведении каменных конструкций приведены в таблице.

Для контроля правильности заполнения швов раствором в разных местах кладки снимают кирпичи выложенного ряда (две три проверки на этаж).

Особое внимание во время приёмки работ следует уделять скрытым работам, которые закрываются последующими элементами кладки и других конструкций. Скрытые работы контролируются и принимаются непосредственно в процессе их выполнения. На каждый вид этих работ составляется акт представителями строительной организации и технического надзора заказчика, в котором даётся оценка их качества и соответствие проекта и СНиП.

Такой приёмке подлежат следующие законченные элементы, узлы, выполненные работы:

- установленная арматура;
- гидроизоляция до закрепления её последующими конструкциями;
- антикоррозийное покрытие стальных элементов и деталей,

закладывающихся в кладку;

- установка закладных частей - связей, анкеров;
- закрепление карнизов и балконов;
- укладка теплоизоляционного слоя в колодцевой кладке;

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Только после приёмки этих работ разрешается производство последующих, закрывающих выполненные.

Окончательную приёмку законченных каменных конструкций следует сопровождать проверкой следующих параметров:

- правильности перевязки, толщины и заполнения швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверх частей и углов кладки;
- правильности устройства вентиляционных каналов;
- наличие и правильность установки закладных деталей;
- качество поверхности фасадных стен из кирпича: соблюдение равенства цвета, требуемой перевязки и расшивки швов.

Допустимые отклонения при возведении каменных конструкций.

№	Отклонение, мм.	Стены
	От проектных размеров:	
1	Толщины	15
2	Отметок обреза и этажей	15
3	Ширины проемов	20
4	Ширине простенков	20
5	Смещение осей смежных оконных проемов	20
6	Смещение осей конструкций	10
	От вертикали поверхностей и углов кладки:	
7	На один этаж	10
8	На все здание	30
9	От горизонтали – рядов кладки на 10 м длины	20
10	От вертикали – отделочных участков поверхности оштукатуриваемой	10

Операционный контроль качества каменных работ.

№ п/п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	Подготовительные работы	Прораб	Правильность складирования, наличие паспортов, наличие внешних дефектов, соответствие размеров	Визуально, стальным метром	До начала работ по возведению стен	
2	Подготовка мест каменной кладки	Мастер	Отметки перекрытия, разбивочные риски	Нивелиром, стальным метром	До начала работ по возведению стен	Геодезическая
3	Возведение стен из кирпича	Мастер	Качество заполнения швов раствором	Выемка контр. кирпичей	Три по высоте этажа	
			Вертикальность поверхностей и углов кладки	Отвесом, уровнем	Каждые 0,5м по высоте кладки	
		Мастер звеньев	Соответствие толщины швов	Стальной линейкой	Каждые 6 рядов	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

52

		ой			кладки	
		Мастер	Правильность закладки углы стены	Угольник, отвес	Один раз на этаж	
		Мастер звеньев ой	Горизонтальность кладки	Уровнем	Каждые 0,5м по высоте кладки	
4	Установка закладных деталей	Мастер	Наличие закладных деталей качество нанесения антикор. покрытия	Визуально	В процессе кладки	
5	Укладка арматуры	Мастер	Соответствие сеток проектному, толщина защитного раствора	Визуально, стальной линейкой	В процессе кладки	
6	Установка утеплителя	Мастер	Полнота заполнения колодцев, надежность крепления в проектном положении	Визуально	Каждый ярус кладки	

Контроль качества и приемка монтажных работ.

Контроль качества монтажа должен начинаться с момента приёмки доставленных сборных элементов. Все они должны соответствовать по

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

внешнему виду и размерам, требованием проекта и не должны иметь отклонений превышающих допустимые СНиП 3.01.01-85 (2002).

Качество элементов следует проверять несколько раз на складе, во время установки, заделки стыков, после окончательного закрепления. По окончании монтажа конструкций работы должны быть приняты по акту, в котором указывают смонтированы ли они в соответствии с проектом, определяют качество монтажных работ и выносят заключение о готовности здания для производства последующих строительно-монтажных работ.

Главным критерием качества монтажных работ является тщательность сварки и заделки стыков и точность установки конструкции в соответствии с проектом. Отклонение в качестве стыков, установки элементов, отметок и расстояний не должны превышать указанных в СНиП.

На все узлы и конструкции, которые в дальнейшем закрываются другими конструкциями должны быть составлены акты на скрытые работы. К ним относятся работы по монтажу и закреплению плит перекрытия балконных плит, лестничных маршей и площадок.

Операционный контроль качества монтажных работ

№ п/п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	Подготовительные работы	Прораб	Правильность складирования, наличие паспортов, соответствие геометрических размеров, наличие внешних дефектов, наличие	Визуально, стальным метром	До начала работ монтажа	Геодетическая

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

54

			осей и рисков			
2	Установка конструкции в проектное положение	Мастер	Правильность и надежность строповки, соблюдение предельных отклонений, надежность временного крепления	Визуально, стальной линейкой	В процессе монтажа	
3	Приварка металлических деталей	Мастер	Качество и размер сварного шва	Визуально, линейкой	В процессе кладки	
4	Антикоррозийная защита	Мастер	Состав и качество нанесения антикоррозийного покрытия	Визуально	В процессе кладки	
5	Заливка швов перекрытий	Мастер	Соответствие марки раствора, качество уплотнения, отсутствие пустот	Визуально	В процессе заливки швов	

Контроль качества и приемка бетонных работ.

Контроль качества заключается в проверке:

- качества составляющих бетона и арматуры и условий их хранения;
- готовности блоков и участков сооружения к бетонированию (контроль качества подготовки опалубки, установки арматуры);
- качество бетонной смеси при её транспортировке и укладке;

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

- правильный уход за бетоном, сроков распалубливания, частичного и полного загрузки конструкции;
- качество выполненных конструкций и принятие мер по устранению обнаруженных недостатков.

Для проведения этих мероприятий необходимо вести систематическое наблюдение за производством работ, выполнять в необходимых случаях соответствующие анализы, исследования и испытания и вести установленную техническую документацию по производству и контролю качества работ.

Важной составляющей является контроль соответствия прочности бетона проектной. Такой контроль может осуществляться разрушающими методами (лабораторные испытания на прессе кубиков), или неразрушающими (механический метод, при котором используют молоток Кашкарова; ультразвуковой импульсный метод).

Операционный контроль качества бетонных работ

№ п/п	Наименование операции	Контроль качества выполнения операции				
		Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	Подготовительные работы	Прораб	Правильность установки, надежность закрепления опалубки, наличие на внутренней поверхности опалубки смазок, наличие фиксаторов и защитного слоя.	Визуально, стальной линейкой	До начала работы по укладке бетонной смеси	

			Выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.			
2	Подача, укладка бетонной смеси	Мастер звеньевой	Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемого слоя, режимы работы вибратора, степень уплотнения	Визуально	Постоянно в процессе выполнения работ	
3	Выдерживание, уход за бетоном, распалубка	Прораб	Температурно-влажностный режим, фактическую прочность бетона и сроки снятия опалубки		Периодически при приемке выполненных работ	
4	Приёмка конструкций	Мастер	Качество поверхности, геометрические размеры конструкции, соответствие проектному	Визуально, стальным метром	При приёмки выполненных работ	Геодезическая

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301-2018-739-ПЗ

Лист

57

			положению отверстий, проёмов, каналов закладных деталей. Соответствие проекту величины контролируемых отметок			
--	--	--	---	--	--	--

4.5 Техника безопасности при производстве каменных работ.

При производстве каменных работ должны выполняться требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Строительное производство».

При выполнении кладки каменных стен по периметру наружных стен устраиваются инверторные защитные козырьки на консолях шириной 1,6 м. под углом 20° к горизонту. Первый ряд навешивают на высоте 5,3 м. от земли и оставляют на этом уровне до возведения кладки стен на всю высоту. Второй ряд козырьков устанавливается через один этаж, а затем по ходу кладки переставляется через каждый этаж.

На время установки и снятия козырьков рабочих обеспечивают проверенными предохранительными поясами, привязываемые к устойчивым элементам здания. Запрещено ходить по козырькам и использовать их в качестве подмостей и складировать на них материалы.

Кирпичи и раствор на рабочих местах размещаются в соответствии со схемами загрузки подмостей.

Запрещается кладка стен и расшивка швов кладки в положении стоя на стене.

										Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301-2018-739-ПЗ					

Не допускается кладка стен последующего этапа без установки несущих конструкций между этажного перекрытия, а так же площадок и маршей в лестничных клетках. Должны быть так же установлены балконные плиты и ограждения балконов.

Каждый ярус стены следует выкладывать так, что бы после установки подмостей и панелей междуэтажных перекрытий он был выше уровня рабочего настила каменщика на 2-3 ряда кирпичной кладки.

Зазор между стеной и рабочим настилом подмостей не должен превышать 50 мм. Настилы подмостей необходимо регулярно подчищать от мусора наплывов раствора.

Все проёмы в стенах расположенные на уровне настила или выше 0,6 м. от его поверхности, если они ведут из здания или в соседнее помещение, лифтовые шахты следует закрывать инвентарным ограждением.

При волнении кладки внутренних и наружных стен профилактическим мероприятием по обеспечению безопасности труда является соблюдение требований технологии производства работ и графика производства работ.

Техника безопасности при производстве монтажных работ.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет.

Башенный кран допускается к работе только после его регистрации и технического освидетельствования проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

Грузы, имеющие массу близкую к грузоподъёмности крана, следует поднимать в 2 приема, сначала на высоту 100 мм, а затем на полную высоту.

При горизонтальном перемещении груза, он должен быть поднят не менее 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий. Переносить груз над людьми, а так же использовать кран для перемещения людей запрещается.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Работа крана при ветре более шести баллов (скорость от 10 до 12 м/сек.) должна быть прекращена, а кран закреплён противоугонным приспособлением.

Башенный кран должен систематически осматриваться обслуживающим его персоналом. Стропы осматриваются через каждые 10 дней, а крановые - при профилактических осмотрах крана. Результаты осмотра заносят в журнал. Стропы перед использованием необходимо испытать нагрузкой, в два раза превышающей рабочую. Грузоподъёмность и дата испытания стропов должны быть указаны на перекрепленных к ним бирках. Перед началом работ стропы следует осматривать и при обнаружении дефектов браковать.

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

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

Отчистку подлежащих монтажу элементов от грязи и наледи следует производить до их подъёма.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъёма или перемещения.

Во время перерыва в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций на весу.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами и до установки их в проектное положение и закрепление.

Монтаж лестничных маршей должен осуществляться одновременно с возведением здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

Техника безопасности при производстве бетонных работ.

Опалубку, применяемую для возведения монтажных железобетонных конструкций, необходимо применять в соответствии с проектом производства

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

работ. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а так же пребывания людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения главного инженера либо производителя работ.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

Перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаружение неисправности необходимо незамедлительно устранять.

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

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.6 Монтаж колонн цокольного этажа

Железобетонные колонны на объекте раскладывают на деревянных подкладках в зоне действия монтажного крана. Толщина подкладок не менее 25 мм. Перед началом монтажных работ осуществляется проверка основания по колонны, отметки, наличие монтажных петель, отметки мест строповки, нанести риски по осям снизу и сверху колонны. Колонны обстраивают лестницами с навесной площадкой для обеспечения рабочего места на высоте. Стropовку колонн при монтаже обеспечивают фрикционным рамочным захватом. Колонны монтируют способом поворота. Для выверки и временного закрепления используется система расчалок. Закрепление расчалки на земле осуществляется пригрузением анкерного устройства грузом в 2 тонны. Расчалки снимают только после заделки бетоном стыков колонны и набора бетоном не менее 70% проектной прочности. Набор прочности происходит через 5 суток.

Правильность положения колонн в плане достигается совмещением осевых рисок на колонне с осевыми рисками на фундаменте. Вертикальность колонн проверяют теодолитом (или отвесом), а отметки опорных поверхностей нивелиром. Допускается отклонение осей в верхнем сечении колонны не более 10 мм, отклонение отметки верха колонны не более 5 мм.

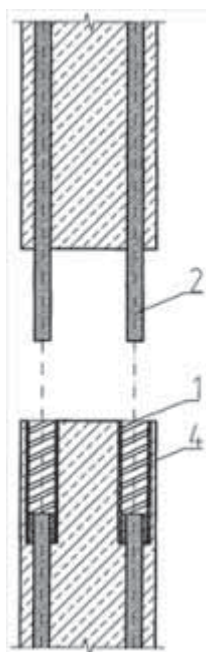
Установленную колонну выверяют до снятия с них стропов. Выверяют совпадение осей колонны с осями здания по рискам, нанесенным на фундамент и колонну. При необходимости колонну смещают специальными домкратами или чуть приподнимают краном над опорой и разворачивают до совмещения рисок. После совмещения осе колонны с осями здания проверяют, вертикальность положения установкой двух теодолитов, направленных на вертикальные оси, нанесенные на две смежные плоскости колонны. Поводя трубой теодолита снизу-вверх, устанавливают степень отклонения колонны от вертикали. Исправляют положение колонны кондуктором и расчалками. По окончании выверки и исправления положения

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

колонн их временно закрепляют в проектном положении и снимают стропы и захваты.

4.7 Монтаж колонн остальных этажей.

Монтаж колонн производится при помощи кондуктора. Стык колонны представляет собой штепсельное соединение, где элементы колонны объединяются с помощью отверстий цилиндрической формы (1) и выпусков арматуры (2) который при монтаже заходит в отверстия. В отверстиях, на внутренней поверхности, для увеличения способности стыка колонны на восприятие растягивающих усилий, выполнена резьбовая нарезка (4).



Транспортирование железобетонных колонн производится полуприцепом МАЗ 5245 с тягачом МАЗ 5432 с грузоподъемностью 13.5 тонн. Внутренние размеры платформы: длина 7875 мм, ширина 2320 мм и высота бортов 740 мм.

Ведомость сборных элементов (колонн)				
Колонна нижняя (цокольного этажа)	КН-1	700x700мм h=4420мм	5,25	24
Остальные колонны	КВ-1	400x400мм h=6600мм	2,7	168

5. Организация строительного производства

5.1. Организация строительной площадки.

Организация строительства разрабатывается в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85(2002) «Организация строительного производства» применительно к строительству жилого дома.

Продолжительность строительства жилого 14-и этажного дома высотой 55100 мм. определяется в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85(1990) «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий».

Исходными данными для составления данного раздела являются рабочие чертежи, технологические карты.

На основании исходных данных формируем ведомость объемов работ и трудозатрат.

Условия организации строительной площадки

Установка башенных кранов для выполнения строительно-монтажных работ производится в соответствии с нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

- СНиП 3.08.01-85 «Механизация строительного производства». Рельсовые пути башенных кранов.

- ГОСТ 12.3.033-84 ССБТ Строительные машины. Общие требования при эксплуатации.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Выбор монтажного крана.

Выбор крана производим по техническим характеристикам.

QK - требуемая грузоподъемность.

Hк - наибольшая высота подъема крюка.

LК - наибольший вылет крюка.

Lс - наибольший вылет стрелы.

Высота подъема крюка.

$$H_k = h_0 + h_э + h_3 h_{cm}, (12)$$

где h₀-проектная отметка высоты установки элемента;

h_э-высота монтируемого элемента; h₃-зазор по технике безопасности;

h_{cm}-высота строповки.

Грузоподъемность крана.

$$Q_k = P \cdot k_1 + q \cdot k_2, (13)$$

Где P-масса монтируемого элемента; q -масса траверсы;

k₁ и k₂ - коэффициенты перегрузки, k₁ = 1,2; k₂ = 1,1.

Вылет стрелы.

$$L_{mp} = \frac{a}{2} + b + c \text{ м}$$

c - расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания

b - расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части возводимого здания (2 м); a - ширина подкранового пути (7.5 м);

Колонна последнего этажа.

1) KB-1.

Грузоподъемность

$$Q_1 = 2,7 \cdot 1,2 + 0,12 \cdot 1,1 = 3,4 \text{ м}$$

Высота подъема крюка.

$$H_1 = 42,9 + 6,6 + 0,5 + 1,6 = 51,6 \text{ м}$$

Вылет стрелы.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

$$L_{mp} = \frac{7.25}{2} + 2 + 24,7 = 30.3\text{м}$$

Принимаем башенный кран КБ-408.21

Характеристики крана: максимальная грузоподъемность, т 10
 грузоподъемность на всей длине стрелы, т 3 минимальный вылет стрелы, м 4,5
 Вылет при максимальной нагрузке (прямая/наклонная стрела), м 16/14
 Максимальная длина стрелы м. 35 Высота подъема груза (прямая/наклонная
 стрела), м 54/72,7

Устройство и эксплуатации грузоподъемных кранов.

При привязке башенного крана предусматривается соответствие условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема крюка и вылету стрелы. Обеспечение безопасных расстояний от сетей и пешеходов, а также безопасности расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования; места и габариты складирования грузов, подъездные пути, мероприятия по безопасному производству работ на участке, где установлен кран.

Расстояние по горизонтали между выступающими частями крана и строениями, штабелями грузов и другими предметами, расположенных на высоте более 2 метров не менее 400 мм. Расстояние по вертикали от противовеса, расположенного под консолью башенного крана до площадок, на которых могут находиться люди, предусматривается не менее 2 метров.

При устройстве рельсового пути, у неукрепленной выемки под фундамент расстояние по горизонтали от края дна котлована до нижнего края балластной призмы для гранитной дресвы грунтов принимаем не менее 1/2 от глубины выемки плюс 400 мм: $3,0 \times 0,5 + 0,4 = 1,9$ м. Принимаем 2м.

Ширина подкранового пути башенного крана КБ-408.21 - 7,5м.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Длина рельсового пути $L = 31,25$ м.

Принимаем количество звеньев - 5 шт, $L = 31,25$ м ($n = 31,25 / 6,25$).

Зона влияния крана

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих зон определяются на основании СНиП Ш-4-80* и должны быть ограждены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Граница опасной зоны крана (места, над которым происходит перемещение грузов) определяются выражением:

$$R_0 = R_p + B_{\max} + P$$

где R_p - максимальный рабочий вылет стелы башенного крана;

B_{\max} - максимальный размер поднимаемого груза;

P - величина отлета груза при падении.

$$R_0 = 35\text{м} + 6,6\text{м} + 9,4\text{м} = 51\text{м}.$$

Граница рабочей зоны крана (площадь, в любую точку которой может опускаться крюк крана) определяется как огибающая траекторий движения крюка крана при максимальном рабочем вылете стрелы (35 м).

Потребность строительства в приобъектных складах

Расчеты площади складов и выбор типа склада устанавливаются в следующей последовательности:

1. Устанавливаем номенклатуру основных материалов, конструкций и деталей, подлежащих хранению на приобъектных складах.
2. Определяем вид склада из условий хранения.
3. Определяем количество материалов, требуемых для осуществления строительно-монтажных работ Q на расчетный период T строительства

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

согласно календарному графику.

4. Определяем нормативный запас материалов на складах t_n , в днях.

5. Определяем расчетную площадь склада на единицу измерения с учетом проездов и проходов g

6. Определяем общую (расчетную) площадь склада по формуле:

$$S_p = Q/T * g * t_n * k_1 * k_2$$

(15)

Где:

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады (для автотранспорта равен 1.1);

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов со склада (принимается равным 1.3)

Для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования, обеспечивающих непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов на строительной площадке организуют приобъектные склады.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Открытые склады располагают в зоне действия монтажных кранов. Площадки складирования организованы, выровнено с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. Размещение конструкций и материалов осуществляется с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжелые и массивные элементы размещают ближе к крану (объекту), а более легкие и немассивные - в глубине склада.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Открытые складские площадки устраивают в зоне действия башенного крана. Общая площадь открытых складских площадок составляет 1382 м. Навесы устраивают в зоне действия башенного крана КБ-408.21.

Транспортные коммуникации.

Для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительно-монтажных работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков на строительной площадке используется автомобильный транспорт.

Для нужд строительства на стройгенплане запроектированы временные автодороги, а также используются существующие дороги, построенные в подготовительный период.

Для беспрепятственного проезда всех автотранспортных средств к местам разгрузки запроектированы сквозные дороги.

Строительная площадка имеет 1 въезд. На стройгенплане условными знаками и надписями указаны въезд и выезд транспорта, направление движения, места разгрузки и ограничение скорости.

Для обеспечения надежного и безопасного прохода работающих к местам производства работ и подсобным зданиям устроены тротуары и переходы шириной 1,5м.

Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Определяем необходимую номенклатуру временных зданий, исходя из конкретных условий строительства, и расчетную численность в зависимости от номенклатуры временных инвентарных зданий

Потребность строительства в электроэнергии.

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребностей, а так

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

же для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить следующим образом:

$$P_p = \Sigma \frac{K_c * P_c}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{K_c * P_T}{\cos\varphi} + \Sigma K_c * P_{ОВ} + \Sigma P_{ОН}$$

где:

$\cos\varphi$ -коэффициент мощности

K_c - коэффициент спроса

P_c - мощность силовых потребителей

P_T - мощность для технологических нужд

$P_{ОВ}$ - мощность устройств внутреннего освещения

$P_{ОН}$ - мощность устройств наружного освещения

В здании источник электроэнергии напряжением 6 кВт. По расчетной электрической нагрузке запроектируем на строительной площадке, дополнительную трансформаторную подстанцию закрытого типа КТПН 160-400/6-10.

Потребность строительства в освещении.

Расчет числа прожекторов ведет через удельную мощность прожектора по формуле:

$$n = \frac{p * E * S}{P_{л}}$$

где: p - удельная мощность

E – освещенность

S – величина площади, подлежащей освещению, м²

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Принимаем прожекторы ПЗС - 35 ($p = 0,30 \text{Вт/м}^2$ - лк; $P_{л} = 1000 \text{Вт}$).

Потребность строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. Расходы воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{TP} = Q_{PP} + Q_{XO3} + Q_{ПOЖ}$$

где:

Q_{PP} , Q_{XO3} , $Q_{ПOЖ}$ - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{PP} = \sum \frac{K_{ny} * q_y * n_{п} * K_{ч}}{3600 * t}$$

где:

K_{ny} -коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{ny}=1,2$)
 q_y -удельный расход воды на производственные нужды,
 $n_{п}$ - число производственных потребителей
 $K_{ч}$ -коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{ч}=1,5$),
 t - число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{XO3} = \sum \frac{q_x * n_{п} * K_{ч}}{3600 * t} + \frac{q_d * n_d}{60 * t_1}$$

где:

q_x -удельный расход воды на хозяйственные нужды
 q_d -расход воды на прием душа одного работающего
 $n_{п}$ -число работающих в наиболее загруженную смену
 n_d - число пользующихся душем (80 % от $n_{п}$),

t_1 -продолжительность использования душа ($t_1=45$ минут),

$K_{ч}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{ч}=1.5$),

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

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TP}}{3.14 \cdot v}}$$

где Q_{TP} - расчетный расхо воды, л/с,

v - скорость движения воды в трубах ($v=0.6$ м/с)

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot 13,16}{3.14 \cdot 0.6}} = 167,15 \text{ мм}$$

Принимаем 2 гидранта с диаметром труб 85 мм.

5.2. Последовательность возведения здания.

Монтаж фундаментов.

Для данного проекта выбран ступенчатый фундамент под колонны стаканного типа. Подача бетона производится с гусеничного крана ДЭК-251.

Устройство ограждающих конструкций.

Ограждающие конструкции здания представляют собой стены из каменной кладки. Материал стен - эффективный силикатный полнотелый кирпич на растворе М 100.

Монтаж ограждающих конструкций осуществляет бригада каменщиков в составе 8 человек. Подача материала и раствора осуществляется с помощью монтажного крана. Доставка цементного раствора осуществляется самосвалом ЗИЛ (грузоподъемность 6т), силикатного кирпича - полуприцепом МАЗ 5245Б с тягачом МАЗ 200В (грузоподъемность 12,5 т, внутренние размеры кузова 7840х3200мм, высота борта 1480 мм).

Устройство конструкций перекрытий

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В качестве несущих конструкций перекрытий в данном проекте применим монолитные железобетонные перекрытия толщиной 160 мм.

В каждом отобранном арматурном изделии следует проверять:

1) класс, диаметры и марку арматурной стали по данным документа о качестве, а при его отсутствии - по результатам лабораторных испытаний арматурной стали;

2) длину отдельных стержней, расстояние между крайними стержнями по ширине, длине или высоте изделия, длину выпусков стержней в изделии, а также расстояние между двумя соседними продольными стержнями в арматурных каркасах;

На строительной площадке необходимо проверить:

-наличие технического паспорта завода - изготовителя на поступившую партию арматурных изделий;

- наличие на арматурных сетках (каркасах) закладных деталей, бирок завода-изготовителя;

Выборочно проверить:

а) класс арматуры (по данным паспорта):

б) габаритные размеры и диаметр стержней:

в) наличие и качество сварки в узлах.

Хранить отдельно по маркам, предохранять от коррозии, загрязнения, сохранить металлические бирки завода - изготовителя.

Соединения с дефектами должны быть исправлены или усилены по согласованию с проектной организацией.

Работы по устройству перекрытия ведет бригада монтажников (8 человек). Доставка бетонной смеси осуществляется автобетоносмесителем. Подача бетонной смеси на необходимый уровень осуществляется монтажным краном в бадье объемом 1 м³. Параллельно с укладкой бетонной смеси производятся

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

работы по её уплотнению, вакуумированию и обработке бетонной поверхности шлифовальными машинами.

Устройство конструкций полов.

Работы по устройству должны производиться при температуре в помещении не ниже +10°C и относительной влажности не более 60 %. Работы по испытанию систем водоснабжения и отопления должны быть также завершены. До начала производства работ произвести очистку несущего основания от строительного мусора. Места примыкания перекрытий к стенам и перегородкам тщательно заделать цементным раствором марки не ниже М100.

Устройство конструкции крыши.

Производится звеном монтажников (4 ч.). С помощью монтажного крана подаётся материал (в специальном бункере). Доставка на стройплощадку производится необходимых материалов полуприцепом МАЗ 5245Б с тягачом МАЗ 200В.

Отделка внутренних помещений

Производится бригадой отделочников (6 ч.). С помощью монтажного крана производится доставка необходимых материалов на этаж, где организуются временные склады. Доставка на стройплощадку материалов производится полуприцепом МАЗ 5245Б с тягачом МАЗ 200В и самосвалом МАЗ-205.

Инженерное оборудование

Инженерное оборудование монтируется до начала отделочных работ бригадой монтеров.

Работы по благоустройству.

Работы по благоустройству производятся после завершения основных СМР, когда произведён демонтаж башенного крана и крановых путей. Работы производятся с помощью бульдозера ДЗ-8, самосвала на базе МАЗ- 504А. Работы производит бригада рабочих из 6 человек.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Работы по устройству дорожного покрытия производятся специализированной бригадой дорожников с помощью катка, бульдозера, автосамосвала и др. инструмента (пневмоотбойник, лопаты и т.п.).

5.3 Ведомость объемов работ

Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость, ч-см	
		Ед.изм.	Кол-во	Нормат.	Всего
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м ²	0,63	0,84	0,53
2	Разработка грунта экскаватором	1000м ³	19,08	2	38,17
Итого на земляные работы					38,7
3	Установка фундамента	шт.	24	0,96	23,04
4	Кирпичная кладка стен подвала	м ³	236,6	2,2	520,52
5	Гидроизоляция стен, подвалов и фундаментов битумная	100м ²	13,67	7	95,74
6	Устройство лифтовых шахт	шт.	2	2	4
7	Устройство перекрытия	м ³	139,97	0,85	118,9
8	Устройство бетонных полов толщиной 50 мм М300	100м ²	0,32	9,6	3,07
Итого на возведение подземной части здания					1178,17
9	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	100м ³	12,42	0,5	6,21
10	Монтаж колонн	шт.	180	2,4	432
11	Кирпичная кладка наружных стен	м ³	3198	2,2	7035,6

12	Кирпичная кладка перегородок	м ²	1026	0,51	523,26
13	Установка опалубки под перекрытия	м ²	612,2	0,3	183,66
14	Армирование перекрытия сетками	1 сетка	4050	0,81	3280,5
15	Устройство монолитного перекрытия	м ³	134,68	0,85	114,48
16	Установка оконных и балконных блоков	100м ²	24,6	17,2	432,12
17	Установка дверных блоков	100м ²	6,45	19,3	124,6
Итого на возведение коробки здания					12132,34
18	Устройство кровли	100м ²	6,36	4,8	30,53
Итого на устройство кровли					30,53
19	Устройство полов (линолеум)	100м ²	95,43	0,31	29,58
20	Нанесения штукатурки	100м ²	132,4	2,8	370,72
21	Побелка	100м ²	102,9	1,3	133,7
Итого на внутренние отделочные работы					534,07
22	Бетонная подготовка под отмостку	м ³	6,05	0,63	3,81
23	Асфальтовая отмостка толщиной 12 см	м ²	130,26	0,22	28,65
24	Окраска фасадов	100м ²	20,48	3,4	69,63
Итого на работы по наружной отделке					102,09
25	Внутренние сантехнические работы			7%	993,4
Итого на сантехнические работы					993,4
26	Внутренние электромонтажные работы			6%	851,5
27	Монтаж оборудования			10%	1419,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301-2018-739-ПЗ

Лист

76

28	Монтаж лифтов	1 лифт	2	1	2
Общая трудоемкость					17455,83
Благоустройство (10%)					1745,5
Неучтенные работы (20%)					3491
Итого на жилой дом					22692,33

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Библиографический список

1. СНиП 2.08.01-98*. Жилые здания / Госстрой Россия. - М.: ЦИТП Госстроя России, 1995. - 16 с.
2. СНиП 21-01-97. пожарная безопасность зданий и сооружений / Минстрой России. — М.: Стройиздат, 1997. - 14 с.
3. СНиП 23-01-99 (03) Строительная климатология / Госстрой России - М.: ГУПЦПП, 2000. 57 с.
4. СНиП 23-02-03 Тепловая защита зданий / Минстрой России. - М.: Стройиздат, 1995. - 29 с.
5. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. - М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986. - 36 с.
6. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1984. - 40 с.
7. СП 48.13330.2011 Организация строительства / Минстрой России - М.: ГП ЦПП, 2011- 56 с.
8. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. - М.: АПП ЦИТП, 1991. 192 с.
9. СНиП 12-03-01 . Безопасность труда в строительстве / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001,88 с.
- 10.Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2000 - 280 с.
- 11.Технология строительных процессов: Учеб. / Афанасьев А.А., Данилов Н.Н., Терентьев О.М. - М.: Высшая школа, 2000. - 464 с.
- 12.Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб, пособие для строит, спец, вузов. - М.: Высшая школа, 1989. – 216 с.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

13. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат. 1987. - 64 с.
14. ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы. / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 2000. - 31 с.
15. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ: Учеб, для строительных вузов и фак. 3 изд., перераб. И доп. - М.: Высшая школа. 1988,- 559 с.
16. Организация строительного производства.: Учеб, для вузов / Т.Н. Цай, П.Г. Грабовый, В.А. Большаков и др. - М.: Изд - во АСВ, 1999. - 432 с.
17. Маленьких Ю.А. Организация, планирование и управление строительного производства: Методические указания и задания на разработку проектов организации строительства жилых микрорайонов градостроительными комплексами. - Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 1998 - 32 с.
18. Справочник производителя работ в строительстве / М.Д. Лыпный, К.Е. Синенький. - 3-е изд., перераб. и доп. - К.: Будивельник, 1986. - 400 с.
19. Аханов В.С., Ткаченко Г.А. Справочник строителя. - Ростов н/Д: Феникс, 2003. - 489 с.
20. Справочник мастера строителя/Д.В. Коротеев и др. — М.: Стройиздат, 1986.-440 с.

					080301-2018-739-ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		