

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Архитектурно-строительный институт

Кафедра

«Строительные конструкции и сооружения»

**Работа проверена**

**Допустить к защите**

Рецензент

Заведующий кафедрой Мишнев М.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Тема: «16-ти этажный жилой дом с общественными помещениями в г. Уфа»

ЮУрГУ-Д

000 ПЗ

Консультанты:

Руководитель работы

*по архитектуре*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Попп П.В., ст. преп. \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*по технологии строит. произ-ва*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Автор работы

студент группы АС-532 \_\_\_\_\_

Баженова А.А. \_\_\_\_\_

*по организации строительства*

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Нормоконтролер

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
1. АРХИТЕКТУРНО КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ .....	11
1.1. Сведения о земельном участке .....	11
1.2. Климатические характеристики .....	11
1.3. Теплотехнический расчет.....	12
1.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	16
1.5. Обслуживание маломобильных групп населения .....	20
1.6. Оценка воздействия объекта на окружающую среду.....	20
1.7. Объемно планировочные решения.....	27
1.8. Конструктивные решения .....	28
1.9. Инженерное оборудование.....	30
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	34
2.1. Сбор нагрузок на плиту перекрытия типового этажа .....	34
2.2. Сбор нагрузок на колонну нижнего этажа (подвала).....	35
2.3. Расчетное сочетание усилий (PCY).....	37
2.4. Описание расчетной схемы.....	37
2.5. Напряженно-деформированное состояние.....	43
2.6. Армирование плиты перекрытия.....	45
2.7. Расчет перекрытия на продавливание.....	50
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	53
3.1. Начало производства работ.....	53
3.2. Производство работ краном.....	54
3.3. Обеспечение электробезопасности .....	57
3.4. Технологическая карта на монтаж колонны .....	59
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	75
4.1. Организационно-технологическая схема .....	75
4.2. Технологическая последовательность работ.....	77
4.3. Характеристика возводимого здания .....	77

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		7

4.4. Объемы работ .....	78
4.5. Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	81
4.6. Выбор машин и механизмов .....	84
4.7. Расчет границы опасной зоны отлета груза, перемещаемого краном .....	85
4.8. Разработка календарного плана.....	85
4.9. Организация строительной площадки .....	88
4.10. Меры по обеспечению контроля качества.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	100
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	101

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		8

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в городе Уфа активно ведется застройка новых микрорайонов. Основной целью строительства новых микрорайонов является рациональное использование городских территорий, что позволяет проживать значительному числу людей на относительно малой площади.

Здания должны соответствовать всем нормативным требованиям, а также быть доступными и комфортными. Проектируемый 16-ти этажный жилой дом с общественными помещениями, как раз одно из таких зданий.

Объёмно-пространственная композиция проектируемого здания создаёт благоприятные условия для проживания людей.

В проекте применены современные технологии и материалы, которые соответствуют действующей нормативной документации.

Объект исследования:

– Проектируемый 16-ти этажный жилой дом со встроенными общественными помещениями.

Предметы исследования:

- Особенности архитектурно-конструктивных решений.
- Технология возведения.
- Организация строительства данного объекта.

Проектируемое здание является монолитно-каркасным. К плюсам данного типа можно отнести:

– К преимуществам монолитного строительства относится возможность использовать самые различные архитектурно-планировочные решения и вписывать возводимые объекты в ландшафт и существующую застройку.

– Монолитные конструкции дают возможность создавать помещения любой планировки, в том числе обширные жилые пространства без перегородок, исключением является перенос санузлов и кухонь из-за

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

наличия транзитных коммуникаций водопровода, канализации и газоснабжения.

– Монолитные плиты перекрытия создают ровную поверхность потолка без швов, готовую для окраски или оклейки

– Монолитные конструкции практически не имеют швов в стыках, а значит, и щелей на месте неплотно прилегающих плит. В таких домах зимой теплее, а летом прохладнее, в сравнении с панельными.

К основным минусам можно отнести:

– Нужно тщательно соблюдать температурный и влажностный режим при возведении каркаса.

– Плохая звукоизоляция.

– Небольшой опыт эксплуатации в России, в сравнении с другими сериями.

Плохую изоляцию легко устранить, благодаря современному строительному рынку, на котором есть масса разнообразных звукоизоляционных материалов, которыми стоит воспользоваться при отделочных работах.

При несоблюдении температурного режима, бетон попросту не наберет необходимой прочности. Но это грозит только при условии возведения здания в холодный период года. В нашем случае каркас здания планируется возводить в теплое время года.

Третий основной недостаток возможно избежать лишь с течением времени, когда наберется необходимый опыт.

В каком доме приобрести себе жилье это личное дело каждого. Ведь мнения всегда будут разделяться: кто-то будет предпочитать современные технологии, ну а кто-то будет приобретать только то, что проверено временем.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

## 1. АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1. Сведения о земельном участке

Проектируемое здание – жилой дом с общественными помещениями, расположенный на пересечении улиц Максима Горького и Мира. На первом проектируются общественные помещения. На последующих этажах проектируются помещения жилого типа.

Здание состоит из одной секции. Главный фасад ориентирован на улицу Мира.

Прилегающая к дому территория еще не благоустроена, ведется строительство. Покрытия проездов и автостоянок будут выполнены из асфальтобетона.

### 1.2. Климатические характеристики

Место строительства – г. Уфа, относится к климатическому подрайону IV.

Климат умеренно континентальный, характеризуется умеренно теплым или жарким летом и холодной зимой. Абсолютный минимум температуры воздуха  $-42^{\circ}\text{C}$ , максимум -  $+38^{\circ}\text{C}$ .

Расчётная температура для проектирования массивных ограждающих конструкций и отопления (температура наиболее холодной пятидневки)  $-33^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода (число дней с температурой ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ ) составляет 209 дней.

За год здесь выпадает 300-600мм осадков.

Относительная влажность воздуха около 78%.

Зимой преобладают ветры южного направления, летом – северо-западного.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		11

### 1.3. Теплотехнический расчет

#### 1.3.1. Теплотехнический расчет ограждающих стен

Расчет производится согласно [1], расчетные данные приняты согласно [2].

Расчетные данные:

- Город: Уфа.
- $t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$  – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания.
- $t_{ext} = -33^{\circ}\text{C}$  – температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0,92)
- $z_{ht} = 209$  – продолжительность отопительного сезона
- $t_{ht} = -6^{\circ}\text{C}$  – средняя температура отопительного сезона

1. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) ограждающих конструкция следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) в зависимости от градусо-суток отопительного периода  $D_d$  ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ ) по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 6) \cdot 209 = 5643 \text{ (}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут)}$$

2. Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 5643 + 1,4 = 3,375 \text{ (}\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт})$$

где  $a$  и  $b$  – коэффициент интерполяции, для жилых зданий  $a = 0.00035$ ,  $b = 1.4$ .

3. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ) однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \text{ где}$$

$R_{si} = 1 / \alpha_{int} = 1 / 8.7 = 0.1149$  (Сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждений),

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		12

$R_{se} = 1/\alpha_{ext} = 1/23=0.0435$  (Сопротивление теплопередаче наружной поверхности ограждений),

$R_k = \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5$  (термическое сопротивление ограждающей конструкции).

Таблица 1.1. Характеристика слоев конструкции ограждающей стены.

№	Материал слоев	Толщина $\delta$ , м	Плотность $\rho_0$ кг/ м <sup>3</sup>	Коэф.тепл. $\lambda$ (Вт/(м*°C))
1	Кирпич керамический пустотный	0.12	1600	0.64
2	Плиты минераловатные	x	180	0.048
3	газобетон	0.3	600	0.26

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = 0.1149 + 0.12/0.64 + x/0.048 + 0.3/0.26 + 0.0435 = 3.375 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/ Вт)}.$$

Из уравнения определяется толщина искомого слоя стены (минераловатных плит):  $x/0.048 = 1.875$

$$x = 0.09 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель = 0.1 м.

Толщина стены:  $0.12 + 0.1 + 0.3 = 0.520 \text{ м}$

4. Проверка рассчитанных параметров ограждающих конструкций.

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять трём условиям:

- $R_0 \geq R_{req}$

$3.583 > 3.375$  – условие выполняется.

- $\Delta t_0 = (t_{int} - t_{ext}) / (R_0 * \alpha_{int}) = (21 + 33) / (3.583 * 8.7) = 1.732 \text{ °C.}$



$\Delta t_0$  - расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха ( $t_{int}$ ) и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции ( $\tau_{int}$ ).

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$$

$\Delta t_n$  - для жилых зданий = 4 °C.

1,732 < 4 - условие выполняется.

- Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{int}$ ) при расчетных условиях внутри помещения ( $t_{int}$  и  $\phi_{int}$ ) должна быть не менее температуры точки росы ( $t_d$ ):  
 $\tau_{int} \geq t_d$ ,

$$t_d = 10.69^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_0 = t_{int} - \tau_{int}$$

$$\tau_{int} = -\Delta t_0 + t_{int} = -1,732 + 21 = 19,268^\circ\text{C}$$

19,2268 > 10,69 - условие выполняется.

### 1.3.2. Теплотехнический расчет покрытия

1. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) ограждающих конструкция следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) в зависимости от градусо-суток отопительного периода  $D_d$  ( $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$ ) по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 6) \cdot 209 = 5643 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}$$

2. Нормируемое сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5643 + 2,2 = 5,021 \text{ (}\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

где  $a$  и  $b$  - коэффициент интерполяции, для жилых зданий  $a = 0.0005$ ,  $b = 2,2$ .

3. Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  ( $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ) однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		14

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se}, \text{ где}$$

$R_{si} = 1/\alpha_{int} = 1/8.7 = 0.1149$  (Сопротивление теплопередаче внутренней поверхности ограждений),

$R_{se} = 1/\alpha_{ext} = 1/23 = 0.0435$  (Сопротивление теплопередаче наружной поверхности ограждений),

$R_k = \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4$  (термическое сопротивление ограждающей конструкции).

Таблица 1.2. Характеристика слоев конструкции покрытия

№	Материал слоев	Толщина $\delta, \text{м}$	Плотность $\rho_0 \text{ кг/ м}^3$	Коэф.тепл. $\lambda(\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C}))$
1	Цементно-песчаная стяжка	0.04	1800	0.93
2	Гравий керамзитный	0,05	350	0,14
3	Плиты минераловатные	x	180	0.044
4	Железобетон	0.2	2500	2,04

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = 0,1149 + 0,04/0,93 + 0,05/0,14 + x/0,044 + 0,2/2,04 + 0,0435 = 5,021 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/ Вт)}.$$

Из уравнения определяется толщина искомого слоя (минераловатных плит):  $x/0,044 = 4,364$

$$x = 0,192 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель = 0,2м.

4. Проверка рассчитанных параметров ограждающих конструкций.

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять трём условиям:

- $R_0 \geq R_{req}$

5,202 > 5,021 – условие выполняется.

- $\Delta t_0 = (t_{int} - t_{ext}) / (R_0 * \alpha_{int}) = (21 + 33) / (5,202 * 8.7) = 1,193^\circ\text{C}$ .

$\Delta t_0$  - расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха ( $t_{int}$ ) и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции ( $\tau_{int}$ ).

$$\Delta t_0 \leq \Delta t_n$$

$\Delta t_n$  - для жилых зданий =  $3^\circ\text{C}$ .

$1,193 < 3$  - условие выполняется.

- Минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений ( $\tau_{int}$ ) при расчетных условиях внутри помещения ( $t_{int}$  и  $\phi_{int}$ ) должна быть не менее температуры точки росы ( $t_d$ ):  
 $\tau_{int} \geq t_d$ ,

$$t_d = 10.69^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_0 = t_{int} - \tau_{int}$$

$$\tau_{int} = -\Delta t_0 + t_{int} = -1,193 + 21 = 19,807^\circ\text{C}$$

$19,807 > 10,69$  - условие выполняется.

#### 1.4. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Участок для проектирования 16-ти этажного жилого дома с общественными помещениями расположен на перекрестке улицы Максима Горького и улицы Мира. Ближайшая пожарная часть расположена по адресу улица Калинина, 81, на расстоянии 3,3 км, примерно в 9 минутах езды на автомобиле.

Быстрый и беспрепятственный доступ пожарных подразделений предусматривается мероприятиями генерального плана проекта с соблюдением требований нормативных документов по обеспечению тушения пожара. Подъезд к проектируемому дому осуществляется с восточной стороны (улица Мира).

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		16

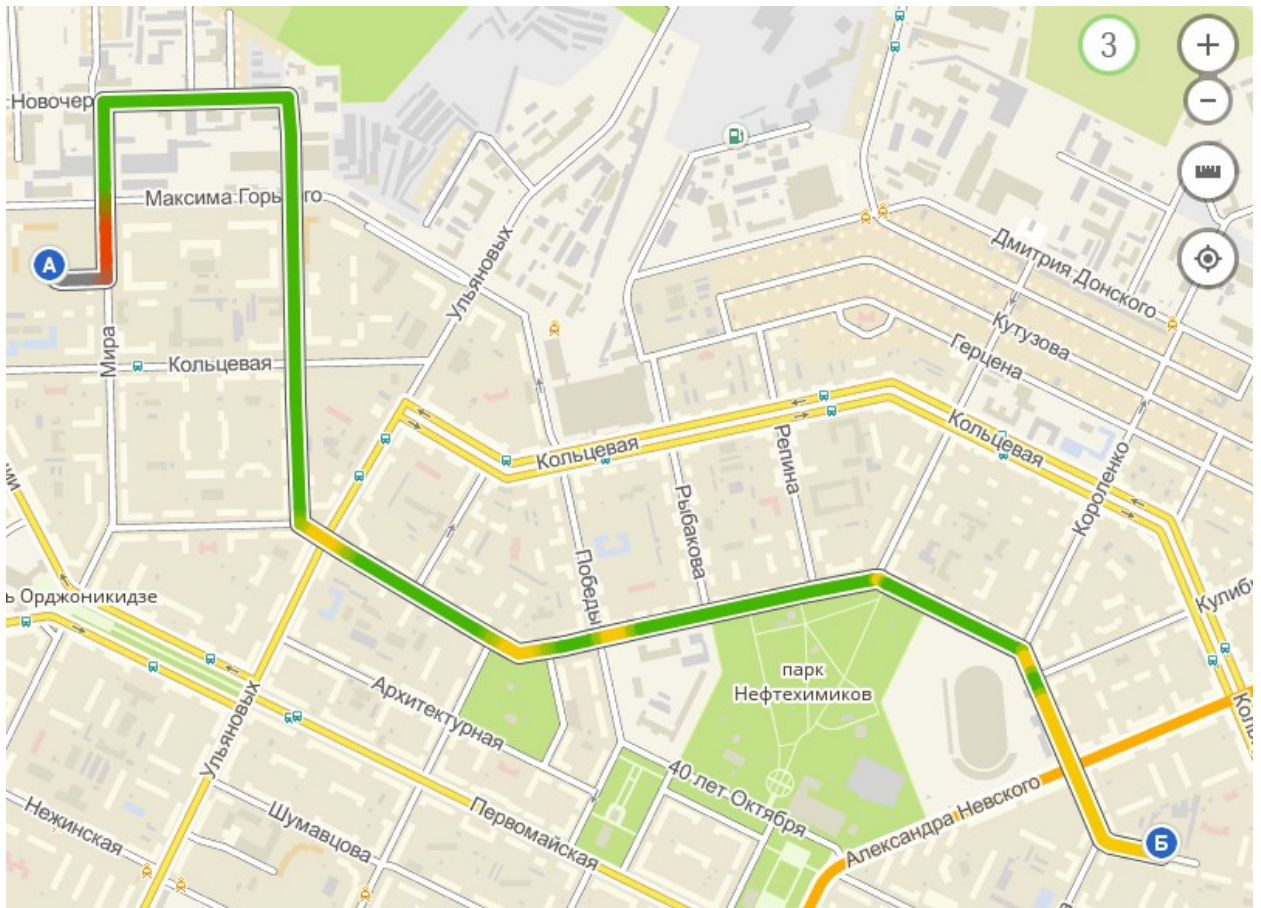


Рис.1.1. Маршрут от пожарной части до проектируемого здания.

Количество оповещателей, их расстановка и мощность обеспечивают необходимую слышимость во всех местах пребывания людей.

Оповещатели должны воспроизводить нормально слышимые частоты в диапазоне от 200 до 5000 Гц.

В соответствии с [3] для помещений общественного назначения должна быть выполнена система оповещения 2-го типа, которая предусматривает установку табло «Выход» и звуковые оповещатели. При срабатывании шлейфа пожарной сигнализации, приборы подают тревожный сигнал на звуковые и световые оповещатели. Также сигнал подается на закрытие огнезадерживающих клапанов.

						Лист
					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	17
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

Дистанционное управление огнезадерживающими клапанами осуществляется от кнопок управления, установленных в комнатах персонала с гардеробными.

Во всех пожароопасных помещениях 1-го этажа и кладовой для хранения ртутных ламп выполнена пожарная сигнализация с установкой дымовых пожарных оповещателей. Также на путях эвакуации, вблизи выходов наружу, установлены ручные пожарные оповещатели.

Система дымоудаления выполнена из коридоров жилого дома на 2-16 этажах.

Пульт С2000М установлен в помещении консьержа на 1 этаже с круглосуточным дежурством.

Пожарная сигнализация для системы дымоудаления жилого дома выполнена в помещениях коридора и прихожих квартир. В коридорах – с помощью дымовых пожарных оповещателей типа ИП 212-41М, в прихожих квартир – с помощью тепловых пожарных оповещателей типа ИП 105-1. На каждом этаже также находится кнопка ручного пуска типа ИП 513-10 и звуковой оповещатель типа «Маяк-24-3М». Во всех помещениях квартир, за исключением санузлов и ванных комнат, предусмотрена установка автономных пожарных оповещателей типа ИП 212-50.

Дистанционное управление огнезадерживающим клапаном производится от кнопки управления АЕАL-22 «Грибок» с фиксацией, находящейся в помещении консьержа, на 1 этаже.

Пожарная сигнализация для системы дымоудаления выполнена в соответствии с требованиями п.14.1 [4], т.е. расстояние между пожарными оповещателями составляет не более половины от нормативного значения. При срабатывании одного любого пожарного оповещателя в шлейфе сигнализации выдаётся сигнал «Внимание», при срабатывании двух любых оповещателей – выдаётся сигнал «Пожар».

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		18

Помимо этого в жилом доме установлен вытяжной вентилятор дымоудаления ВД-1, расположенный на кровле. Клапаны дымоудаления КЛ, расположенные на каждом этаже со 2-го по 16-й, приточный вентилятор ПД-1, осуществляют подпор в лифтовые шахты, а также - два клапана с электроприводом в стаканах систем ВД-1 и ПД-1.

Эвакуация представляет собой процесс самостоятельного организованного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия опасных факторов пожара на людей. Также под эвакуацией следует понимать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация производится по путям эвакуации, через эвакуационные выходы.

Спасение представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение происходит самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивает безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из помещения, без учёта применяемых в нём средств пожаротушения и противодымной защиты.

За пределами помещений защита путём эвакуации предусмотрена из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учётом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

## **1.5. Обслуживание маломобильных групп населения**

В проектируемом доме предусмотрена возможность проживания и нахождения в нем маломобильных групп населения.

Маломобильные группы населения, в том числе на креслах колясках, имеют возможность беспрепятственно передвигаться по первому этажу с улицы - через пандус, тамбур.

С первого этажа маломобильные группы населения могут попасть на 2 и последующие этажи на пассажирском лифте.

Диаметры зон для самостоятельного разворота на 90-180° инвалида на кресле коляске приняты не менее 1,4 м, для разворота на 360° - 1,5 м.

Выключатели розетки в помещениях предусматриваются на высоте 0,8 м от уровня пола.

Следует применять дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрывания дверей, позволяющие инвалиду управлять ими одной рукой и не требующие применения слишком больших усилий или значительных поворотов руки в запястье. Целесообразно ориентироваться на применение легко управляемых приборов и механизмов, а также П-образных ручек.

Информирующие обозначения помещений внутри здания дублируются рельефными знаками и размещаются рядом с дверью, со стороны дверной ручки и крепятся на высоте от 1,4 до 1,75 м.

## **1.6. Оценка воздействия объекта на окружающую природную среду**

### **1.6.1. Воздействие объекта на земельные ресурсы, почвы**

Планируемая к застройке площадь строительной площадки составляет 7047 квадратных метров. При возведении исследуемого объекта наиболее сильное воздействие будет оказано при изъятии земель под строительство и нарушением поверхности почвенного покрова строительной техникой, т.е. с механическим нарушением почвенного покрова. При механическом

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		20

разрушении почвенного профиля, как правило, происходит частичное или полное уничтожение горизонтов, определяющих актуальное плодородие, перемешивание материала разных горизонтов, выполняющих в ненарушенном ландшафте самостоятельную экологическую функцию, внедрение подстилающих пород с неблагоприятными физическими свойствами и низким потенциальным плодородием. Снятие плодородных горизонтов почвы имеют два основных следствия. Во-первых, кардинально изменяются собственно почвенные свойства (физические, химические, биологическая активность). Во-вторых, развиваются несвойственные ненарушенному почвенному покрову процесс, либо возрастает интенсивность этих процессов. Также возможно загрязнение при работах по искусственному закреплению слабых грунтов.

Для того, чтобы избежать негативного воздействия от строительства нашего объекта, планируются следующие мероприятия:

- Организация срезки и складирования плодородного почвенного слоя;
- Правильная планировка временных дорог и подъездных путей;
- Пересадка и ограждение сохраняемых деревьев.

Для устранения последствий воздействия на почву, от строительства объекта, необходимо провести следующие мероприятия:

- Уборка строительного мусора;
- Выравнивание рытвин и ям, возникших в процессе строительных работ;
- Выборочное удаление грунта в местах непредвиденного его загрязнения нефтепродуктами и другими веществами, ухудшающими плодородие почвы, с заменой незагрязненным грунтом;
- Завоз плодородной почвы и посадка зеленых насаждений древесных и кустарниковых пород, газонных трав.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		



### 1.6.2. Воздействие объекта на поверхностные и подземные воды

Наиболее значительное воздействие водная среда испытывает в период строительства объекта, так как предполагается нарушение целостности почвенно-растительного слоя и т.д., что, в свою очередь, приводит к изменению комплексной структуры ландшафта и оказывает влияние на состояние и режим водных объектов в пределах водосборов. Мощным, сопутствующим строительству проектируемых объектов, фактором воздействия на окружающую среду является использование большегрузных транспортных средств, эксплуатация строительной техники, что сопровождается загрязнением растительности, почвенного покрова, и, в конечном итоге, поверхностных вод, в первую очередь такими загрязняющими веществами, как нефтепродукты, фенолы.

Воздействие на водные объекты будет связано, как правило, с необходимостью удовлетворения потребности в воде, сбросом сточных вод, изменением условий поверхностного стока. На условия поверхностного стока влияют изменения ландшафта, сброс сточных вод, сток с поверхности площадки.

Загрязнение поверхностных вод нефтепродуктами при соблюдении строителями производственной и технологической дисциплины и использовании исправной техники исключено и возможно только при возникновении аварийных проливов, которые будут немедленно ликвидированы.

При выполнении земляных работ природные водотоки района подвергнутся значительному воздействию, заключающемуся, в основном, в попадании в них взвешенных веществ с поверхностным стоком со строительных площадок.

Для охраны поверхностных и подземных вод, от планируемого возведения объекта, предусматриваются следующие мероприятия:

- Предотвращение сброса загрязненных сточных вод;

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		22

- Организация отвода дождевых стоков и талых вод в существующие сети ливневой канализации;
- Мероприятия по организованному сбросу и вывозу отходов, регулярная уборка территории;
- Использование биотуалетов для бытовых нужд;
- Устройство мойки колес автотранспорта.

После завершения строительства объекта предусмотрено благоустройство территории, выполнение вокруг объекта проездов с асфальтобетонным покрытием, организация мест хранения отходов с установкой специальных контейнеров на территории с твердым покрытием, что позволит защитить почву и подземные воды, а также систему городского водоотвода, от попадания в них загрязняющих веществ. Дальнейшая эксплуатация объекта не повлияет на качество поверхностных и подземных вод.

### **1.6.3. Воздействие объекта на атмосферный воздух**

В период строительства объекта источниками загрязнения атмосферы на площадке являются:

- двигатели дорожной техники;
- двигатели автотранспорта;
- сварочные работы;
- пересыпка пылящих материалов;
- укладка асфальтобетона и гидроизоляция битумом;
- лакокрасочные работы.

В процессе работы двигателей спецтехники, работающих на дизтопливе, в атмосферный воздух выделяются выхлопные газы в составе следующих компонентов: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, диоксид серы, углеводород, керосин, углерод черный (сажа), бензин нефтяной.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

При осуществлении сварки штучными электродами атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в состав которого входят соединения марганца, оксид железа и пыль неорганическая SiO<sub>2</sub> 20-70 %.

Пересыпка пылящих материалов (грунта, щебня и песка) будет сопровождается выделением в атмосферу пыли неорганической.

Для предотвращения чрезмерного загрязнения атмосферного воздуха при возведении запроектированного объекта, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- Оборудование автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы, съемными тентами. Обеспечение мест проведения погрузочно-разгрузочных работ пылевидных материалов (цемент, известь, гипс) пылеулавливающими устройствами.
- Организация правильного складирования и транспортировки огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных материалов, растворителей, красок, лаков, стекло- и шлаковаты) и пр.
- отстой, ремонт автотранспорта и спецтехники производится на базе генподрядчика;
- заправку автотранспорта и спецтехники ГСМ производить на заправочных станциях г. Уфа;
- применение по возможности электрифицированного оборудования и механизмов, не дающих вредных выбросов в атмосферу;
- использование качественного топлива;
- использование оптимального режима работы оборудования, позволяющего экономное расходование энергоресурсов, в частности, дизельного топлива;
- установкой газонейтрализаторов на автотранспорт;

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		24

Учитывая технологических особенностей производимых на проектируемом объекте работ, возникновение аварийных выбросов в период строительства маловероятно. Аварийная ситуация при эксплуатации проектируемого объекта возможна при нарушении правил противопожарной безопасности.

#### **1.6.4. Воздействие шума на состояние окружающей среды**

Технологические процессы строительства являются источником интенсивного шума и вибрации, которые отрицательно воздействуют на здоровье людей, как непосредственно принимающих участие в технологических процессах, так и проживающих в прилегающих жилой застройке, а также на флору и фауну.

При строительстве нашего объекта шумовое воздействие на прилегающую территорию осуществляется строительной техникой (бульдозер, эскаватор, автотранспорт).

Для снижения шумового воздействия от возведения объекта, предусмотрены следующие мероприятия:

- применению звукоотражающих или звукопоглощающих экранов на пути распространения звука или шумозащитных мероприятий на самом защищаемом объекте;
- Обеспечение шумозащитными экранами мест размещения строительного оборудования;
- Применение для звукоизоляции двигателей дорожных машин защитных кожухов и капотов с многослойными покрытиями из резины, поролона;
- Применение для снижения шума двигателей усовершенствованных конструкций глушителей, значительно снижающих уровень звука при выпуске отработавших газов.

Также, путем применения, в данном проекте, рациональной технологии ведения работ дорожно-строительных машин, отсутствия работ в вечерние и

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

ночные часы, мы добьемся определенного снижения уровня шума от строительной площадки.

#### **1.6.5. Воздействие отходов на состояние окружающей среды**

При строительстве объекта будут образовываться следующие типы отходов:

- бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме;
- отходы цементного раствора в кусковой форме;
- изделия из натуральной древесины, потерявшие потребительские свойства;
- остатки и огарки сварочных электродов;
- отходы корчевания пней;
- отходы сучьев, ветвей от лесоразработок;
- лом стальной не сортированный;
- строительный щебень, потерявший потребительские свойства;
- отходы песка, незагрязненного опасными веществами;
- бой строительного кирпича.

Предусмотренные проектом мероприятия, по предотвращению влияния отходов:

- Установка бункеров-накопителей для сбора мусора;
- Транспортировка мусора при помощи закрытых лотков;
- Вывоз мусора на ближайший полигон по договору, с данной организацией;
- Металлический лом сдается на предприятие по переработке вторчермета;

После завершения строительных работ, необходимо всю территорию очистить от различных типов мусора, вывезти все отходы с места строительства, восстановить территорию после строительства, благоустроить, озеленить, разместить специальные контейнеры для бытового

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		26

мусора. В процессе эксплуатации здания, влияние отходов не будет оказано на прилегающую территорию, мусор будет регулярно вывозиться, территория регулярно убираться.

#### **1.6.6. Воздействие объекта на растительный и животный мир**

Площадь строительной площадки составляет 7047 квадратных метров. На данном участке, ранее не располагалось никаких объектов, территория была не облагорожена, на территории находились многочисленные деревья, кустарники, отсутствовали полностью асфальтобетонные покрытия и какие либо следы жизнедеятельности людей. При строительстве нашего объекта обязательно затронется следующее:

- отчуждение территории под строительство;
- прокладка дорог и линий коммуникаций;
- вырубка леса и изменение характера землепользования на территории строительства и прилегающих землях;
- изменение параметров поверхностного стока.

Данная территория не является природоохранной, заповедной. Она не представляет большого значения для озеленения города, была не благоустроена для прогулок людей. Освоение же этой территории под строительство нашего объекта, внесет вклад как в развитие данного района, так и города в целом. Появятся новые жилплощади, торговые точки, будут благоустроены дворовые территории для игр детей и отдыха взрослых.

#### **1.7. Объемно планировочные решения**

Осуществляя строительство нового объекта, нужно обеспечить комфортное проживание, долговечность здания, удобство и много других факторов. Помимо этого новое жильё должно быть доступным для населения. Для удовлетворения всех вышесказанных потребностей в данном проекте запроектирован односекционный монолитно-каркасный жилой дом, который состоит из 105 квартир с высоким уровнем комфортности.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

Дом имеет 1 секцию и 2 лифта. Первый этаж выделен для коммерческих помещений, второй и последующие этажи будут состоят из жилых квартир.

На жилых этажах проектом предусмотрено по 7 квартир на каждом этаже. Две трёхкомнатные, три двухкомнатные и две однокомнатные.

Перекрытия здания монолитные железобетонные.

Общие площади квартир: от 52,36 м<sup>2</sup> до 116,47 м<sup>2</sup>.

Высота первого этажа 3,4 м.

Высота жилых этажей 2,8 м.

Таблица 1.3. Характеристика жилого фонда.

№	Количество комнат в квартире	Общая площадь квартиры, м <sup>2</sup>	Количество квартир на этаже	Количество квартир в жилом доме
1	1	52,36	2	30
2	2	77,87	1	15
3	2	66,59	1	15
4	2	63,29	1	15
5	3	116,47	1	15
6	3	87,82	1	15

### 1.8. Конструктивные решения.

Таблица 1.4. Ведомость конструктивных элементов.

Наименование конструктивных элементов	Характеристика изделий и материалов, применяемых при строительстве
Фундамент	Монолитная железобетонная плита, толщина 800мм
Гидроизоляция фундамента	Битумная мастика в 2 слоя

Колонны	Сборные железобетонные, 400x400мм, В30 Сборные железобетонные, 500x400мм, В40
Наружные стены	Газобетонные блоки ИНСИ-блок плотностью 600кг/м <sup>3</sup> , толщина 300мм; минераловатные плиты плотностью 180кг/м <sup>3</sup> , толщина 100мм; кирпич керамический пустотный плотностью 1600кг/м <sup>3</sup> , толщина 120мм
Перекрытия	Монолитные железобетонные, толщина 200мм, класс бетона В25
Межквартирные перегородки	Газобетонные блоки ИНСИ-блок плотностью 600кг/м <sup>3</sup> , толщина 200мм
Внутриквартирные перегородки	Газобетонные блоки ИНСИ-блок плотностью 600кг/м <sup>3</sup> , толщина 100мм
Лестничная клетка	Монолитная железобетонная, толщина 200мм
Лестницы жилых этажей	Сборные железобетонные
Плита покрытия	Монолитная железобетонная, толщина 200мм, класс бетона В25
Кровля	Рулонный ковер, толщина 30мм, цементно-песчаная стяжка, толщина 50мм; гравий керамзитный, толщина 50-200мм; минераловатные плиты, толщина 200мм
Парапет	Полнотельный глиняный кирпич марки М100
Лифт	2 лифта грузоподъемностью 450 и 600кг
Шахты лифтов	Монолитные железобетонные
Остекление витражей и окон	Стеклопакеты в переплётках из поливинилхлоридных профилей

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		29



Двери	-деревянные наружные по ГОСТ 24698-81 -деревянные внутренние по ГОСТ 6629-88 -из алюминиевых сплавов по ГОСТ 23747-88 -из стальных сплавов по ГОСТ 31173-2008
-------	--

## 1.9. Инженерное оборудование

Инженерное оборудование здания представляет из себя систему инженерных коммуникаций: водоснабжение и водоотведение, отопление, кондиционирование и вентиляция воздуха, электрические сети, освещение, радификация и телефонизация.

### 1.9.1. Водоснабжение и водоотведение

Система водоснабжения обеспечивает население в хозяйственно-питьевых потребностях, а также представляет противопожарный внутренний водопровод.

Источником водоснабжения являются городские сети холодного водопровода.

На вводе холодного и горячего водопровода в здание, в помещении теплового узла, запроектирован водомерный узел для учета воды.

В насосной установлена хозяйственно-питьевая насосная установка для создания потребного напора 1 и 2 зон водоснабжения.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение для встроенных помещений предусматривается от магистральных сетей и стояков 1 зоны жилого дома с обязательной установкой водосчётчиков в санузлах.

Внутренний противопожарный водопровод будет выполняться кольцевым.

Противопожарное водоснабжение жилого дома, а также встроенных помещений, предусматривается через повысительные насосы. Для создания необходимого напора противопожарного водоснабжения жилого дома запроектирована насосная установка СО-2 N=2x7,5 кВт. Пуск пожарной

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		30

установки будет осуществляться вручную, от кнопок, установленных у пожарных кранов, с одновременным открытием эл. задвижки на водомерном узле. У пожарных кранов, находящихся с 1 по 7 этажи, между соединительной головкой и краном предусмотрена установка диафрагм, снижающих избыточный напор.

Пожарные рукава и краны запроектированы диаметром 50 мм. Свободный напор у внутренних пожарных кранов принят с учётом потери напора в пожарных рукавах длиной 20 м и получения компактной пожарной струи не менее 6 м (в соответствии с п.4.1.8. [3]).

Места размещения, а также число пожарных стояков и пожарных кранов приняты в соответствии с требованиями п.4.1.12, 4.1.16 [3].

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м и 1,1 м над полом (п.4.1.13 [3]), оснащаются 20-метровыми рукавами, стволами и спрысками одинакового диаметра и размещаются в пожарных шкафах стандартного образца.

### **1.9.2. Вентиляция**

Запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением во встроенных помещениях, естественная вытяжная - в жилой части, приток – неорганизованный, через окна, в режиме «микропроветривания». Вытяжные вентиляторы предусмотрены в шумозащитном корпусе, с установкой на воздуховодах шумоглушители.

Для снижения шума, исходящего от работы приточных систем, подвеска к перекрытию будет выполняться с помощью вибродемпфирующих (превращающих часть колебательной энергии в тепло) прокладок «Vibrofix». При пересечении воздуховодами противопожарных стен предусматривается установка огнезадерживающих клапанов.

### **1.9.3. Горячее водоснабжение**

Горячее водоснабжение осуществляется от собственного теплового узла.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						31
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

Изоляция: предусмотрена изоляция подающего трубопровода Т1 системы отопления, прокладываемого по цокольному этажу, подающего и обратного трубопроводов теплоснабжения калориферов изоляцией «K-Flex».

Перед изоляцией необходимо выполнить антикоррозийное покрытие – два слоя грунта ГФ020.

#### **1.9.4. Электроснабжение**

Электроснабжение запроектированного дома будет осуществляется двумя кабельными линиями.

Жилой дом относится к потребителям II и I категорий по степени обеспечения надежности электроснабжения.

К потребителям I категории относят: лифты и аварийное освещение, установки повышения давления для противопожарного водопровода, шкаф дымоудаления.

Расчётные мощности на вводах и стояках приняты для электроплит мощностью до 8,5 кВт в соответствии с нормативами по определению расчётных электрических нагрузок жилых зданий в соответствии с [10].

Для приёма и распределения электроэнергии в электрощитовой дома на первом этаже должно быть установлено вводно-распределительное устройство.

Учёт потребляемой электроэнергии предусматривается:

- общий на вводах,
- поквартирный и контрольный для силовой и осветительной нагрузки домоуправления.

Учёт электроэнергии на вводах будет выполняться счётчиками активной энергии, включенными через трансформаторы тока; поквартирный – с использованием счётчиков типа СЕ 101, 5(60)А, класс точности 1. Приборы учёта будут установлены на вводной панели, в распределительной панели, в распределительной панели в этажных щитах.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		32

В прихожих квартир предусмотрена установка щитка индивидуального изготовления с установленным в нём автоматическим выключателем.

Предусматривается рабочее, эвакуационное и ремонтное -36В освещение для общедомовых помещений. Сети аварийного освещения, а также освещения входов, предусмотрены от ВРУ2 с панелью с АВР и устанавливаются в помещении электрощитовой. Ремонтное освещение электрощитовой и машинного помещения, а также рабочее освещение технического этажа, предусматривается на напряжение 36В от ящиков с понижающим трансформатором.

Освещение входов вместе с эвакуационным освещением лестничных клеток и этажных коридоров, также сеть светового ограждения - включается и выключается автоматически.

Наружное освещение входов будет выполняться светильниками типа NBT 11 F118 с лампами мощностью 60 Вт.

В оборудуемом жилом доме будет применена скрытая сменяемая прокладка проводов, для которой будут использоваться каналы в стенах, перекрытиях, образованные ПВХ трубами.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Сбор нагрузок на плиту перекрытия типового этажа

#### 2.1.1. Собственный вес конструкций

Собственный вес несущих конструкций задается в программном комплексе «ЛИРА» для расчетной модели автоматически.

##### Собственный вес конструкций плиты:

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  междуэтажного перекрытия толщиной 200мм:  
 $1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ т/м}^2$

##### Собственный вес пола:

Зададимся условно, что вся конструкция пола состоит из:

Стяжка ЦПР М150  $\delta=85\text{ мм}$

Клеящий состав  $\delta=5\text{ мм}$

Керамогранит  $\delta=10\text{ мм}$  тогда:

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  конструкции пола типового этажа:

- жилые помещения  $\delta=100\text{ мм}$ :

$1,0 \cdot 1,0 \cdot (0,085 \cdot 1,8 + 0,005 \cdot 2,0 + 0,01 \cdot 2,4) \cdot 1,3 = 0,243 \text{ т/м}^2$

##### Собственный вес ограждений:

Наружные стены:

газоблок  $\delta=300\text{ мм}$

утеплитель  $\delta=100\text{ мм}$

кирпич облицовочный  $\delta=120\text{ мм}$

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  конструкции наружной стены  $\delta=520\text{ мм}$ :

$2,8 \cdot (0,3 \cdot 0,3 + 0,1 \cdot 0,1 + 0,12 \cdot 1,55) \cdot 1,1 / 0,52 = 1,70 \text{ т/м}^2$

перегородки:

- длина всех перегородок 77,4м;

- площадь этажа  $471,3\text{ м}^2$ ;

нагрузка на  $1\text{ м}^2$  перекрытия от веса перегородки:

$(77,4 \cdot 2,8 \cdot 0,1 \cdot 1,55 \cdot 1,1) / 471,3 = 0,071 \text{ т/м}^2$

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		34

Балконные кирпичные ограждения:

$$- (1,55 \cdot 0,25 \text{ м} \cdot 2,8) \cdot 1,1 = 1,2 \text{ т/п.м}$$

Межквартирные кирпичные стены :

$$- (1,55 \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 2,8) \cdot 1,1 = 0,945 \text{ т/п.м}$$

### 2.1.2. Полезная нагрузка

Полезные нагрузки принимаются согласно [11].

$$\text{Полезная нагрузка на пол жилых этажей: } 0,15 \text{ т/м}^2 \cdot 1,3 = 0,195 \text{ т/м}^2;$$

## 2.2 Сбор нагрузок на колонну нижнего этажа (подвала).

### 2.2.1. Собственный вес конструкций

Собственный вес несущих конструкций задается в программном комплексе «ЛИРА» для расчетной модели автоматически.

В расчете участвует двухэтажная колонна сечением 400x500мм с грузовой площадью:

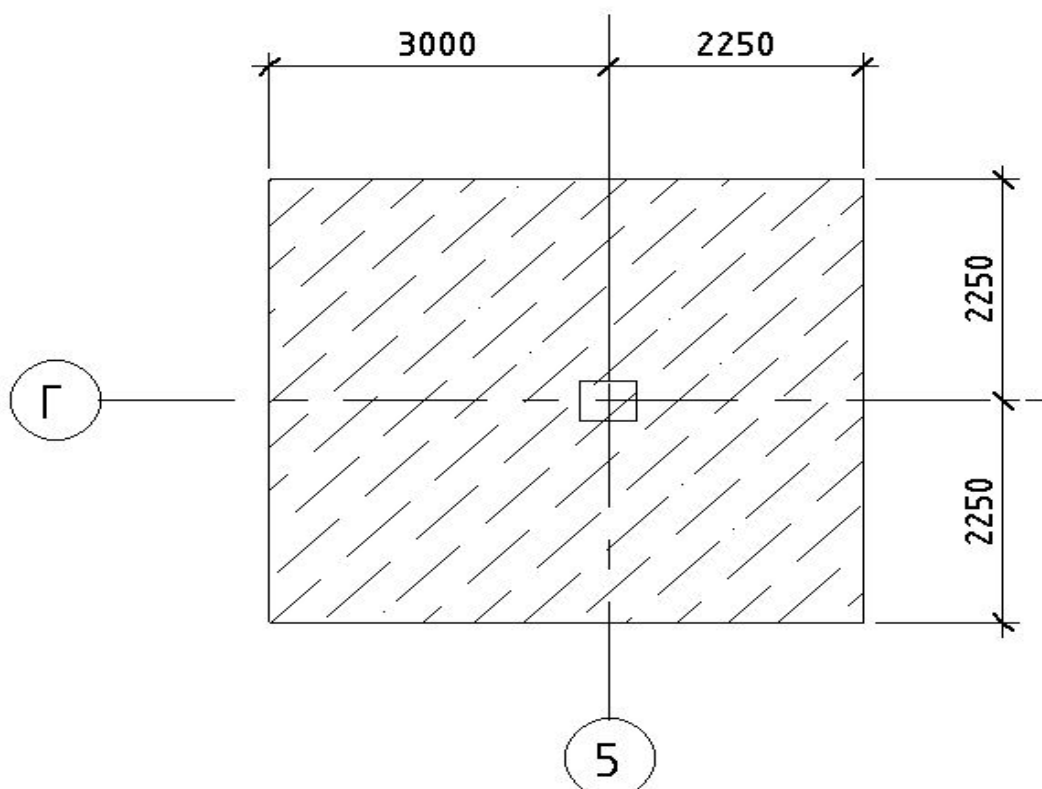


Рис. 2.1. Грузовая площадь колонны среднего ряда.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		35

Собственный вес, приходящийся на грузовую площадь колонны:

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  колонны нижнего этажа сечением 400x500мм:

$$1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,5 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ т/м}^2$$

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  колонны типового этажа сечением 400x400мм:

$$1,0 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,44 \text{ т/м}^2$$

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  междуэтажного перекрытия толщиной 200мм:

$$1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,55 \text{ т/м}^2$$

- собственный вес  $1\text{ м}^2$  кровельного пирога 200мм:

$$1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,34 \cdot 0,91 \cdot 1,1 = 0,302 \text{ т/м}^2$$

### 2.2.2. Снеговая нагрузка

Расчетная снеговая нагрузка на  $1\text{ м}^2$  покрытия для V снегового района составляет:  $S_g = 0,35 \text{ т/м}^2$ .

Количество этажей:  $n = 16 \text{ эт}$ . Плита перекрытия техэтажа воспринимает на себя нагрузку от веса кровельного пирога и снежного покрова.

Для получения реальных усилий в рассматриваемой колонне все нагрузки были приложены на каркас здания, который был собран в программном комплексе «ЛИРА».

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		36

## 2.3. Расчетное сочетание усилий (PCY).

Расчетные сочетания усилий

Номер таблицы РСУ: 11

Имя таблицы РСУ: СП\_1

Строительные нормы: СП 20.13330.2011

Номер загрузки: 1 Собственный вес

Вид загрузки: Постоянное(0) По умолчанию

N группы объединяемых временных нагрузений: 0

Учитывать знакопеременность:

N группы взаимоисключающих нагрузений: 0

NN соприкасающихся нагрузений: 0

Коэффициент надежности: 1.10

Доля длительности: 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.:

Ограничения для кранов и тормозов:  Кран  Тормоз

Сводная таблица для вычисления РСУ:

#	Коэффициенты для РСУ											
	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.	11 сочет.	12
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

№	Имя загрузки...	Вид	Параметры РСУ							Коэффициенты РСУ				
			0	0	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	0.90	1.00	
1	Собственный...	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00
2	Наружные ст...	Постоянное(0)	0	0	0	0	0	0	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00
3	Пол	Длительное ...	1	0	0	0	0	0	1.20	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00
4	Перегородки...	Длительное ...	1	0	0	0	0	0	1.20	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00
5	Ограждения	Длительное ...	1	0	0	0	0	0	1.20	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00
6	Полезная	Кратковреме...	2	0	0	0	0	0	1.20	0.35	1.00	1.00	0.50	0.80
7	Внутр.стены	Длительное ...	1	0	0	0	0	0	1.20	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00

Рис. 2.2. РСУ для расчета плиты и колонны(в составе каркаса).

## 2.4. Описание расчетной схемы.

ПК «ЛИРА-САПР» реализует следующую последовательность расчета конструкций:

1. Создание расчетной схемы с учетом разбивки на конечные элементы.
2. Создание характеристик конечных элементов.
3. Задание связей.
4. Задание внешних нагрузок.
5. Ввод дополнительной информации для расчета по деформированной схеме.
6. Непосредственный расчет схемы.
7. Вывод результатов расчета в графической (эпюры) и текстовой форме.
8. Расчет армирования плит перекрытий.



9. Вывод результатов армирования в графической и текстовой форме.

В расчетной схеме использовались конечные элементы типов:

- КЭ44(четыреугольные плоские оболочки),
- КЭ41(прямоугольные плоские оболочки),
- КЭ10(универсальный пространственный стержневой элемент).

При расчете плиты перекрытия ограничиваем перемещение нижней части колонны по 3-ем степеням свободы( $X, Y, Z$ ), верхней части - по 2-ум степеням ( $X, Y$ ). Между плитой и колонной устанавливаем АЖТ.

При расчете колонны в составе каркаса ограничиваем перемещение нижней части колонны по 6-ти степеням свободы ( $X, Y, Z, U_X, U_Y, U_Z$ ).

Собственный вес  
Вертикальная нагрузка РСУ

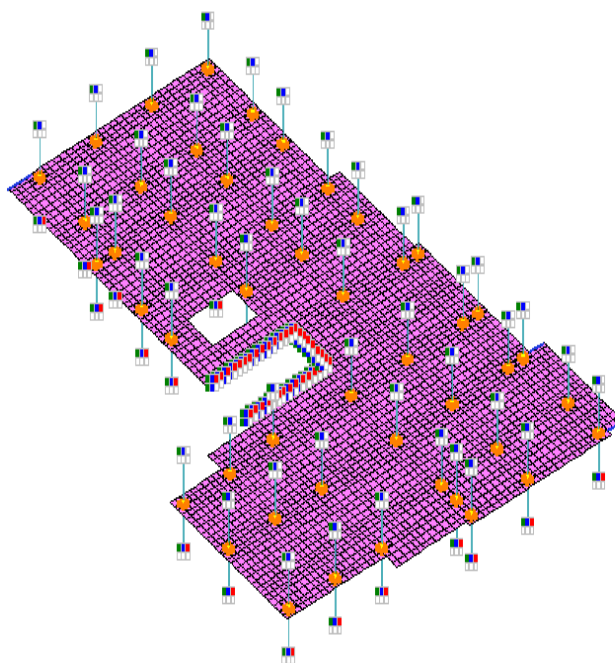


Рис. 2.3. Расчетная схема.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		38

## Назначение жесткостей и материалов:

Задание жесткости для пластин

Учет ортотропии E2 0

E 825000 т/м<sup>2</sup> V21 0

V 0.2 G 0

H 20 см Ro 2.5 т/м<sup>3</sup>

Учет нелинейности

Тип КЭ

Плита, оболочка Параметры материала

Балка-стенка Параметры арматуры

Учет сдвига

Меньший размер пластины 0 м

Комментарий

Перекрытие В25(0,3)

Цвет

Рис.2.4. Задание жесткости в пластинах.

Материалы для расчета Ж/Б конструкций

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕРЖЕНЬ

#	Название	Вид рас...	Сим...	Низ (...)	Верх ...	Бок (...)	II пр...	Прод...	Непр...	Шаг...	Знач...	Длин...	Расч...	Ly	Lz	Учи...	Выд...
1	Общие хар...	Оболочка	-	4.00	4.00	-	-	-	+	0.30	0.40	Ш	100	-	-	-	-

ПЛАСТИНА

#	Название	Вид расчета	Вуд. П...	Низ X (...)	Верх X ...	Низ Y (...)	Верх Y ...	1 кв.м...	II пред...	Продо...	Непр...	Шаг/Д...	Значение	Учиты...
1	Общие хар...	Оболочка	-	4.00	4.00	-	-	-	+	0.30	0.40	Ш	100	-

ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА

#	Название	Класс б...	Rbn, т...	Rbn, ...	Eb, т/...	Вид бетона	Мар...	Тверде...	Эксплу...	Козфф...	SEY ...	SEZ ...
1	Характерис...	B25	1890.0	163.0	27500...	тяжелый	800	теплов...	обычн...	0.90	0.00	0.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРЫ

#	Название	RX П...	Rs, т...	Rsw, ...	RY П...	Rs, т...	Rsw, ...	RT П...	Rs, т...	Rsw, ...	S1, К...	S2, К...	Козф...	D ...	Ко...
1	16	A-III ...	375...	300...	A-III ...	375...	300...	A-I d...	230...	180...	1.00	1.00	1.00	16	1

СниП. 2.03.01-84\*

Название: Общие характеристики

Вид расчета: Оболочка (Изгиб, Сжатие/Рах)

Система: Статически неопределимая

Расчет

Подбирать арматуру по теории Вуда

Минимальный % армирования: 0.05

Максимальный % армирования: 10

Точность предварит. расчета, %: 20

Точность основного расчета, %: 1

Подбирать поперечную арматуру на 1 кв.м.

Расстояние к ц.т. арматуры

a1 A1X 4 см A1Y 3 см

a2 AZX 4 см AZY 3 см

Расчет по предельным состояниям II группы

Трещина продолжительного раскрытия, мм: 0.3

Трещина непродолжительного раскрытия, мм: 0.4

Шаг арматурных стержней, мм: 100

Диаметр арматурных стержней: 100

Учитывать расчетную высоту стены

Высота стены: 0 м

Значение: 0 м

Коэффициент  Расчетная высота

Рис.2.5. Задание материалов для расчета плиты перекрытия.

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат
------	------	-------------	---------	-----

АС-532.08.03.01.2018 ПЗ

Лист

39

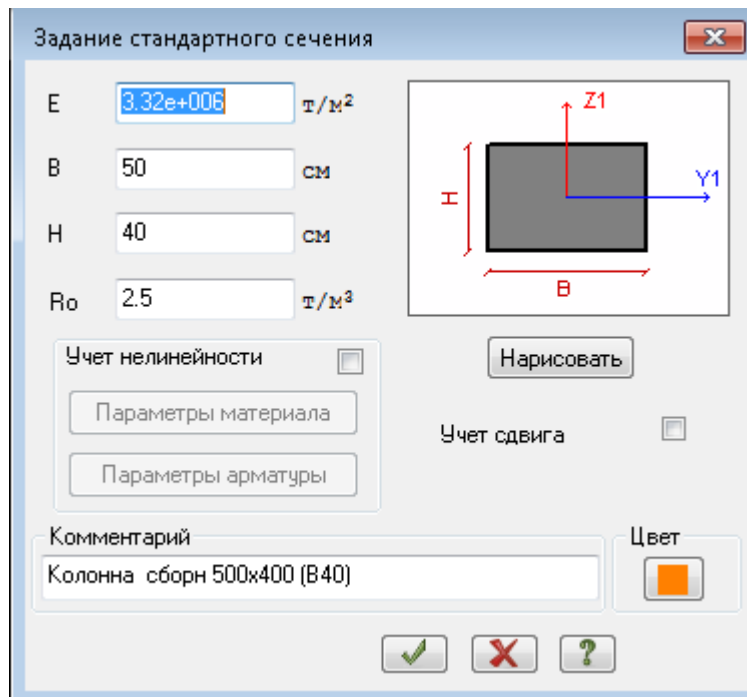


Рис.2.6. Задание жесткости в колоннах сечением 400x500мм

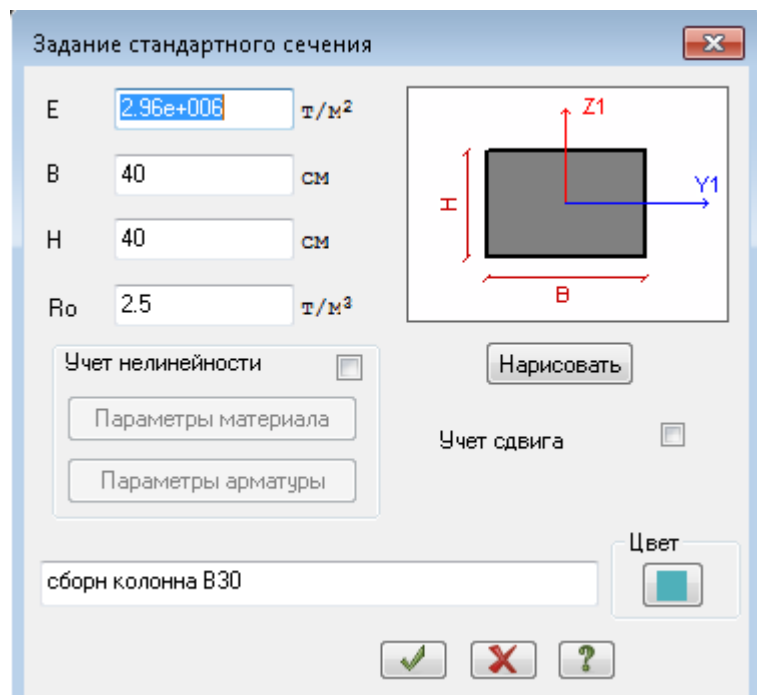


Рис.2.7. Задание жесткости в колоннах типового этажа сечением 400x400мм.

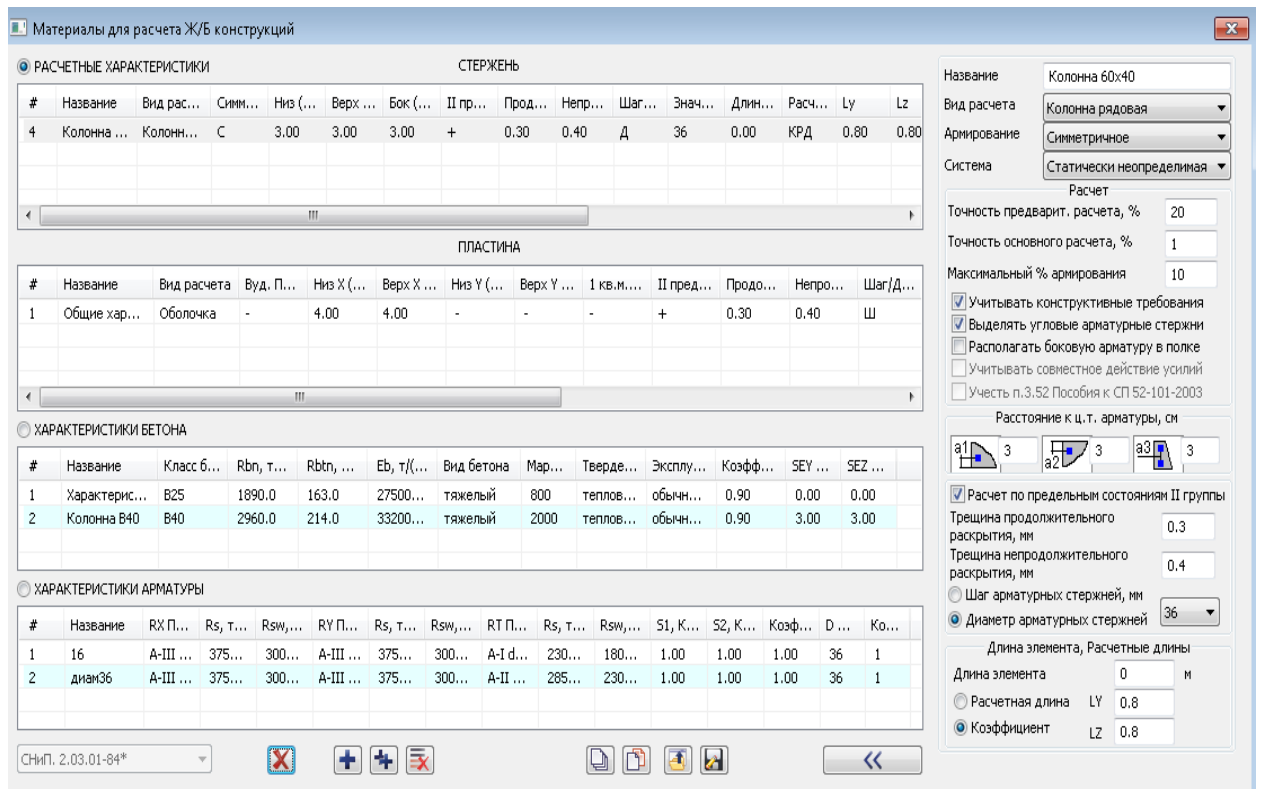


Рис.2.8. Задание материалов для расчета колонны.

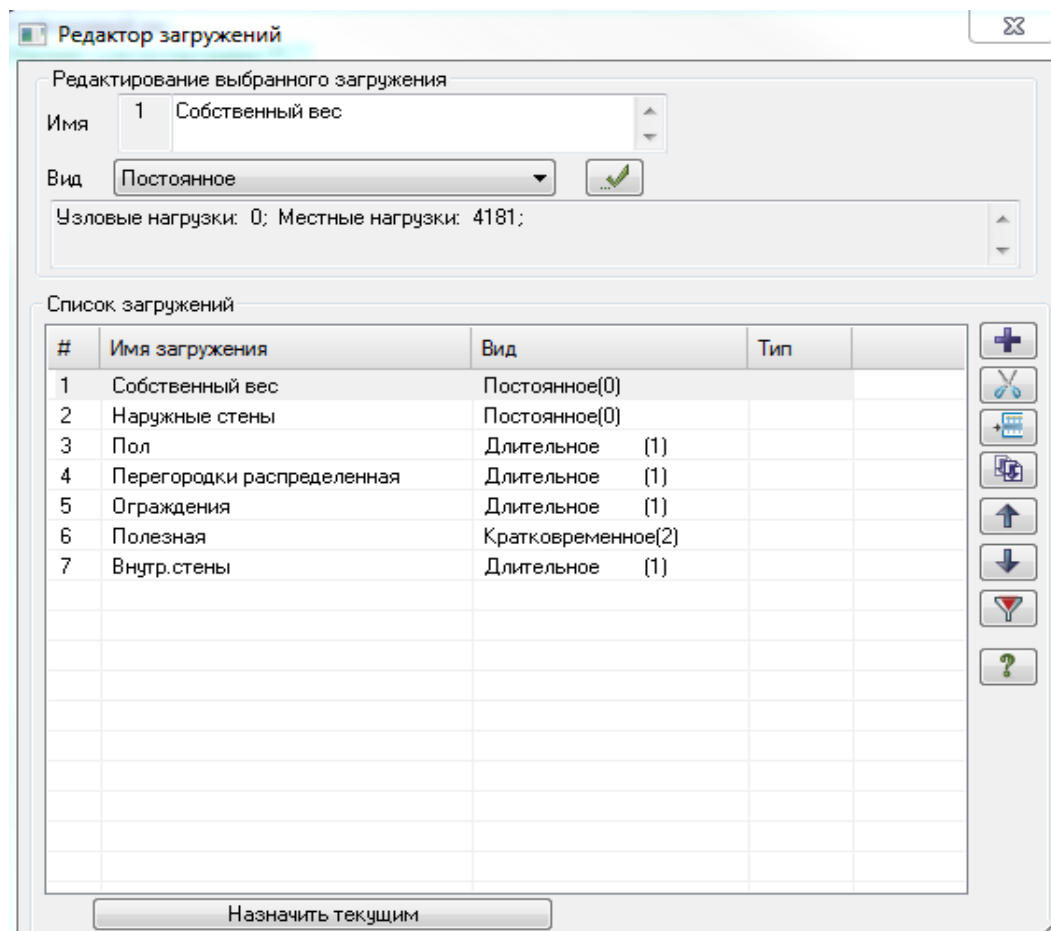


Рис.2.9. Нагрузки занесенные в Лиру.

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат

АС-532.08.03.01.2018 ПЗ

Лист

41

Протокол расчета:

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-6500 CPU @ 3.20GHz 4 threads

Microsoft Windows 7 Professional RUS Service Pack 1 (SP v.1.0) 64-bit.

Build 7601

Размер доступной физической памяти = 6170295808

17:35 Чтение исходных данных из файла  
C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2016\Data\pl\_pm2  
версия.txt

17:35 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 4165 (из них количество неудаленных = 4165)

Количество элементов = 4287 (из них количество неудаленных = 4287)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

17:35 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 18637

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

17:35 Формирование матрицы жесткости

17:35 Формирование векторов нагрузок

17:35 Разложение матрицы жесткости

17:35 Вычисление неизвестных

17:35 Контроль решения

Формирование результатов

17:35 Формирование топологии

17:35 Формирование перемещений

17:35 Вычисление и формирование усилий в элементах

17:35 Вычисление и формирование реакций в элементах

17:35 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

17:35 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		42

Загрузка 1  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=397.117$   $PUX=-0.000321977$   $PUY=-0.000704621$   $PUZ=0$

Загрузка 2  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=114.857$   $PUX=0.00250695$   $PUY=-0.00209475$   $PUZ=0$

Загрузка 3  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=160.905$   $PUX=0.000220225$   $PUY=7.46382e-005$   $PUZ=0$

Загрузка 4  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=46.3512$   $PUX=6.34394e-005$   $PUY=2.15007e-005$   $PUZ=0$

Загрузка 5  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=5.16$   $PUX=0$   $PUY=0$   $PUZ=0$

Загрузка 6  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=129.121$   $PUX=0.000176724$   $PUY=5.98949e-005$   $PUZ=0$

Загрузка 7  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=69.2604$   $PUX=0.0171238$   $PUY=-0.130167$   $PUZ=0$

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

## 2.5. Напряженно-деформированное состояние.

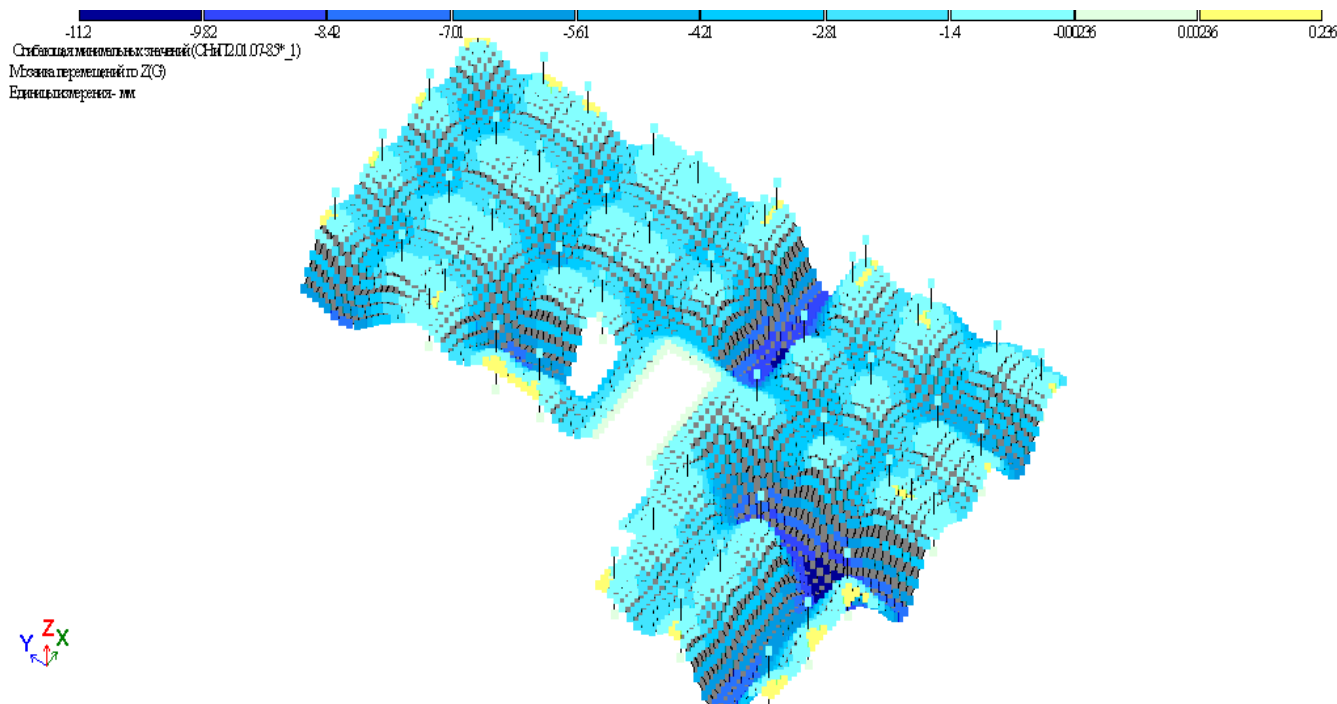


Рис.2.10. Перемещения по Z .

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		43

-5.77 -5.04 -4.32 -3.6 -2.88 -2.16 -1.44 -0.72 -0.019 0.019 0.72 1.44 1.9  
 Служебная информация значений (СНН П2.01.07489\_1)  
 Мозаика напряжений  $M_x$   
 Единица измерения: (°)мм

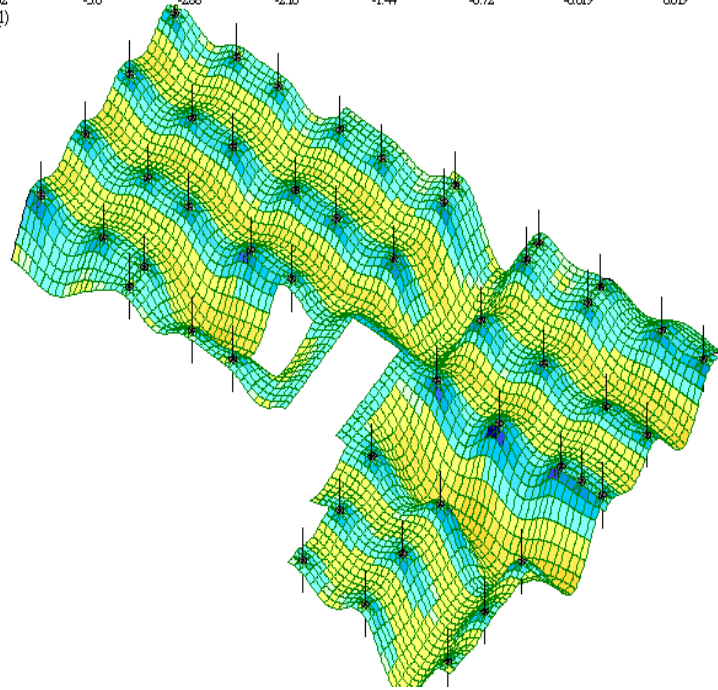


Рис.2.11. Мозаика изополей  $M_x$ .

-4.97 -4.35 -3.73 -3.11 -2.48 -1.86 -1.24 -0.621 -0.0231 0.0231 0.621 1.24 1.86 2.31  
 Служебная информация значений (СНН П2.01.07489\_1)  
 Мозаика напряжений  $M_y$   
 Единица измерения: (°)мм

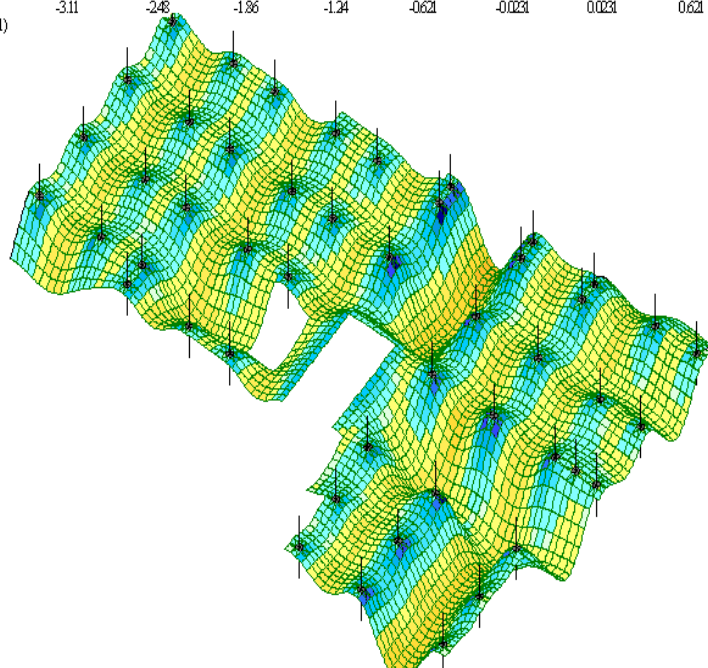


Рис.2.12 . Мозаика изополей  $M_y$ .

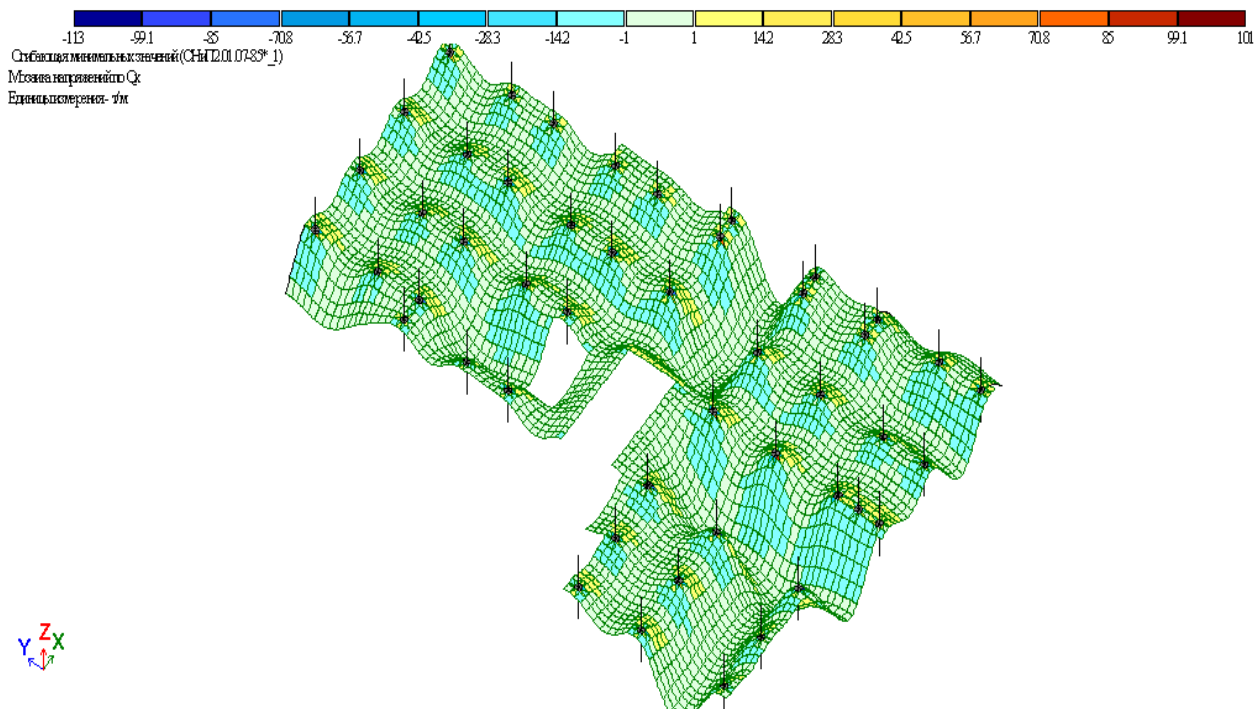


Рис.2.13. Мозаика изополей Qx.

## 2.6. Армирование плиты перекрытия.

Расчет армирования плиты перекрытия производился в программном модуле «ЛИР-АРМ».

Модуль «ЛИР-АРМ» предназначен для подбора армирования в стержневых и пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний, а также проверки заданного армирования в соответствии с нормативными требованиями.

Определение армирования в пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний по первой и второй группе предельных состояний производился в соответствии с усилиями и расчетными сочетаниями усилий (PCУ), полученными после статического расчета конструкции.

Определение и проверка армирования осуществляется на базе нормативных данных, которая содержит сведения о расчетных

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		45



характеристиках арматуры и бетона, диаметрах и площадях арматурных стержней и т.п.

В результате подбора арматуры выдается:



Рис.2.14а. Результаты подбора арматуры.



Рис.2.14б. Результаты подбора арматуры.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		46

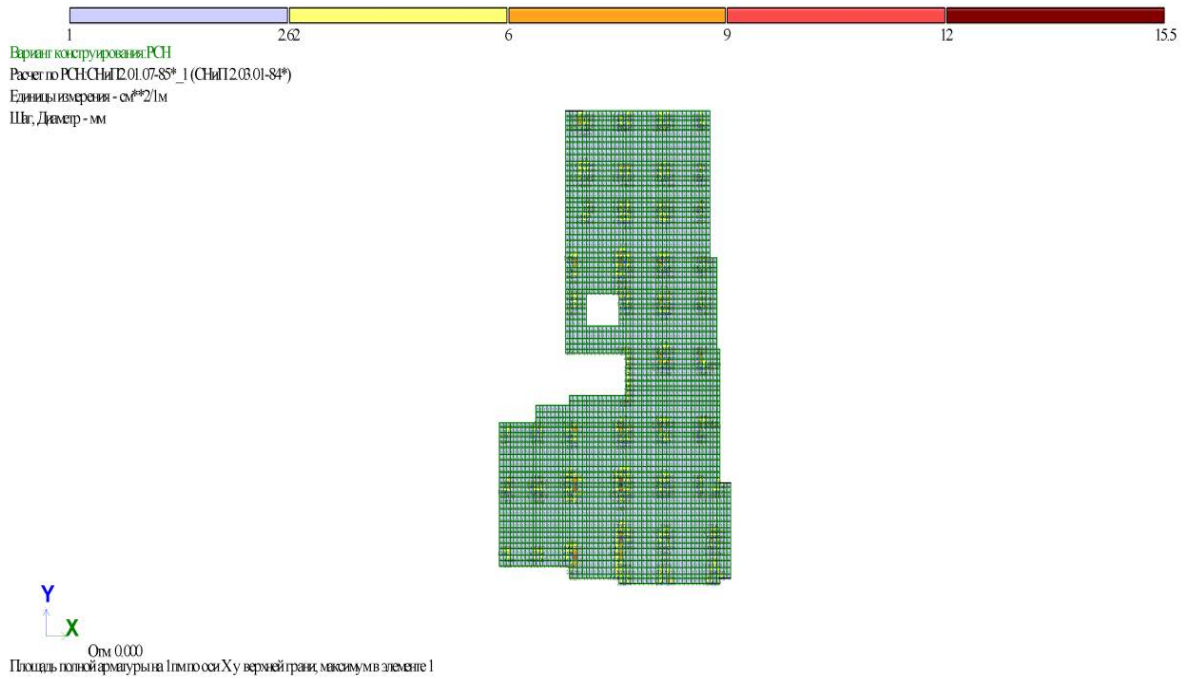


Рис.2.14в. Результаты подбора арматуры.

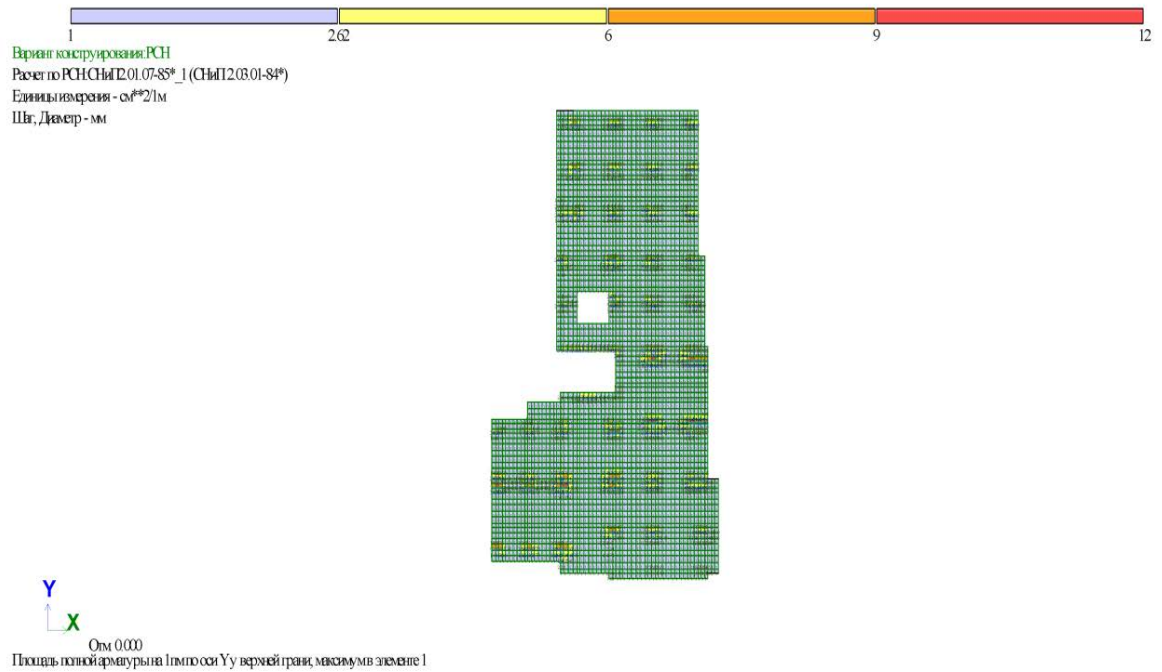
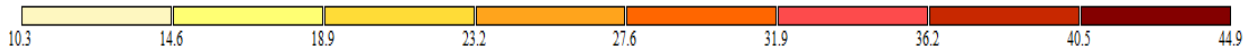
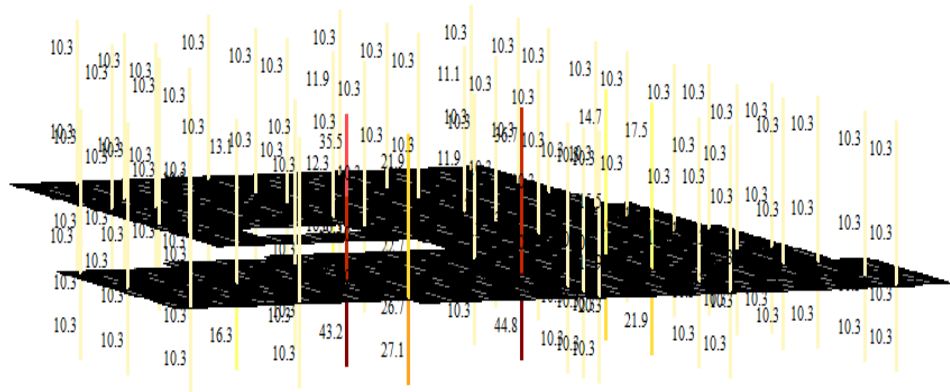


Рис.2.14г. Результаты подбора арматуры.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		47



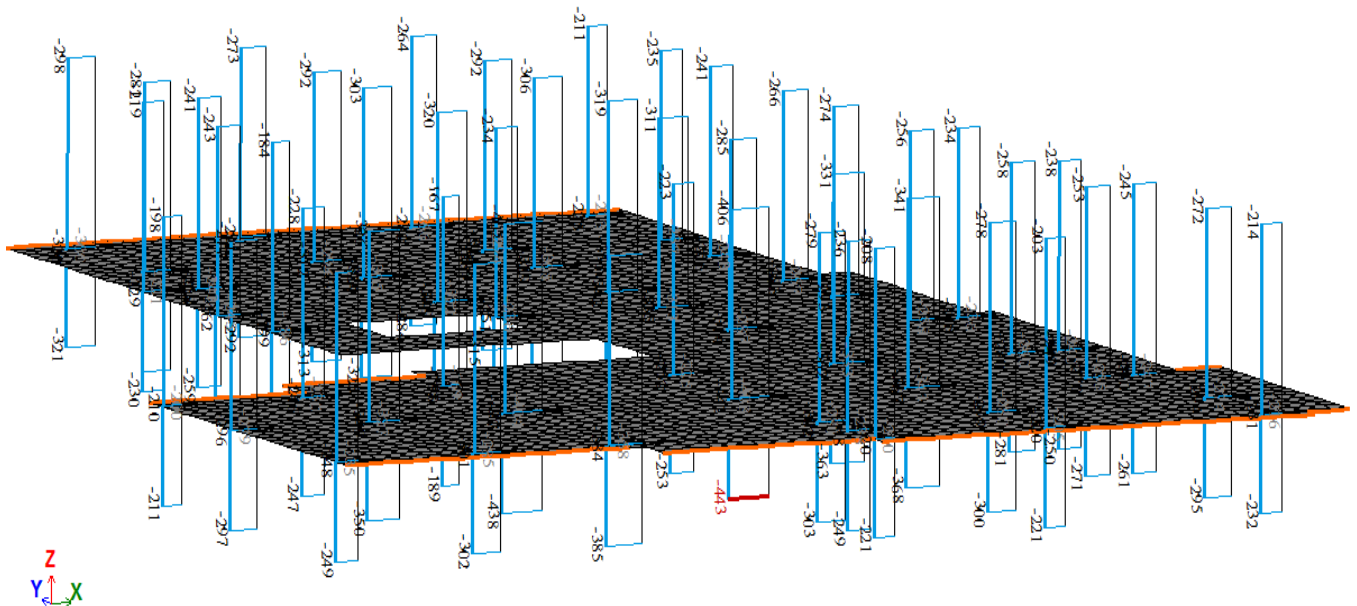
инт конструирования: PCU  
 ет по PCU:СП\_1 (СНиП 2.03.01-84\*)  
 шцы измерения - см\*\*2  
 , Диаметр - мм



шаь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 . Симметричное армирование . Максимум 44.82 в элементе 4219.

Рис.2.14д. Результаты подбора арматуры.

PCU расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица СП\_1)  
 Эшора N  
 Единицы измерения - т



Минимальное усилие - 443.42;

Рис.2.15а. Усилия , возникающие в колонне.

					Лист
					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	48



## 2.7. Расчет перекрытия на продавливание.

Толщина плиты 200мм; колонны ,примыкающие к перекрытию сверху и снизу, сечением 400х400мм; нагрузка, передающаяся с перекрытия на колонну равна:

$$N=35.1\text{т}$$

Моменты очень малы, поэтому пренебрежем ими.

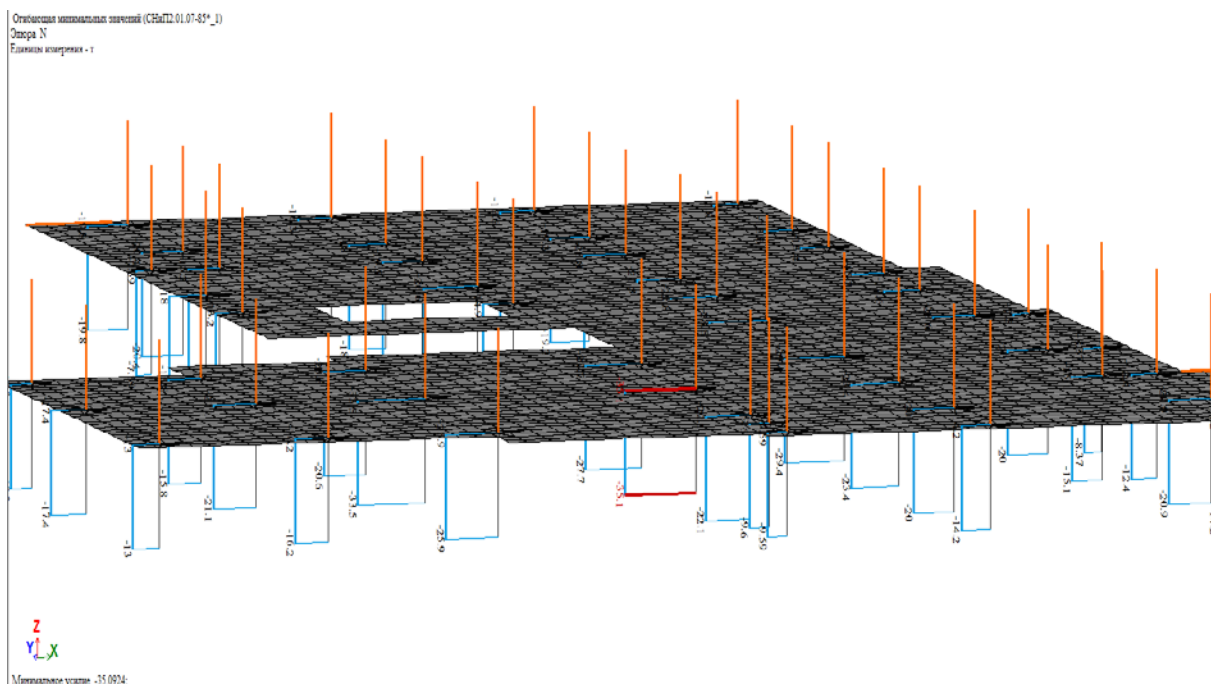


Рис.2.16. Исходные данные для расчета на продавливание.

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						50

Расчет на продавливание выполняется по схеме:

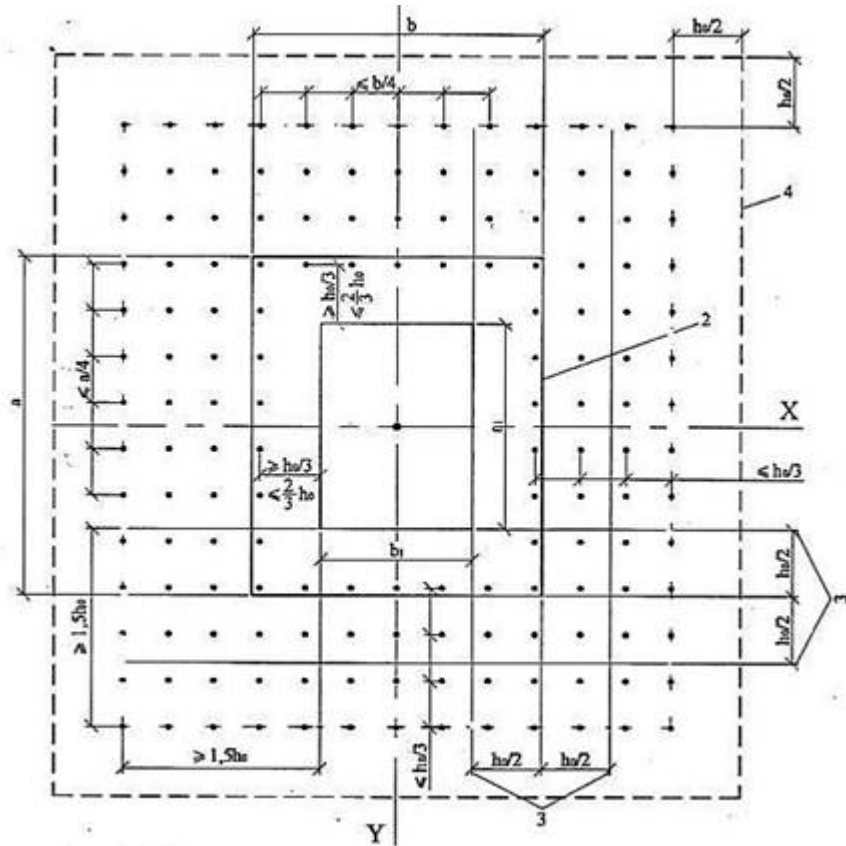


Рис.2.17. Общий вид схемы контуров продавливания.

2-зона продавливания с поперечной арматурой. (1-ый контур)

4-зона продавливания по бетону, без поперечной арматуры. (2-ой контур)

Продавливание плиты выполняется исходя из условия:

$$\frac{F}{F_{b,ult} + F_{sw,ult}} + \frac{M}{M_{b,ult} + M_{sw,ult}} \leq 1 \text{ (с поперечной арматурой, 1ый контур)}$$

$$F_{b,ult} = R_{bt} * U_b * h_0$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} * 0,9 = 0,945 \text{ МПа} = 94,5 \text{ Т/м}^2$$

$$U_b = 2 * ((a + h_0) + (b + h_0)) = 2 * ((0,4 + 0,16) + (0,4 + 0,16)) = 2,24 \text{ м}$$

$$h_0 = 0,16 \text{ м}$$

$$F_{b,ult} = 94,5 \text{ Т/м}^2 * 2,24 \text{ м} * 0,16 \text{ м} = 33,86 \text{ Т}$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 * q_{sw} * U_s$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} * S_w}{S_w} = \frac{17335 \text{ Т/м}^2 * (2 * 0,0000503 \text{ м}^2)}{0,08 \text{ м}} = 21,78 \text{ Т/м}$$

										Лист
										51
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	АС-532.08.03.01.2018 ПЗ					

$$U_s = U_b$$

$$F_{sw,ult} = 0,8 \cdot 21,79 \text{ т/м} \cdot 2,24 \text{ м} = 39,047 \text{ т}$$

$$\frac{35,1 \text{ т}}{33,86 \text{ т} + 39,047 \text{ т}} = 0,48 < 1$$

Условие выполнено (по первому контуру).

Моментами пренебрегаем, т.к. первое слагаемое  $< 0,6$

Без поперечной арматуры, по бетону (2-ой контур).

$$U_b = 2 * ((a_1 + h_0) + (b_1 + h_0)) = \\ = 2 * ((0,4 + 3 * 0,16 + 0,16) + (0,4 + 3 * 0,16 + 0,16)) = 4,16 \text{ м}$$

$$\frac{F}{F_{b,ult}} \leq 1$$

$$F_{b,ult} = 94,5 \text{ т/м}^2 * 4,16 \text{ м} * 0,16 \text{ м} = 62,89 \text{ т}$$

$$\frac{35,1 \text{ т}}{62,89 \text{ т}} = 0,558 < 1$$

Условие выполняется!

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

### 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Начало производства работ

Проектом запланировано возведение 16-ти этажного жилого здания со встроенными общественными помещениями в микрорайоне Черниковка, в Орджоникидзевском районе города Уфа.

До начала производства работ, с использованием башенного крана, необходимо выполнить следующие мероприятия:

- снос зеленых насаждений,
- ограждение и сохранение не подлежащих сносу деревьев,
- вертикальная планировка площадки,
- вынос существующих инженерных сетей,
- установка защитного ограждения строительной площадки,
- временное электроснабжение.

#### 3.1.1. Объем работ

Таблица 3.1. Спецификация колонн.

Наименование конструктивного элемента	Масса одного элемента, т	Габариты, м	Масса всех элементов, т	Количество, шт.
Колонна 400х400	2,4	6х0,4х0,4	921,6	384
Колонна первого этажа 500х400	3,395	6,79х0,5х0,4	162,96	48



## 3.2. Производство работ краном

### 3.2.1. Обоснование выбора грузоподъемности крана

1. Расчет для подъема колонны:

Требуемая грузоподъемность:

$$Q = (Q_{\text{колонны}} + Q_{\text{стропа}}) * k_3 = (3,395 + 0,05) * 1,2 = 4,134 \text{ т}$$

Требуемая высота подъема:

$$H_{\text{max}} = H_{\text{мон.гориз.}} + H_{\text{колонны}} + H_{\text{строповки}} + H_{\text{запаса}} =$$

$$= 46,69 + 6 + 2 + 0,5 = 55,19 \text{ м}$$

2. Расчет для подъема лестничного марша:

Требуемая грузоподъемность:

$$Q = (Q_{\text{марша}} + Q_{\text{стропа}}) * k_3 = (3 + 0,05) * 1,2 = 3,66 \text{ т}$$

Требуемая высота подъема:

$$H_{\text{max}} = H_{\text{мон.гориз.}} + H_{\text{марша}} + H_{\text{строповки}} + H_{\text{запаса}} =$$

$$= 50,57 + 2,2 + 2 + 0,5 = 55,27 \text{ м}$$

Требуемый вылет определяется по «Стройгенплану».

Согласно строительному генеральному плану требуемый вылет стрелы равен 33,5 м.

По данным характеристикам принимаем стационарный кран КБ-586 со следующими характеристиками:

- высотой подъема 61,3 м,
- длиной стрелы 35 м,
- грузоподъемностью при максимальном вылете 5,6 т.

### 3.2.2. Общие положения

1. До начала производства работ башенным краном необходимо получить разрешение у инспектора Ростехнадзора на пуск в работу.

2. Во избежание опасных производственных факторов для крана КБ-586 необходимо применить координатную защиту.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

3. На строительной площадке, работы с применением крана в зонах постоянно действующих производственных факторов, выполняются по наряду-допуску.

4. Ежедневно, перед началом работы, машинист башенного крана в присутствии лица, ответственного за безопасное производство работ, обязаны проверять настройку координатной защиты и исправность ограничителя грузоподъемности с записью результатов испытаний в вахтенный журнал.

### **3.2.3. Мероприятия по производству работ в стесненных условиях**

– Применяется прибор ОНК-160 для настройки координатной защиты башенного крана КБ-586.

– Применяется координатная защита типа «Ломаная стена» для ограничения работы башенного крана КБ-586.

– Крановщики, стропальщики должны быть проинструктированы правилам техники безопасности при производстве работ с применением координатной защиты типа «Ломаная стена» перед началом каждой смены, под роспись в журнале.

– Данные мероприятия должны быть размножены и выданы под роспись в кабину крановщика.

– При возведении объекта с применением башенного крана, когда опасные зоны расположены вблизи строящихся зданий, когда в них попадают транспортные и пешеходные пути общего пользования, также соседние здания и сооружения, в которых могут находиться люди, и при этом не представляется возможным отгородить опасную зону, допускается производство работ при выполнении соответствующих мероприятий, которые обеспечат безопасность. В том числе:

- устройство защитных сооружений, которые обеспечат защиту людей от воздействия опасных факторов;

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		55

- защита оконных и дверных проемов зданий, попадающих в опасную зону, специально предназначенными для этого предохранительными ограждениями;
- искусственное ограждение опасных зон с применением соответствующих технических средств (дополнительные средства ограничения зоны работы башенного крана, страховочные устройства, защитный экран и др.).

Высота защитного экрана (ограждения) от уровня монтажного горизонта должна быть не менее 3 м; принудительно ограниченная высота перемещения груза должна быть ниже верха защитного ограждения не менее чем на 0,5 м.

На расстоянии не менее чем за 7 м от защитного экрана (ограждения) груз должен быть опущен на высоту 0,5 м над монтажным горизонтом и перемещаться к наружной стене здания на минимальной скорости с сопровождением оттяжками, которые предотвращают разворот груза.

При наличии защитного экрана (ограждения) наружные стены выполняются из мелкоштучных элементов. Пешеходный переход вдоль защитного экрана (ограждения) должен иметь сплошную обшивку со стороны строящегося здания, иметь козырек, а также располагаться от строящегося здания не ближе 2 м.

– строительство объекта производится под защитой экрана (ограждения) из элементов трубчатых лесов (возможна другая конструкция) с устройством сплошной стенки из досок, толщиной не менее 40 мм и с двумя настилами к наружной стене (настил ведется вплотную), один из которых должен быть установлен на высоте 6 м от основания лесов, а второй должен быть установлен на уровне монтажного горизонта. Затем устанавливается металлическая тканная или синтетическая сетка с наружной стороны лесов;

– высота перемещения груза башенным краном должна быть ограничена и быть ниже, чем верх защитного экрана (ограждения) не менее

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		56

чем на 0,5 м. Должно быть произведено изменение ограничения высоты подъема после последующего наращивания защитного экрана (ограждения);

– перемещаемый груз на расстоянии 7 м от наружной стены (данный размер отсчитывается от габарита груза) должен быть опущен на высоту 0,5 м от монтажного горизонта (или встречающихся на пути препятствий), затем перемещаться далее на минимальной скорости с использованием предохранительных или страховочных устройств, которые могут предотвратить падение груза;

На ограждение площадки электрооборудования башенного крана должны присутствовать следующие трафареты: «Паспорт крана с датами последнего испытания крана и последующего»; «Фамилии лиц, ответственных за безопасное производство работ краном»; «Схема строповки груза»; «Не стой под грузом!».

На въезде должны быть повешаны знаки: «Въезд», «Выезд», «Въезд запрещен», «Ограничение скорости 5 км/ч», схема движения автотранспорта по строительной площадке, а также трафарет стройки с указанием ответственных лиц за производство работ, наименование организации с ее телефонами, производящей работы.

На защитно-охранном ограждении должны находиться знаки: «Опасная зона», «Родители, не допускайте детей на строительную площадку – это опасно для их жизни!».

Вредные производственные факторы (шум, пыль, загазованность и т.п.) при ведении погрузочно-разгрузочных работ не должны превышать пределы допустимых величин.

### **3.3. Обеспечение электробезопасности**

1. Питающие магистральные кабели должны быть проложены в деревянных лотках и по деревянному настилу. В местах пересечений должна иметься защита от механических повреждений.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		57

2. Устройство и обслуживание электрических сетей на территории строительной площадки должно осуществляться силами электротехнического персонала, который имеет соответствующую группу по электробезопасности.

3. Наружные электропроводки временного электроснабжения должны выполняться изолированным проводом, размещаться на опорах на высоте над уровнем земли, пола, настила, в метрах не менее:

- 2,5 м над рабочими местами,
- 3,5 м над проходами,
- 6,0 м над проездами,

4. Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, которые применяются на открытом воздухе, необходимо делать в защищенном исполнении в соответствии с требованиями государственных стандартов.

5. Светильники общего освещения напряжением 127В и 220В должны быть установлены на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

6. При высоте подвески менее 2,5 м должны применяться светильники специальной конструкции, либо использовать напряжение не выше 42В.

7. Питание светильников напряжением до 42В должно быть осуществлено от понижающих трансформаторов. Применение для указанных целей автотрансформаторы, дроссели и реостаты запрещено.

8. Корпуса понижающих трансформаторов, их вторичные обмотки должны заземляться.

9. Применение стационарных светильников в качестве ручных запрещено. Следует использовать ручные светильники только промышленного изготовления.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						58
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

10. Снаружи распределительных шкафов, в верхней части, наносится название строительной организации, инвентарный номер и к дверке прикрепляется предупредительный плакат с текстом: «Под напряжением! Опасно для жизни». На дверцах должно иметься устройство для закрытия на замок.

11. На ключах, кнопках и рукоятках управления четко выполняются надписи согласно электросхемам.

12. На приводах, коммутационных аппаратах, закрытых кожухами, либо установленных за щитом, но управляемых с лицевой стороны щита, четко указываются положения: «Выключено», «Включено».

13. У разъемных соединений и розеток должно быть указано рабочее напряжение.

14. На аппаратах защиты должен быть промаркирован номинальный ток аппарата, величина тока вставки расцепителя или номинальный ток плавкой вставки.

15. На электродвигателях и приводимых ими в движение строительных механизмах обозначаются стрелки, которые указывают необходимое направление вращения.

### **3.4. Технологическая карта на монтаж колонны**

#### **3.4.1. Основные указания**

1. В соответствии с [5] до начала выполнения строительно-монтажных (а также подготовительных) работ на объекте генподрядчик должен получить в установленном порядке разрешение от заказчика на выполнение монтажных работ. Основанием для начала работ может послужить акт технической готовности нулевого цикла к монтажу колонн.

2. Монтаж железобетонных колонн производится согласно требованиями СП, рабочего проекта, проекта производства работ и инструкций заводов, изготавливающих колонны. Замена колонн и

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		59

материалов, предусмотренных проектом, допускается только по согласованию с заказчиком и проектной организацией.

3. До начала монтажа колонн генеральный подрядчик должен полностью закончить и принять следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн. К акту приемки должны быть приложены исполнительные геодезические схемы с нанесенным положением опорных поверхностей в плане и по высоте;

- обратная засыпка котлована;

- планировка грунта в пределах нулевого цикла;

- устройство для автотранспорта временных подъездных дорог;

- подготовка площадок складирования колонн;

- подготовка площадки для работы крана.

Приемка объекта под монтаж должна осуществляться по акту работниками монтажной организации.

2. Погрузка колонн на автотранспорт на заводах должна производиться силами завода, разгрузка на объекте - силами рабочих строительной площадки.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении необходимо оберегать колонны от механических повреждений. Запрещено сбрасывать колонны с автотранспорта или волочить их по какой-либо поверхности. Во время погрузки лучше применять стропы из мягкого материала.

Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется осуществлять при максимальном использовании средств механизации с помощью рабочих, которые входят в состав бригад монтажников.

3. Складируются колонны на открытых подготовленных площадках с покрытием из щебня или песка в штабелях, в горизонтальном положении, в несколько рядов (три-четыре). Колонны сложных сечений располагаются в

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						60
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

два-три яруса. Между колоннами укладываются прокладки, одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбираются с расчетом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн.

На зонах складирования для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, размером 0,7 м.

4. До начала монтажа колонн необходимо произвести следующие подготовительные работы:

- перевезти и складировать колонны на приобъектном складе;
- отобрать колонны, которые прошли входной контроль;
- нанести риски, необходимые для контроля положения колонны в плане и по высоте.
- произвести проверку положения всех закладных деталей колонн;
- доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства, а также приспособления и инструменты.

5. Эффективность монтажа колонн в большей мере зависит от монтажных кранов, которые применяются. Выбор крана для монтажа колонн зависит от геометрических размеров, массы и расположения, характеристики монтажной площадки, объема и продолжительности монтажных работ, технических и эксплуатационных характеристик крана.

Монтируемые колонны характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана производится путем нахождения трех наиболее важных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		



### 3.4.2. Монтаж колонн

#### *Подготовительные работы:*

- очистка от мусора, грязи, ржавчины и наплывов бетона торцевую поверхность колонны колонны нижележащего яруса;
- доставка и размещение в зоне монтажа приспособления, оборудование и инструмент;
- нанесение рисок разбивочных осей на боковые грани колонн нижележащего яруса;
- привезти, выгрузить и разместить на приобъектном складе железобетонные колонны;
- закрепление на оголовке колонны нижележащего яруса кондуктор;
- проверка соответствия проекту подготовленной к монтажу колонны по марке и размерам;
- визуальный осмотр колонны на отсутствие на ней грязи, снега, льда, сколов, трещин, проверить правильность геометрических размеров анкерных и петлевых выпусков;
- нанесение на боковых гранях, на уровне верха и низа, колонны риски геометрической продольной оси.

#### *Монтажные работы:*

- Строповка и подача колонны к месту её монтажа
- Установка колонны на нижестоящую колонну в положении, близком к проектному.
- Выверка и закрепление колонны в проектном положении
- Сварка и замоноличивание стыка колонны.
- Демонтаж одиночного кондуктора.

Профессиональный состав звена

Работы предлагается вести последовательным методом комплексной бригадой из 4-х человек с учетом совмещения следующих профессий:

- Монтажник 5р - 1чел (далее по тексту М1);

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

- Монтажник 4р - 1чел (далее по тексту М2);
- Монтажник 3р - 2чел (далее по тексту М3, М4);
- электрогазосварщик 5р – 1чел (далее по тексту С1);

Не менее двух человек из звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

Состав комплексной бригады монтажников, типы монтажных механизмов и их количество определяются проектом производства работ.

*Состав и последовательность работ*

1. Подготовительные работы:

- Подготовка рабочего места монтажа колонны

Рабочий М1 очищает металлической щёткой торцевую поверхность колонны нижележащего яруса от грязи и пыли, убирает ржавчину с центрирующей пластины.

Готовя свое рабочее место, монтажники М2 и М3 доставляют, а затем раскладывают инструменты, устанавливают и выверяют теодолиты.

С помощью металлического метра рабочий М1 наносит карандашом или маркером осевые риски на двух взаимно перпендикулярных плоскостях в верхней части боковых граней оголовка колонны.

М2 и М3 принимают кондуктор на перекрытии и устанавливают его на оголовок колонны нижележащего яруса. Проверив правильность установки кондуктора, М2 и М3 производят его расстроповку и нижними винтами крепят кондуктор к нижележащей колонне. Если кондуктор разъёмный, то М2 и М3 ещё соединяют обе части кондуктора между собой и скрепляют винтами.

Перед установкой колонны, М2 и М3, по двум взаимно перпендикулярным осям от колонны, устанавливают и выверяют теодолиты.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		63

- Подготовка колонны к монтажу:

М4 на приобъектном складе осматривает колонну, проверяет её геометрию, осматривает её на отсутствие сколов и трещин, сверяет марку и размеры с проектом, тем самым, проверяя её пригодность к монтажу. Затем, металлической щёткой очищает торцевую поверхность колонны от грязи, убирает ржавчину с центрирующей пластины и анкеров.

Далее М4, на боковых гранях колонны на уровне верха и низа колонны, наносит карандашом или маркером на две её плоскости осевые риски.

До монтажа колонны, для защиты анкерных арматурных выпусков от деформаций, возникающих при подъёме колонны из горизонтального положения в вертикальное на складе, рабочий М4 закрепляет в нижней части колонны инвентарную бандажную металлическую рамку.

## 2. Монтажные работы

Рабочий М4 производит строповку колонны.

Подъём колонны осуществляется в три этапа:

- Для проверки правильности и надёжности строповки, рабочий М4 даёт сигнал машинисту крана на предварительную натяжку. Машинист крана приподнимает колонну на высоту 15-20 см;

- Убедившись в правильности и надёжности строповки, рабочий М4 подаёт сигнал на подъём колонны на высоту 1 м, чтобы произвести демонтаж бандажной рамки;

- Произведя демонтаж бандажной рамки, рабочий М4 разрешает машинисту крана произвести подъём колонны к месту её установки.

Рабочий М1 принимает колонну на высоте 20 - 30 см над кондуктором и разворачивает в нужном положении. Затем производит предварительный (проверочный) монтаж колонны в стык с нижней колонной. М1 медленно опускает колонну, направляя ее в кондуктор, совмещая риски на оголовке с рисками у нижнего торца монтируемой колонны, при этом арматурные

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		64

выпуска монтируемой должны совпадать с арматурными выпусками колонны нижележащего яруса.

Установленную колонну монтажники временно закрепляют в кондукторе при помощи регулировочных винтов верхней обоймы. При выверке колонны вначале совмещают торцы нижележащего элемента и монтируемого. Для этого добиваются совпадения рисков на пенке нижележащей колонны и на грани монтируемой в ее нижней части (у торца). Проверка проводится визуально. При необходимости, с помощью монтажных ломиков и регулировочных винтов средней обоймы, монтажники М2 и М3 смещают торец устанавливаемой колонны в нужном направлении. В итоге должны полностью совпадать риски по двум взаимно перпендикулярным плоскостям.

Рабочие М2 и М3 проверяют вертикальность установки верхней колонны с помощью двух теодолитов, установленных по двум взаимно перпендикулярным осям на таком расстоянии от колонны, чтобы в момент максимального подъема трубы угол ее наклона не превышал 30-50 градусов. Признаком того, что колонна заняла вертикальное положение, является расположение осевых рисков в верхней и нижней части колонны по двум взаимно перпендикулярным плоскостям на одной вертикали. Для выверки трубу теодолита направляют на нижнюю риску на колонне, закрепляют горизонтальный круг инструмента и поднимают трубу к верхней риске. При отклонении ослабляют винты кондуктора с той стороны, куда надо сместить колонну, а затем закручивают винты с противоположной стороны. Такая выверка продолжается до полного совпадения рисков по вертикали в двух плоскостях.

После установки, выверки колонны в проектном положении и проверки вертикальности колонны рабочий М1 подаёт команду машинисту крана ослабить натяжение стропа. При помощи шнура, выдёргивает штырь из колонны, тем самым расстроповывает колонну.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		65

### 3. Ванная сварка арматурных выпусков колонн

Перед ванной сваркой выпусков арматуры проводится предварительная подготовка:

- наружные поверхности арматурных стержней и закладных деталей должны быть очищены от бетона, грязи, масла и строительного мусора, осушены от влаги путём нагревания пламенем газовой горелки до температуры 100-150<sup>0</sup>С.

- выпуска стержней, подлежащих стыкованию сваркой, должны быть сосны и не должны иметь искривлений. Несоосность стержней, а также их искривление устраняется путём нагрева резаком с последующей правкой.

- для сборки и сварки стыковых соединений стержней применяются графитовые ванны.

- концы арматурных стержней должны быть отрезаны: под прямым углом – нижний стержень и под углом 50-60<sup>0</sup> верхний к оси стержней.

- после газовой резки торцы очищаются от окалины при помощи зубила, молотка и щётки.

Сварочный пост устанавливается на этаже таким образом, чтобы сварные работы проводились на всей площади плиты перекрытия или захватки без перемещения поста.

На арматурные выпуска привариваются прихватки, а после устанавливается графитовая ванночка.

Сварка производится вручную по диагонали. Перерывы между сваркой не должны превышать одной минуты. При больших перерывах ранее сваренные стержни, сваркой оставшихся должны быть подогреты резаком до температуры 600-800<sup>0</sup>С

Во избежание подреза верхнего стержня на заключительном этапе сварки электрод должен находиться как можно дальше от стержня, а угол наклона между продольными осями стержня и электродом должен быть минимальным.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		66

В момент достижения уровня жидкого шлака верхней кромки графитовой кромки следует прервать сварку, а после, заметной на глаз усадки, расплавленного металла (в момент потемнения шлака) возобновить сварку для заполнения усадочного кратера.

По окончании ванной сварки арматурных стержней ж/б колонн графитовые формы снимаются. Сварщик отстукивает специальным молоточком свежий шов, тем самым очищает его от шлака и убеждается в отсутствии видимых дефектов. После чего на объект приглашается главный сварщик участка для проверки сварных швов на отсутствие дефектов.

#### 4. Демонтаж кондуктора

После заварки всех соединений выпусков арматуры и сдачи их главному сварщику необходимо демонтировать кондукторы и замонолитить все стыки колонн растворной смесью.

Рабочий 1 принимает поданные краном крюки и зацепляет их за монтажные петли кондуктора, затем расслабляет рихтовочные винты и болтовые соединения на торцах кондуктора, что позволяет разделить кондуктор на две составные части.

После того как кондуктор был раскреплён, рабочий 1 подаёт сигнал машинисту крана на подъём кондуктора. Рабочий 3 принимает кондуктор на приобъектном складе и расстроповывает его. Далее происходит та же операция.

#### 5. Замоноличивание стыков колонн

Рабочий 1 устанавливает съёмную опалубку, состоящую из четырёх элементов соединяемых между собой замками.

Рабочий МЗ выгружает бетонную смесь из автобетоносмесителя (автосамосвала) в круглую банку, тщательно следя за тем, чтобы в бетоне не оказалось крупных фракций или строительного мусора, после чего скребком или лопатой очищает кузов от остатков бетонной смеси (только для

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						67
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

автосамосвалов). Затем принимает крюки крана, стропует банку и подаёт сигнал машинисту крана на предварительную натяжку банки.

Машинист крана приподнимает банку на 30см над поверхностью земли, тем самым даёт возможность удостовериться стропальщику в надёжности строповки.

Проверив строповку, рабочий М3 подаёт сигнал машинисту крана на подачу банки на этаж.

Рабочий М1 принимает банку с бетонной смесью на этаже, и не расстроповывая, подводит её к стыку колонн. Используя сливной лоток снизу банки, осторожно вливает бетонную смесь в опалубку.

Смесь заливается слоями с последующим уплотнением при помощи глубинного вибратора.

Остатки бетонной смеси в конструкцию стыка наносятся при помощи строительного мастерка.

По достижению бетонной смеси распалубочной прочности, рабочий 1, по указанию прораба или мастера, производит демонтаж опалубки со стыка колонн.

### **3.4.3. Карта операционного контроля.**

Предельные отклонения при монтаже железобетонных колонн в соответствии с требованиями [б] не должны превышать:

2. Разность отметок верха колонн каждого яруса многоэтажного здания и сооружения в пределах выверяемого участка при:

- контактной установке .....  $12 + 2n$  мм,

где  $n$  - порядковый номер яруса колонн;

- установке по маякам ..... 10 мм.

3. Отклонение от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей) в верхнем сечении колонн многоэтажных зданий с рисками разбивочных осей при длине колонн, м:

- св. 4 до 8 ..... 15 мм;

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		68

Таблица 3.2. Карта операционного контроля.

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн; - очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта приемки выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение колонн.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный  То же  Технический осмотр, измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ
Монтаж колонн	Контролировать: - установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисков геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей, разность отметок верха колонн); - надежность временного крепления;  - качество замоноличивания стыков колонн.	Измерительный, каждый элемент   Технический осмотр Визуальный, лабораторный	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных колонн; - соответствие закрепления колонн проектному.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, правило, нивелир, теодолит.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

### 3.4.4. Требования к качеству и приемке работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже колонн выполняется согласно с требованиями нормативной документации [5] и [6].

Для обеспечения требуемого качества монтажа колонн, монтажно-сборочные работы должны быть подвержены контролю на всех стадиях выполнения. Производственный контроль делится на входной, технологический (операционный), инспекционный и приемочный. Контроль качества работ осуществляется специалистами или специальными службами,



снабженными техническими средствами, которые обеспечивают требуемую достоверность и полноту контроля и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Железобетонные колонны, поставляемые на объект, должны отвечать всем требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До начала проведения монтажных работ колонны и средства крепления, доставленные на объект, необходимо подвергнуть входному контролю. Количество изделий и материалов, которые подлежат входному контролю, должно соответствовать нормам, которые приведены в технических условиях и стандартах.

Входной контроль производится с целью выявления отклонений от этих требований.

Колонны, соединительные детали, а также средства крепления, доставленные на объект, должны быть с сопроводительным документом (паспортом), в котором указывают наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, который подтверждает соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ. Входной контроль поступающих колонн производится внешним осмотром и путем проверки:

- соответствие размеров и геометрической формы элементов проектным данным;
- размеры закладных деталей, монтажных петель;
- качество поверхности изделий, наличие трещин, сколов, пятен, наплывов и т.п.;

Отклонения фактических размеров и формы сборных бетонных и железобетонных изделий от проектных не должны превышать установленных величин согласно [6].

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		70

Результаты входного контроля должны оформляться актом и заносится в журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволяет своевременно выявлять дефекты и принимать меры по их устранению и предупреждению. Контроль производится под руководством мастера, прораба, соответствуя схеме операционного контроля качества монтажа колонн.

При технологическом (операционном) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, которые устанавливаются сводами правил, рабочим проектом и нормативной документацией.

В ходе монтажа колонн при помощи теодолита (нивелира), проверяют отклонение в нижнем сечении от рисков разбивочных или геометрических осей.

Результаты операционного контроля регистрируются в журнале работ по монтажу строительных конструкций.

После окончания монтажа колонн, выполненные работы принимаются по акту, к которому прилагаются:

- детализированные чертежи колонн;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты приемки скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных колонн;
- исполнительную схему планового и высотного положения колонн, с нанесением на ней отклонений от проекта, допущенных в процессе монтажа;
- паспорта на колонны.

При инспекционном контроле проверяется качество монтажных работ выборочно, по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

проверки эффективности производственного контроля, проведенного ранее. Данный вид контроля можно проводить на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, который осуществляется техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, которые контролируют производство и качество работ, должны заноситься в журнал работ по монтажу строительных конструкций (рекомендуемая форма приведена в приложении [6]) и фиксируются в общем журнале работ (рекомендуемая форма приведена в приложении [5]). Вся приемо-сдаточная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями [5].

Контроль качества монтажа ведется с момента доставки конструкций на строительную площадку и заканчивается при сдаче объекта в эксплуатацию.

На объекте строительства ведется общий журнал работ, журнал авторского надзора проектной организации, журнал геодезических работ и журнал работ по монтажу строительных конструкций.

### **3.4.5. Техника безопасности**

1. Монтажные работы следует производить только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. В отсутствие указанных документов монтажные работы вести запрещено.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха согласно различным климатическим зонам страны и условиям труда.

Последовательность выполнения монтажа колонн, определяемая проектом производства работ, должна быть такой, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасность при выполнении следующих.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		72

2. Монтаж колонн должен проводиться монтажниками, прошедшими специальное обучение и ознакомленными со спецификой монтажа железобетонных конструкций.

Работы по монтажу железобетонных конструкций разрешено проводить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

3. Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководство организаций обязано обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за безопасное ведение работ на объекте возложена на производителя работ и мастера.

4. Рабочие, производящие монтажные работы, должны знать:

- опасные и вредные производственные факторы выполняемых работ для организма;

- вредные вещества и компоненты входящие в состав материалов и характер их действия на организм человека;

- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, производственной санитарии, противопожарной безопасности, по технике безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

5. Для безопасности производства работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверять состояние техники безопасности на всех рабочих местах его бригады и немедленно устранять обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут устраняться силами бригады или угрожают здоровью или жизни рабочих, бригадир обязан доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						73
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

– постоянно обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность выполнения задач в процессе работы, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение правил внутреннего распорядка членами бригады, а также немедленно устранять нарушения техники безопасности ими;

– организовывать работы согласно проекту производства работ;

– не допускать до работы членов бригады, не имеющих средств индивидуальной защиты, спецобуви и спецодежды;

– соблюдать чистоту рабочих мест, следить за ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

– не допускать нахождение членов бригады или посторонних лиц в опасных зонах. Не допускать до работы лица с признаками заболеваний или в нетрезвом состоянии, не допускать их присутствие на территории строительной площадки.

б. Лицо, несущее ответственность за безопасное производство работ, обязано:

– ознакомить рабочих под роспись с рабочей технологической картой;

– следить за исправным состоянием механизмов, инструментов и приспособлений;

– разъяснять работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						74
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Организация труда является составной частью организации строительного производства, направленной на повышение производительности труда рабочих и улучшение качества работ.

Организация труда предусматривает систему мероприятий, включающих следующие направления:

- совершенствование форм организации труда – разделение и кооперация труда;
- подбор оптимального состава и специализации труда;
- подготовку и повышение квалификации рабочих, изучение и распространение передовых методов труда;
- улучшение обслуживания и организации рабочих мест;
- внедрение прогрессивных форм и систем оплаты труда.

##### 4.1. Организационно-технологическая схема

1. До начала строительства: выполняется вертикальная планировка строительной площадки, установка ограждения строительной площадки, установка санитарно-бытовых помещений, выполняется временная автодорога из щебня, площадки складирования материалов отсыпаются щебнем с уклоном не более 0,005, делается временное электроснабжение и водоснабжение от существующих сетей согласно техническим условиям, устанавливаются прожектора для освещения площадки на специально оборудованных вышках, выполняется противопожарное водоснабжение от заранее запроектированных пожарных гидрантов на водопроводной сети.

2. Строительно-монтажные работы ведутся в соответствии с требованиями [5], [6], [7].

3. Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории застройщика, генеральный подрядчик и застройщик обязаны оформить акт-допуск по форме приложения в [7].

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

4. При одновременной работе нескольких строительных организаций работы ведутся согласно разработанному ИТР генподрядчика и утвержденными главными инженерами организаций графику совмещения работ.

5. Разработка грунта в котловане здания должна вестись экскаватором с обратной лопатой емкостью 0,5-0,65 м<sup>3</sup>.

6. Возведение жилого 16-этажного здания ведется с помощью башенного крана КБ-586. Перед началом производства работ на кран должна быть установлена «координатная защита» (ломаная стена – защита крюка и погрузочно-разгрузочная площадка – ограничение подъема крюка до 8 м на площадках складирования и разгрузки).

7. Прокладка инженерных и электрических сетей проводится траншейным способом после возведения каркаса здания.

8. Мусор и бытовые отходы, появляющиеся на строительной площадке, убираются в специальные контейнеры и своевременно отвозятся в места, которые указываются органами санэпидемнадзора, для избегания загрязнения прилегающей территории.

9. Внутренний противопожарный водопровод монтируется вместе с возведением каркаса здания и вводится в эксплуатацию к началу отделочных работ.

10. Автоматические системы сигнализации вводятся в эксплуатацию к моменту пусконаладочных работ.

11. Складирование горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, рубероид и др.) на строительной площадке, изделий и конструкций из горючих материалов, оборудования и грузов в горючей упаковке запрещено.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		76

#### **4.2. Технологическая последовательность работ**

Возведение здания ведется в три цикла. Первый цикл – возведение подземной части, второй – возведение надземной части, третий – производство отделочные работы.

Возведение подземной части выполняется после того, как площадка будет подготовлена к строительству. Оно включает в себя разработку котлована, возведение подземной части здания и обратную засыпку.

Возведение надземной части производится после завершения работ по строительству подземной части. Оно включает в себя возведение каркаса здания, возведение ограждающих конструкций и т.д.

Отделочные работы производятся после завершения строительства надземной части. Они состоят из окраски фасада, стен, устройства полов, установки сантехнического оборудования, розеток, выключателей и т.п.

#### **4.3. Характеристика возводимого здания**

Район строительства: город Уфа.

Начало строительства: 1 июля.

Срок строительства: 14 месяцев.

Тип здания: 16-ти этажный жилой дом со встроенными общественными помещениями.

Общая площадь: 741,57 м<sup>2</sup>.

Длина (в осях): 37,5 м.

Ширина (в осях): 23,7 м.

Количество этажей: 16.

Количество секций: 1.

Общая высота здания: 54,32 м.

Высота типового этажа: 2,8 м.

Высота 1-го этажа: 3,4 м.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						77
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		



#### 4.4. Объемы работ

Таблица 4.1. Ведомость объемов работ.

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ		
			На первый этаж	На типовой этаж	Всего на здание
Возведение подземной части здания					
1	Разработка котлована	1000м <sup>3</sup>	-	-	2,033
2	Устройство монолитного фундамента	100м <sup>3</sup>	-	-	6,05
3	Монтаж колонн	100шт.	-	-	0,48
4	Устройство монолитной железобетонной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	-	-	0,068
5	Возведение стен из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	-	-	68,34
6	Облицовка стен кирпичом	1м <sup>3</sup>	-	-	27,90
7	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100м <sup>3</sup>	-	-	1,359
8	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	-	-	0.215
Возведение надземной части здания					
9	Монтаж колонн	100шт.	-	-	3,84
10	Устройство монолитной железобетонной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	0,132	0,110	1,782

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат
------	------	-------------	---------	-----

АС-532.08.03.01.2018 ПЗ

Лист

78

11	Возведение стен из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	197,89	203,42	3249,19
12	Облицовка стен кирпичом	1м <sup>3</sup>	52,07	45,30	731,54
13	Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	1,43	1,43	22,88
14	Монтаж лестничных маршей	100шт.	0,03	0,02	0,33
15	Монтаж лестничных площадок	100шт.	0,03	0,02	0,33
16	Монтаж оконных блоков	100м <sup>2</sup>	0,996	1,628	25,42
17	Монтаж дверных блоков	100м <sup>2</sup>	1,197	0,855	14,022
18	Устройство стяжки на полах	100м <sup>2</sup>	5,77	5,84	93,37
19	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации	100м <sup>3</sup>	19,60	15,04	245,20
20	Прокладка внутренних электросетей	100м <sup>3</sup>	19,60	15,04	245,20
21	Устройство монолитного покрытия	100м <sup>3</sup>	-	-	1,44
22	Устройство парапетов	100м <sup>2</sup>	-	-	0,321
23	Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	-	-	7,15
Отделочные работы					
24	Оштукатуривание поверхностей стен	100м <sup>2</sup>	17,79	20,01	317,94

25	Малярные работы первого этапа	100м <sup>2</sup>	17,79	20,01	317,94
26	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	-	12,22	183,30
27	Окраска стен	100м <sup>2</sup>	15,69	5,73	101,64
28	Плиточные работы	100м <sup>2</sup>	2,11	2,08	33,31
29	Устройство полов	100м <sup>2</sup>	-	4,42	76,64
30	Установка сантехнического оборудования	100м <sup>3</sup>	0,785	0,842	13,415
31	Установка выключателей, розеток, светильников	100м <sup>3</sup>	19,66	13,21	217,81
32	Окраска фасада	100м <sup>2</sup>	-	-	38,67
33	Благоустройство (5% от всех трудоемкостей)	-	-	-	-

#### 4.5. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Таблица 4.2. Калькуляция затрат труда и машинного времени.

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование п. ГЭСН	Трудоемкость, чел-см		Наим.маш.	Машиное мк., маш-см	
		Ед. изм.	Кол-во		Нормат	Всего		Нормат	Всего
Возведение подземной части									
1	Разработка котлована	1000м <sup>3</sup>	2,033	01-01-012-03	1,079	2,194	Э О Б У	1,519 0,471	3,089 0,957
2	Устройство монолитного фундамента	100м <sup>3</sup>	6,05	06-01-001-16	27,582	166,87	К Б	3,258	19,711
3	Монтаж колонн	100шт.	0,48	07-01-014-02	120,93	58,046	К Б	6,873	3,299
4	Устройство монолитной железобетонной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	0,068	06-01-031-03	208,25	14,161	К Б	12,659	0,861
5	Возведение стен из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	68,34	08-03-002-01	0,554	37,860	Б У	0,055	3,759
6	Облицовка стен кирпичом	1м <sup>3</sup>	27,90	08-02-001-10	0,761	21,232	К Б	0,056	1,562
7	Устройство монолитного перекрытия над подвалом	100м <sup>3</sup>	1,359	06-01-041-01	118,89	161,57	К Б	3,57	4,852

8	Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	0.21 5	01-01-035-03	0,319	0,069	Б У	0,319	0,069
Возведение надземной части									
9	Монтаж колонн	100шт.	3,84	07-01-014-02	120,93	464,37	К Б	6,873	26,392
10	Устройство монолитной железобетонной лестничной клетки	100м <sup>3</sup>	1,782	06-01-031-03	208,25	371,10	К Б	12,659	22,558
11	Возведение стен из газобетонных блоков	1м <sup>3</sup>	3249, 19	08-03-002-01	0,554	1800,1	К Б	0.055	178,71
12	Облицовка стен кирпичом	1м <sup>3</sup>	731,5 4	08-02-001-10	0,761	556,7	К Б	0,056	40,97
13	Устройство монолитного перекрытия	100м <sup>3</sup>	22,88	06-01-041-01	118,89	2720,2	К Б	3,57	81,68
14	Монтаж лестничных маршей	100шт.	0,33	07-01-047-03	43,435	14,334	К Б	10,281	3,393
15	Монтаж лестничных площадок	100шт.	0,33	07-01-047-01	26,031	8,590	К Б	6,819	2,250
16	Монтаж оконных блоков	100м <sup>2</sup>	25,42	10-01-034-06	18,215	463,03	П О	0,0825	2,097
17	Монтаж дверных блоков	100м <sup>2</sup>	14,02 2	10-01-039-01	13,035	182,78	К Б	1,211	16,981
18	Устройство стяжки на полах	100м <sup>2</sup>	93,37	11-01-011-02	5	466,85	П О	0,185	17,27

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					82

19	Устройство внутренних сетей теплоснабжения, водоснабжения и канализации	100м <sup>3</sup>	245,20	Прил.1 [9]	3,5	858,2	-	-	-	
20	Прокладка внутренних электросетей	100м <sup>3</sup>	245,20	Прил.1 [9]	2,2	539,44	-	-	-	
21	Устройство монолитного покрытия	100м <sup>3</sup>	1,44	06-01-041-01	118,89	171,20	К Б	3,57	5,141	
22	Устройство парапетов	100м <sup>2</sup>	0,321	12-01-010-01	14,09	4,523	К Б	0,025	0,008	
23	Устройство кровли	100м <sup>2</sup>	7,15	12-01-002-01	3,715	26,562	К Б	0,055	0,393	
Отделочные работы										
24	Оштукатуривание поверхностей стен	100м <sup>2</sup>	317,94	15-02-015-01	8,208	2609,7	П О	0,029	9,220	
25	Малярные работы первого этапа	100м <sup>2</sup>	317,94	15-04-006-03	0,879	279,47	П О	0,0013	0,413	
26	Оклейка стен обоями	100м <sup>2</sup>	183,30	15-06-002-01	8,02	1470,1	П О	0,0013	0,239	
27	Окраска стен	100м <sup>2</sup>	101,64	15-04-002-01	1,276	129,69	П О	0,0013	0,133	
28	Плиточные работы	100м <sup>2</sup>	33,31	15-01-020-09	20,365	678,36	П О	0,034	1,133	
29	Устройство полов	100м <sup>2</sup>	76,635	11-01-034-01	4,399	376,40	П О	0,059	5,397	
АС-532.08.03.01.2018 ПЗ										
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат						Лист
										83

30	Устройство полов в санузлах	100м <sup>2</sup>	4,545	11-01-027-04	11,046	50,204	П О	0,311	1,413
34	Установка сантехнического оборудования	100м <sup>3</sup>	13,41 5	Прил.1 [9]	0,4	5,366	-	-	-
35	Установка выключателей, розеток, светильников	100м <sup>3</sup>	217,8 1	Прил.1 [9]	0,2	43,56	-	-	-
36	Окраска фасада	100м <sup>2</sup>	38,67	15-04-016-01	2,475	95,708	Л	1,293	50,000
37	Благоустройство	-	-	Прил.1 [9]	-	743,84	-	-	-

Трудозатраты и затраты машинного времени по строительно-монтажным работам определяется согласно [8], а по специальным – согласно приложению 1 [9].

#### 4.6. Выбор машин и механизмов.

- Согласно пункту 3.2.1 принят кран КБ-586.
- Принимаем одномачтовый подъемник ПМГ 500 с грузоподъемностью до 500 кг и высотой подъема до 60м.
- Для окраски фасада применяется строительные лебедки,
- Для подземных работ применяется одноковшовый экскаватор с обратной лопатой ЭО-4121, бульдозер Т170.
- Сварочный трансформатор ТДМ 500.
- Автобетоносмеситель СБ 130 для доставки бетонной смеси на строительную площадку.
- Поворотная бадья емкостью 1,6 м<sup>3</sup>.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					84

#### 4.7. Расчет границы опасной зоны отлета груза, перемещаемого краном

Таблица 4.3. Расчет опасной зоны действия крана.

Марка крана	Максимальная высота возможного подъема груза, м	Габариты груза, м	Расстояние отлета груза, м		Примечание
			Перемещаемого (падающего) груза		
			Без габаритов груза, м	+ $L_{max}$ габарита груза + 0,5 минимального размера груза	
КБ-586	54,7	6x0,4x0,4	10	10+6+0,2=16,2	При перемещении краном
Отлет груза, перемещаемого краном при его падении, принят при высоте подъема груза до 70м.					

Ограничим подъем груза с восточной стороны вне строящегося объекта до 10м, следовательно - расстояние отлета груза уменьшается до 4м. Таким образом расстояние отлета груза вне строящегося объекта с восточной стороны будет снижено до  $4+6+0,2=10,2$ м.

#### 4.8. Разработка календарного плана

Цель календарного планирования состоит в составлении такого графика выполнения работ, при котором бы обеспечивалось выполнение работ в заданные сроки, которые будут удовлетворять всем организациям, участвующим в строительстве, обеспечивался бы рациональный порядок использования ресурсов и были бы оптимальными по установленным критериям.

На основе календарного плана можно выявить потребность в трудовых, материально-энергетических и технических ресурсах. Согласно

						АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат			85



календарному плану устанавливаются сроки поставки, предоставления ресурсов и распределения по времени капитальных вложений и любых строительно-монтажных работ.

Календарное планирование - это процесс разработки календарных планов, который заключается в:

- Выбор методов производства работ, определения затрат труда и времени работ строительных машин.
- Определение последовательности и продолжительности работ.
- Составление календарных расписаний производства работ.
- Составление ведомостей потребностей и графиков комплектной поставки материальных ресурсов.
- Составление графиков потребностей в технических ресурсах.
- Составление графиков движения рабочей силы.

Продолжительность специализированных потоков подземной части здания определяется исходя из затрат машинного времени этих работ:

$$П_i = \frac{M_i}{N_i \cdot n_i},$$

где  $M_i$  – затраты машинного времени специализированного потока возведения подземной части,  $n_i$  – количество смен в день,  $N_i$  – количество машин.

Количество рабочих в смену специализированного потока возведения подземной части:

$$P_i = \frac{T_i}{П_i \cdot n_i},$$

где  $T_i$  – трудоемкость специализированного потока возведения подземной части.

Продолжительность ведущего потока надземной части здания определяется исходя из затрат машинного времени этих работ.

$$П_в = \frac{M}{N \cdot n},$$

где  $M$  – затраты машинного времени на возведение коробки здания,  $n$  – количество смен в день,  $N$  – количество машин.

Количество рабочих в смену потока по возведению несущих конструкций надземной части:

$$P_B = \frac{T_B}{P_B \cdot n},$$

где  $T_B$  – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части.

Количество рабочих в смену в других специализированных потоках возведения надземной части:

$$P_i = \frac{T_i}{P_B \cdot n},$$

где  $T_i$  – трудоемкость потока по возведению несущих конструкций надземной части.

Продолжительность ведущего потока отделочных работ:

$$P_B = t \cdot z$$

где  $t$  – продолжительность работ на захватке,  $z$  – количество захваток.

Количество рабочих в бригадах определяется либо по ЕНиРам (только для определенных видов работ), либо берется приблизительно.

При разработке календарного плана происходит членение объемов на захватки. При возведении подземной части за одну захватку принимается вся площадь здания, надземной – 1 этаж.

При использовании машин количество смен принимается не менее двух. Работы без применения машин допускается проводить в одну смену.

#### **4.8.1. Построение графика движения рабочей силы**

График движения рабочей силы составляется на основе разработанного календарного плана строительства путем подсчета суммарного количества рабочих на определенных этапах строительства. Границы временных участков определены началом и окончанием работы.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						87
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

По графику движения рабочей силы находится наибольшее количество рабочих ( $P_{max}$ ), среднее количество рабочих ( $P_{cp.}$ ) и коэффициент неравномерности движения рабочей силы (К), который рассчитывается по формуле и ограничивается для оптимизации потоков по трудовым ресурсам:

$$K = \frac{P_{max}}{P_{cp.}} \leq 1,9$$

$$K = \frac{51}{27} = 1,88$$

Среднее количество рабочих находится как частное суммы произведений численности рабочих на продолжительность каждого промежутка времени к общей продолжительности строительства.

#### **4.9. Организация строительной площадки**

Строительный генеральный план (СГП) - один из основных документов по организации строительства, при разработке которого обеспечивается расчет и рациональное размещение на строительной площадке временных складов, административно хозяйственных и санитарно-бытовых помещений, дорог, сетей электроснабжения и водоснабжения.

При разработке СГП рекомендуется придерживаться следующего порядка:

1. обозначаются границы территории строительства (строительной площадки),
2. наносятся существующие и проектируемые постоянные здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети,
3. размещаются основные строительные машины и устройства, монтажные краны, площадки для укрупненной сборки и складирование строительных конструкций и технологического оборудование,

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		88

4. разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием конструкций и параметров дорог,
5. определяются места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих сооружений, зданий, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием мест подключения их к действующим системам.

#### 4.9.1 Потребность строительства в рабочих кадрах

Устанавливаем общее наибольшее количество рабочих на строительной площадке на основании разработанного календарного плана работ. Рассчитываем численность работающих на строительной площадке. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сведем в таблицу. Для нахождения процентного соотношения работников воспользуемся [9].

Таблица 4.4. Потребность строительства в рабочих кадрах.

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего рабочих	100%	60
2	Рабочие	85%	51
3	ИТР	8%	4
4	Служащие	5%	3
5	Охрана	2%	2
Количество работающих в наиболее многочисленную смену:			60

#### 4.9.2. Обоснование потребности строительства в складах

Площадь участка складирования напрямую зависит от вида и способа хранения, количества необходимого материала и состава обслуживающих производств (затаривание, сортировка, комплектация, взвешивание и др.). Площадь участка складирования суммируется из полезной площади, занятой непосредственно хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов. Площадь открытых складских площадок находится по формуле:

$$S = P_{\text{скл}} * q_{\text{скл}} ,$$

где  $P_{\text{скл}}$  – расчетный запас материалов,

$q_{\text{скл}}$  – норма складирования на 1 м<sup>2</sup> пола склада.

Количество производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \left( \frac{P_{\text{общ}}}{T} \right) * n * l * m ,$$

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

$T$  - продолжительность потребления материала,

$n$  - норматив запаса материалов (приложение 4 [9]),

$l$  - коэффициент неравномерности поступления материалов,

$m$  - коэффициент неравномерности потребления материалов.

Для нашего случая примем, что материалы будут поставляться автомобильным транспортом на расстояние до 50 км, следовательно,  $l=1,1$ .

$m$  - принимаем равным 1,3.

1. Подсчет сборных железобетонных конструкций:

Из таблицы 4.1 следует, что требуется 384 колонн, объемом 0,96 м<sup>3</sup>, 48 колонн, объемом 1,358 м<sup>3</sup>.

$$P_{\text{общ}} = 384 * 0,96 + 48 * 1,358 = 433,82 \text{ м}^3,$$

$n=5$  дней,

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						90
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{433,82}{32}\right) * 5 * 1,1 * 1,3 = 97 \text{ м}^3,$$

Также требуется 33 лестничных марша, приблизительным объемом 1,2 м<sup>3</sup> и 33 лестничных площадки, объемом 1,08 м<sup>3</sup>.

$$P_{\text{общ}} = 33 * 1,2 + 33 * 1,08 = 75,24 \text{ м}^3,$$

n=5 дней,

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{75,24}{32}\right) * 5 * 1,1 * 1,3 = 17 \text{ м}^3.$$

## 2. Подсчет ограждающих конструкций:

Из таблицы 4.1 следует, что требуется 759,44 м<sup>3</sup> кирпичной кладки и 3317,53 м<sup>3</sup> газобетонных блоков.

$$P_{\text{общ}} = 759,44/0,00195 + 3317,53/0,0469 = 460193 \text{ шт},$$

n=5 дней,

$$P_{\text{скл}} = \left(\frac{460193}{166}\right) * 5 * 1,1 * 1,3 = 19820 \text{ шт}.$$

## 3. Расчет площадей складов.

Площадь участка складирования зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживаемых производств. Для основных материалов и изделий расчет площади участка складирования производится расчет по удельным нагрузкам.

$$S = P_{\text{скл}} * q,$$

где  $P_{\text{скл}}$  - объем производственных материалов,

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

$$S_{\text{жб}} = 97 * 1 = 97 \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{блоков}} = 19820 * 2,5/1000 = 49,6 \text{ м}^2$$

Монтаж сборных железобетонных конструкций ведется в разное время с возведением стен из кирпича и блоков. Поэтому целесообразно будет принять один склад наибольшей площади – 49,6 м<sup>2</sup>.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						91
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

Открытые склады располагаются в зоне работы монтажного крана. Площадки складирования должны быть ровными и с уклоном не более пяти градусов, что необходимо для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта будет необходимо предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Площадки складирования, на которых производят разгрузку материалов непосредственно с транспорта, должны выполняться той же конструкции, что и временные дороги. Складирование конструкций и материалов на открытых площадках складирования должно производиться с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимально возможного приближения мест складирования конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза с площадки складирования к месту установки этих конструкций. Тяжелые элементы следует размещать ближе к крану (объекту), а более легкие - в глубине площадки складирования.

#### **4.9.3. Потребность строительства во временных зданиях**

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

В соответствии с требованиями [7], рабочие, руководители, специалисты и служащие, работающие на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, душевыми, сушилками для одежды и обуви, помещениями для отдыха и обогрева, приема пищи и туалетами).

Подготовка к введению в эксплуатации санитарно-бытовых помещений для работающих на строительной площадке должна быть осуществлена до

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

начала основных строительного-монтажных работ.

1. Определение общей потребности во временных зданиях.

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

$$F = F_n * P,$$

где F- общая потребность в зданиях данного типа в м<sup>2</sup>, рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

$F_n$  - нормативный показатель потребности здания (м<sup>2</sup>/чел., рабочее место/чел., посадочное место/чел., сетка/чел., очко/чел., кран/чел.);

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

Определение рационального типа и количества мобильных зданий определяется по каждой единице номенклатуры отдельно согласно приложениям 2 и 3 [9].

Таблица 4.5. Потребность во временных зданиях.

Номенклатура помещений	F, м <sup>2</sup>	Шифр здания или номер проекта	$F_n$ , м <sup>2</sup> /чел	P, чел
Гардеробная	66	На базе системы «Нева»	1,1	60
Душевая	30	На базе системы «Комфорт» Д-6	0,5	60
Столовая	60	ВС-12	1	60
Здание для обогрева, отдыха, приема пищи	60	На базе системы «Универсал» 1120-024	1	60
Уборная	4,2	На базе системы «Днепр» Д-09-К	0,07	60
Контора	8	На базе системы «Нева» 7203-У1	4	2



## 2. Определение необходимого количества временных зданий.

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

$$P = N_{\text{вр}} * m / G,$$

где P – количество временных зданий,

m – норматив показателя вместимости здания,

G – вместимость одного здания (сооружения).

Таблица 4.6. Необходимое количество временных зданий.

Номенклатура помещений по функциональному значению	Шифр зданий или номер проекта	$N_{\text{вр}}$ , чел	G	m	P	S, м <sup>2</sup>
Гардеробная	На базе системы «Нева»	60	12	1 двойной шкаф/чел	5	24,6
Душевая	На базе системы «Комфорт» Д-6	60	6	0,2 сетка/чел	2	24,3
Столовая	ВС-12	60	12	0,25 пос.место/чел	2	19,8
Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи	На базе системы «Универсал» 1120-024	60	15,5	1 м <sup>2</sup> /чел	4	15,5
Уборная	На базе системы «Днепр» Д-09-К	60	1	1/15 очко/чел	4	1,4
Контора	На базе системы «НЕВА» 7203-У1	2	3	-	1	15,4

#### 4.9.4. Обоснование потребности строительства в электроэнергии

Сети электроснабжения, как постоянные, так и временные предназначены для энергетического снабжения силовых и технологических потребителей, для энергетического снабжения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок. Расчетную электрическую нагрузку можно рассчитать следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{ОВ} + \sum P_{ОН},$$

где  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности,

$K_C$  – коэффициент спроса (приложение 7 [9]),

$P_C$  – мощность силовых потребителей, кВт (приложение 8 [9]),

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт (приложение 8 [9]),

$P_{ОВ}$  – мощность устройств внутреннего освещения, кВт (приложение 11 [9]),

$P_{ОН}$  – мощность устройств наружного освещения, кВт (приложение 11 [9]).

Таблица 4.7. Расчетная электрическая нагрузка.

№	Наименование потребителей	Ед.изм.	Объем потреб.	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
				Спроса	Мощности		
1	Экскаватором с электроприводом	доли ед.	0,4	0,5	0,55	50	45,5
2	Механизмы непрерыв.трансп.	доли ед.	1	0,65	0,5	10	13
3	Краны башенные	доли ед.	0,25	0,5	0,5	100	58
4	Вибраторы переносные	доли ед.	0,8	0,4	0,45	5	4,44

5	Электроинструмент	доли ед.	0,4	0,25	0,4	3	1,9
6	Электрическое освещение внут.	доли ед.	1	0,8	1	3	2,4
7	Электрическое освещение наруж.	доли ед.	1	1	1	3	3
8	Сварочный трансформатор	доли ед.	0,8	0,35	0,5	45	25,2

Расчетная мощность – 153 кВА. По расчетной электронагрузке принимается трансформаторная подстанция СКТП-160/6-10 мощностью 160 кВА с габаритными размерами 2760x1900x2630 мм.

#### 4.9.5. Обоснование потребности строительства в освещении

Найдем необходимое количество прожекторов типа ПЖ-220/400 для освещения строительной площадки.

Расчет количества прожекторов производится через удельную мощность прожекторов (приложение 10 [9]) по формуле:

$$n = (p * E * S) / P_{л},$$

где p- удельная мощность, Вт;

S - освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

P<sub>л</sub> - мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт/м<sup>2</sup>;

E<sub>p</sub> – освещенность, лк.

Характеристика прожектора данного типа: освещенность – 2 лк, удельная мощность – 0,4Вт на 1 м<sup>2</sup>, освещаемая площадь – 7047 м<sup>2</sup>, мощность ламп 500 Вт.

$$n=0,4*2*7047/500=11,3$$

Примем 12 прожекторов (8 по контуру строительной площадки и 4 по контуру здания).

#### 4.9.6. Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке проводится для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды рассчитывается как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}},$$

где  $Q_{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{хоз}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{K_{\text{ну}} * q_y * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t},$$

где  $K_{\text{ну}}$  – коэффициент неучтенного расхода воды (1,2),

$q_y$  – удельный расход воды на производственные нужды (приложение 5 [9]),

$n_{\text{п}}$  – число производственных потребителей,

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5),

$t$  – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{хоз}} = \sum \frac{q_x * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_1},$$

где  $q_x$  – удельный расход воды на хозяйственные нужды (приложение 6 [9]),

$q_{\text{д}}$  – расход воды на прием душа одного работающего (приложение 6 [9]),

$n_{\text{п}}$  – число работающих в наиболее загруженную смену,

$n_{\text{д}}$  – число пользующихся душем (80 % от  $n_{\text{п}}$ ),

$t_1$  – продолжительность использования душа ( $t_1=45$  мин),

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления (1,5),

$T$  - число учитываемых расходом воды в смену (8 часов).

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

На водопроводной линии принимают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не превышающем 150 м один от другого.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						97
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

Диаметр труб водонапорной наружной сети находим по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * Q_{\text{тр}}}{3,14 * v}}$$

где  $Q_{\text{тр}}$  - расчетный расход воды,

$v$  - скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

Таблица 4.8. Потребность строительства в воде.

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потр., $n_{\text{п}}$	Продол. потр., дн (ч)	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. рас.	Нерав. потреб.		
Производственные нужды									
1	Приготовление известкового р-ра	на 1 м <sup>3</sup>	4042	166	250	1.2	1.5	8	0,381
2	Поливка бетона	на 1 м <sup>3</sup>	3358	142	100	1.2	1.5	8	0,148
3	Малярные работы	на 1 м <sup>3</sup>	317,9	80	0,8	1.2	1.5	8	0,0002
4	Штукатурные работы	на 1 м <sup>3</sup>	953,8	80	7	1.2	1.5	8	0,0052
Хозяйственно-бытовые нужды									
1	Душ	чел.	84	0,75	50	-	-	-	1,556
2	Умывальники	чел.	99	4,95	4	-	1.5	8	0,021
3	Столовые, буфеты	чел.	99	1	25	-	1.5	8	0,129
Пожарные нужды									
		струи	2		5				10

Итого:  $Q_{\text{тр}} = 12,24$  л/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 * 12,24}{3,14 * 0,6}} = 161 \text{ мм, принимаем } D=165 \text{ мм.}$$

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		98

#### 4.10. Меры по обеспечению контроля качества

Согласно требованиям [5] производственный контроль качества состоит из:

- входной контроль проектной документации;
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершению технологических процессов;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- приемочный контроль завершенных объемов строительства.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						99
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над дипломным проектом были собраны принятые конструктивные решения для данного объекта, соответствующие текущим нормативным требованиям и современному уровню прогресса.

Объект данной работы – монолитно-каркасный дом – довольно часто встречается в современном строительстве. В дипломном проекте был выполнен расчет части каркаса – монолитной плиты перекрытия и наиболее нагруженной колонны нижнего этажа, в результате чего, мы убедились, что ее прочностные характеристики соответствуют действующим сводам правил.

В технологической части проекта был выбран приставной башенный кран и рассмотрены мероприятия по работе башенного крана в стесненных условиях. Кроме того в данном разделе была разработана технологическая карта на монтаж сборных железобетонных колонн.

В разделе «Организация строительства» подсчитаны объемы работ, на основе чего получена калькуляция трудозатрат. Затем был разработан календарный план на строительство данного объекта. Кроме этого были рассчитаны площади требуемых временных помещений, расход воды, требуемой электроэнергии и необходимая площадь складов. На основании этого был построен строительный генеральный план.

Данный объект является доступным, как для физически здоровых людей, так и для маломобильных групп населения. В нем предусмотрены все необходимые условия комфортности. Также жители обеспечены в данном районе всеми необходимыми объектами инфраструктуры.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
						100
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 50.13330-2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 / Минрегион России, М.: 2012г – 139с.
2. СП 131.13330-2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* / Минрегион России, М.: 2012г – 109с.
3. СП 10.13130-2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности / ФГУ ВНИИПО МЧС России, М.: 2009г – 13с.
4. СП 5.13130-2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования / ФГУ ВНИИПО МЧС России, М.: 2009г – 103с.
5. СП 48.13330-2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 / Минрегион России, М.: 2011г – 25с.
6. СП 70.13330-2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 / Минрегион России, М.: 2012г – 280с.
7. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве / Госстрой России, М.: 2003г – 171с.
8. ГЭСН-2001 Государственные элементные сметные нормы на строительные и специально-строительные работы / Москва 2009г.
9. Никоноров С.В. Организация строительного производства: учебное пособие / Челябинск: изд. ЮУрГУ, 2007г – 38с.
10. СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий / Госстрой России, М.: 2003г – 51с.
11. СП 20.13330-2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* / Минрегион России, М.: ОАО «ЦПП», 2011г – 90с.

					АС-532.08.03.01.2018 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		101



12. СП 63.13330-2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / Минрегион России, М.: 2012г – 152с.

13. СП 54.13330-2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 / Минрегион России, М.: 2011г – 36с.

14. Коваль С.Б., Молодцов М.В. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие / Челябинск: изд. ЮУрГУ, 2004г – 54с.

15. ЕНиР Сборник Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1 / Госстрой СССР, М.: 1987г – 65с.

16. ЕНиР Общая часть / Госстрой СССР, М.: 1987г – 25с.

17. ЕНиР Сборник Е8 Выпуск 1 / Госстрой СССР, М.: 1987г – 78с.

18. Шерешевский И.А. Жилые здания: пособие для учебного проектирования / Архитектура-С, М.: 2005г – 121с.

19. Данилов Н.Н. Технология строительных процессов / Высшая школа, М.: 2001г – 458с.

20. Голышев А.Б. Проектирование железобетонных конструкций: справочное пособие / Киев, 1985г – 496с.

21. Головнев С.Г., Пикус Г.А. Технология производства бетонных работ: учебное пособие / Челябинск: изд. ЮУрГУ, 2008г – 36с.

					<i>АС-532.08.03.01.2018 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						102
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>		