

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

«.....».....20 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР 10-этажный 4-секционный жилой дом в г. Пензе

Автор ВКР Бенин Михаил Владимирович

Обозначение ВКР-2069089-08.03.01-130904-2017 Группа СТ-41

Руководитель ВКР Арсенин Михаил Васильевич

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Викторова О.А.

расчетно-конструктивный Арсенин М.В.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технологии и организации строительства Гаршин И.Н.

экономики строительства Сарынов А.Н.

вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности Раутифина Г.П.

НИР Арсенин М.В.

Нормоконтроль

ПЕНЗА 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по  
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность  
«Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Бенин Михаил Владимирович

Группа СТ-41

Тема ВКР 10-этажный 4-секционный жилой дом в г. Пенза

#### Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Викторова О.А.

расчетно-конструктивный раздел Арискин Н.В.

основания и фундаменты Глухов В.С.

технология и организация строительства Гаркин И.Н.

экономика строительства Сарынов А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Разживина Г.П.

НИР Арискин Н.В.

#### I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР

(Листы задания не являются частью разрабатываемого проекта)

## II. СОСТАВ ВКР

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

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

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

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

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- строительный план на стадии возведения подземной или наземной части здания;
- технологические карты на ведение строительных процессов;

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Заключенный ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>11</b>
1.1 Основные данные о месте строительства.....	11
1.2 Конструктивные решения.....	11
1.3 Теплотехнический расчет наружных стен.....	13
1.4 Окна и двери.....	16
1.5 Полы.....	17
1.6 Внутренняя отделка.....	18
1.7 Наружная отделка.....	18
1.8 Облицовка цокольных частей зданий.....	19
<b>2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>22</b>
2.1. Расчёт несущих конструкций.....	22
2.6. Краткая характеристика методики расчета.....	23
2.7. Расчетная схема.....	25
2.8. Результаты расчета.....	27
2.9. Перемещения.....	27
2.10. Усилия и напряжения.....	28
2.11. Суммарные значения приложенных нагрузок по нагружениям.....	30
2.12. Жёсткости элементов.....	32
2.13. Конструирование армирования диафрагм жёсткости здания.....	32
2.14. Конструирование армирования колонн здания.....	33
2.15. Конструирование армирования плит перекрытия.....	34
2.1 Расчет плиты на продавливание.....	35
<b>3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.....</b>	<b>41</b>
3.1 Расчет свайного фундамента.....	41
3.2 Расчет осадки свайного фундамента под наружную стену.....	45
<b>4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>47</b>
4.1 Введение.....	47
4.1.1 Геодезические работы в строительстве.....	52
4.1.2 Методы производства основных видов работ.....	53
4.1.3 Очередность выполнения работ.....	53
4.1.4 Подготовка строительного производства.....	54
4.1.5 Земляные работы.....	54

4.1.6	Бетонные и железобетонные конструкции.....	55
4.1.7	Изоляционные и отделочные работы.....	55
4.1.8	Погрузочно-разгрузочные работы. ....	55
4.1.9	Производство работ в зимнее время. ....	56
4.1.10	Мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия. .....	57
4.1.11	Мероприятия по охране окружающей природной среды на период строительства.....	59
4.1.12	Календарный график строительства .....	60
4.3	Строительный генеральный план объекта .....	61
4.3.1	Выбор монтажного крана.....	61
4.3.2	Размещение и привязка монтажного крана.....	64
4.3.3	Расчет площадей складов.....	67
4.3.4	Расчет временного водоснабжения.....	68
4.3.5	Расчет диаметров водопроводных труб.....	71
4.3.6	Временное электроснабжение строительной площадки.....	71
4.3.7	Временные дороги .....	73
<b>5</b>	<b>ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>75</b>
5.1	Определение сметной стоимости объекта.....	75
5.2	Локальная смета .....	75
5.3	Объектная смета.....	79
5.4	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	81
5.5	Годовые эксплуатационные расходы.....	84
5.6	Технико-экономические показатели объекта строительства .....	85
5.7	Экономическая оценка проектного решения.....	86
5.7.1	Расчет чистого дисконтированного дохода при норме дисконта $E=15\%$ .....	86
5.7.2	Расчёт внутренней нормы доходности (внд) .....	87
5.7.3	Расчёт индекса рентабельности.....	88
<b>6.</b>	<b>ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ... 90</b>	
6.1.	Ограждение строительной площадки .....	90
6.2.	Проектирование внутриплощадочных дорог.....	91
6.3.	Определение опасных зон.....	91
6.4.	Складирование конструкций и материала .....	92
6.5.	Проектирование освещения строительной площадки. ....	92
6.6.	Расчет временных зданий и сооружений. ....	93
6.7.	Безопасность производства работ .....	96
6.7.1.	Земляные работы.....	96
6.7.2.	Бетонные работы.....	96

6.7.3. Каменные работы.....	98
6.7.4. Кровельные работы.....	98
6.7.5. Отделочные работы .....	99
6.8. Инженерные решения по охране труда .....	99
6.8.1. Расчет заземляющего устройства башенного крана .....	99
6.9. Пожарная безопасность.....	101
6.10. Охрана окружающей среды .....	104
6.10. 1 Охрана почвы .....	104
6.10. 2 Охрана воздушного бассейна. ....	105
6.10. 3 Защита водного бассейна. ....	105
6.10.4 Утилизация бытовых отходов .....	105
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>107</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Значительный спад экономического роста и кризис, переживаемые в России, в определенной степени обусловлены как неоднозначностью и сложностью переходного периода в рыночных отношениях, так и влиянием комплекса проблем, унаследованных обществом и экономикой в целом от плановой командно-административной системы.

Необходимость изменений, влияющих на общую ситуацию в сфере инвестиционно-строительной деятельности России, в организации и управлении региональными инвестиционно-строительными комплексами, является первостепенной по значимости научной и практической задачей. В данной ситуации роль и значение регионального аспекта в системе рыночного реформирования России трудно переоценить. Происходящие в стране качественно новые процессы развития экономики страны и связанные с ними усиление экономической самостоятельности регионов, перенос центра тяжести проводимых реформ на региональный уровень однозначно подтверждают такой подход.

«С внедрением в практику строительства инвестиционных проектов изменялись критерии оценки результатов производственной деятельности организации. Главным стал показатель ввода объектов. Применявшийся ранее метод планирования от «достигнутого», при котором организация могла перебрасывать ресурсы с одного объекта на другой, чтобы любой ценой выполнить план по валу, изжил себя.» [5]

«Управление, нацеленное на реализацию проектов, позволяет сократить продолжительность строительства за счет совмещения фаз жизненного цикла проекта. Высокие результаты достигаются благодаря единому руководству всеми их фазами, обеспечивающему жесткую дисциплину в соблюдении договорных сроков.» [5]

Таким образом, проект представляет собой целостное образование с точки

зрения цели и времени осуществления. Началом проекта считается начало вложения денежных средств (капиталов), а окончанием — достижение поставленной цели. Для заказчиков — это успешная эксплуатация объекта в соответствии с его целями. Для организаций-участников осуществления проекта окончанием участия в проекте считается завершение конкретных этапов работ и получение платы за работу с долей прибыли.

«Инвестиционные проекты различаются по виду осваиваемых инвестиций, составу и размерам (масштабу программ), сроку реализации цели (периоду осуществления), степени сложности, достигаемому качеству и другим признакам.» [5]

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности проекта осуществляется в пределах расчетного периода, продолжительность которого принимается с учетом:

- продолжительности создания, эксплуатации и (при необходимости) ликвидации объекта;
- средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования;
- достижения заданных характеристик проекта и прибыли;
- достижение требований инвестора.

В общем виде реализация инвестиционного проекта может быть представлена как два взаимосвязанных процесса: процесс вложения инвестиций в создание производственного объекта и процесс получения доходов. Эти процессы протекают последовательно или на некотором временном интервале параллельно, т. е. предполагается, что отдача от инвестиций начинается еще до завершения процесса вложений. Процессы имеют различные распределения интенсивности во времени, что в значительной степени определяет эффективность проекта.

После выбора проектного решения определяются основные технико-



экономические показатели: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости инвестиций и рентабельность.

В данном проекте проведен анализ эффективности управления инвестиционным проектом по этапам жизненного цикла возведения 10-ти этажного жилого дома в г. Пензе по ул. Пушкина.

# 1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Основные данные о месте строительства

Район строительства жилого дома переменной этажности расположен в районе улицы Пушкина в г. Пензе относится ко II-V климатическому району.

Согласно СНиП 2.01.01-82 данные по площадке строительства:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха - 29°C;
- расчетный вес снегового покрова для II-V климатического района – 1,80 кПа;
- нормативное давление ветра для II-V климатического района - 0,3 кПа.

Степень огнестойкости здания – II.

Поверхность участка с небольшим уклоном в северо-восточном направлении характеризуется абсолютными отметками 157,80-152,6 м.

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полуфабрикатами намечено осуществлять с предприятий и специализированных организаций города Пензы и Пензенской области.

Материалы поставляют строительству в общепринятом порядке в сроки и в объемах, определяемых календарным планом строительства.

## 1.2 Конструктивные решения

Конструктивное решение здание определяется на начальном этапе проектирования выбором конструктивной и строительной систем и конструктивной схемы. Конструктивное решение здания принято исходя из его назначения и полностью обосновывает принятые размеры основных несущих конструкций.

Фундаменты.

Рельеф площадки спокойный. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены. Основанием фундаментов данного здания является:

Таблица 1 -Физико-механические показатели грунтов

Наименование грунта	Мощность слоя, м	Удельный вес $\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	Удельный вес кН/м <sup>3</sup> частиц $\gamma_s$	Природная влажность $w$ , %	Пределы пластичности		Показатель текучести	Коэффициент пористости	Коэффициент сжимаемости МПа <sup>-1</sup>	Модуль деформации	Степень влажности $S_r$	Угол внутреннего трения $\phi$ , град	Удельное сцепление
					$w_L$ , %	$w_p$ , %							
Суглинок	3	18,5	26,8	33	36	22	0,78	0,92	0,156	10	0,96	13	11
Суглинок	4	18,2	26,7	35	37	21	0,88	0,98	0,2	8	0,95	13	10
Глина	20	18,2	27	35	46	28	0,388	1,003	0,075	26	0,943	12	15

Производство и приемка работ по устройству основания и фундаментов под здание выполняется согласно требованиям СНиП 3.02.01–87 п. 2.

Бетонные блоки стен укладываются на цементном растворе М 100. Блоки укладывались с обязательной перевязкой швов, т.е. блоки верхнего ряда перекрывают блоки нижнего ряда не менее чем на 25 см.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена на отметке –0,750.

Вертикальная гидроизоляция выполнена из двух слоев гидроизола на битумной мастике.

Основной каркас здания выполнен из монолитного железобетона.

Стены и перегородки.

Наружные стены и внутренние стены из кирпича полнотелого глиняного обыкновенного по ГОСТ 530-80 М-75 на растворе М-75,  $M_{рз}=15$ (для наружных стен).

В качестве наружной отделки является облицовка панелями «Сайдинг».

Перегородки, толщиной 120 мм выполнены из обыкновенного глиняного кирпича М-50 на растворе М-50.

Утеплитель глиноопилочная смесь толщиной 200мм. с плотностью 100кг/м<sup>3</sup> с покрытием сверху известково-песчаной коркой толщиной 20 мм.

Стропила – деревянные.

Кровля – из металлической черепицы.

Лестница из сборных железобетонных ступеней, эвакуационная лестница

металлическая.

### 1.3 Теплотехнический расчет наружных стен

Расчет выполняем согласно рекомендациям СНиП II-3-79\*\* «Строительная теплотехника» по данным СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

1. Исходные данные для проектирования:
2.  $t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$ ;
3.  $t_{н} = -29^{\circ}\text{C}$ ;
4.  $\Delta t_{н} = 4^{\circ}\text{C}$ ;
5.  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ,  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ ;
6.  $t_{оп} = -5,1^{\circ}\text{C}$ ;
7.  $z_{оп} = 206 \text{ сут}$ ;
8. Условия эксплуатации – А (по карте зон влажности и прил. 2 СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»).

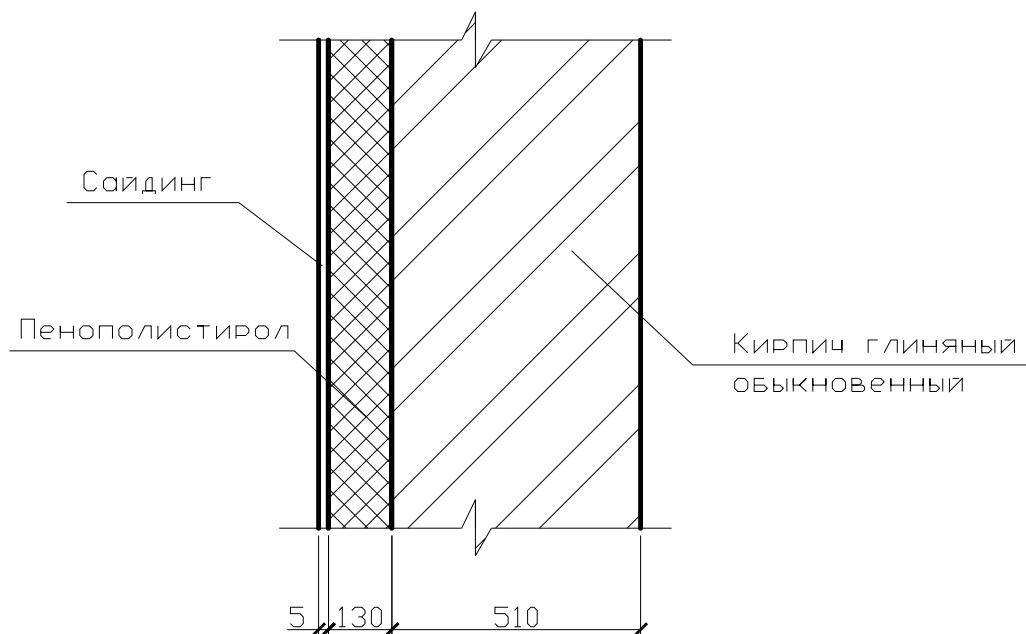


Рисунок 1.1 – Конструкция стены

Таблица 2– теплотехнические показатели конструкции и ее материала

№ п/п	Конструктивные слои	Плотность, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Толщина, $\delta$ , мм	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)	Термическое сопротивление $R$ , (м <sup>2</sup> ·°С)/Вт
1	Кирпич глиняный пустотный облицовочный	1400	0,51	0,7	0,17
2	Пенополистирол	100	0,13	0,041	3,17
3	Пластиковые панели «Сайдинг»	400	0,005	0,11	0,54

Расчет:

При выполнении теплотехнического расчета для зимних условий прежде всего необходимо убедиться, что конструктивное решение проектируемого ограждения позволяет обеспечить необходимые санитарно-гигиенические и комфортные условия микроклимата. Для этого требуемое значение сопротивления теплопередаче определяют по формуле:

$$R_0^{mp} = \frac{(t_b - t_n) \cdot n}{\Delta t_n \cdot a_g} \quad (1)$$

где  $t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий;

$t_n$  – расчетная зимняя температура, °С, принимаемая для пяти самых холодных суток с обеспеченностью 0,92;

$n$  – коэффициент, уточняющий расчетную разность температуры ( $t_b - t_n$ ) в зависимости от расположения ограждающей конструкции, принимаемый по табл.3 СНиП II–3–79\*\*\* «Строительная теплотехника»;

$\Delta t_n$  – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего

воздуха и температурой внутренней поверхности ограждения, принимаемый по таблице СНиП II-3-79\*\*\* «Строительная теплотехника»;

$\alpha_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по табл.4 СНиП II-3-79\*\*\* «Строительная теплотехника».

$$R_0^{mp} = \frac{(18 + 29) \cdot 1}{4 \cdot 8,7} = 1,35 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$$

Расчетное значение сопротивления теплопередаче  $R_0$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт многослойной ограждающей конструкции определяют соответственно из уравнения:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (2)$$

где  $\delta_i$  – толщина конструктивного слоя, м;

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С), принимаемый по приложению 3 СНиП II-3-79\*\*\* «Строительная теплотехника» в соответствии с условиями эксплуатации А или Б;

$\alpha_{н}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по табл.6 СНиП II-3-79\*\*\* «Строительная теплотехника».

$$R_0 = \left( \frac{1}{8,7} + 0,73 + 3,17 + 0,046 + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,85 = 3,49 \frac{м^2 \cdot °C}{Вт}$$

Для обеспечения в помещениях необходимых санитарно-гигиенических и комфортных условий нужно, чтобы  $R_0 \geq R_0^{тр}$ . В данном случае  $R_0 > R_0^{тр}$ . Следовательно, необходимые санитарно-гигиенические и комфортные условия в помещениях школы обеспечены.

Для удовлетворения требований по энергосбережению необходимо, чтобы  $R_0 \geq R_{0\text{эн}}^{тр}$ . Чтобы определить  $R_{0\text{эн}}^{тр}$ , предварительно находят количество градусо-суток отопительного периода по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{он}) \cdot Z_{он} \quad (3)$$

где  $t_{он}$ ,  $Z_{он}$  – соответственно средняя температура, °С, и продолжительность

отопительного периода, сут, со средней суточной температурой воздуха, меньшей или равной 8 °С, принимаемые по СНиП 23–01–99 «Строительная климатология и геофизика».

$$ГСОП = (t_{в} - t_{оп}) \cdot Z_{оп} = (18 + 5,1) \cdot 206 = 4758,6 \text{ (}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут)}$$

Величину  $R_{0ЭН}^{ТР}$  определяем по табл. 16 СНиП II-3-79\*\*\* Строительная теплотехника.

$$R_{0ЭН}^{ТР} = 3,07 \text{ м}^2 \cdot \text{}^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

$R_0 > R_{0ЭН}^{ТР}$ , требования по энергосбережения удовлетворены.

#### 1.4 Окна и двери

Марки, основные размеры оконных и дверных блоков даны в таблице

Таблица 4 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Тип	Наименование	Марка	Размеры, мм	Кол-во, шт.
Окна				
ОК-1	Оконный блок	ОР 15-27 /инд./	1460×2670	
ОК-2	—//—	ОР 15-9 /инд./	1460×870	
ОК-3	—//—	ОР 6-12	560×1170	
ОК-4	—//—	ОР 19-14	1860×1370	
ОК-5	—//—	ОР 19-27	1860×2670	
ОК-6	—//—	ОР 28-16	2760×1570	

Двери				
Д-1	Дверной блок	ДН 24-13 /инд./	2385×1274	
Д-2	—//—	ДГ 21-13 ЩП	2085×1274	
Д-3	—//—	ДО 24-13	2371×1272	
Д-4	—//—	ДГ 21-12	2071×1170	
Д-5	—//—	ДН 21-10 ЩП	2085×984	
Д-6	—//—	ДГ 21-7	2170×670	
Д-7	—//—	ДН 24-15 ЩП	2385×1474	
Д-8	—//—	ДО 24-15	2371×1472	
Д-9	—//—	ДГ 21-8	2071×770	

Остекление деревянных оконных тройных переплетов, открывающихся в одну сторону, выполнить оконным стеклом толщиной 3 мм.

### 1.5 Полы

«Полы в зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки. Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. В разных помещениях приняты следующие покрытия полов: керамическая плитка, мраморное мозаичное покрытие(типа «Брекчия»), полы по грунту.» [5]

Таблица 5 – Состав пола из керамической плитки

Поз.	Наименование слоя	Толщина, мм
1	Плита перекрытия	220
2	Звукоизоляция (ячеистый бетон)	75
3	Цементно-песчаная стяжка	20
4	Керамическая плитка	5

Таблица 6 – Состав мраморного мозаичного покрытия (типа «Брекчия»)

Поз.	Наименование слоя	Толщина, мм



1	Плита перекрытия	220
2	Звукоизоляция (ячеистый бетон)	30
4	Цементно-песчаная стяжка	20
5	Мозаичное покрытие на цемен. Растворе М200	40

Таблица 7– Состав полов по грунту

Поз.	Наименование слоя	Толщина, мм
1	Уплотненный щебнем грунт	40
2	Бетонная подготовка бетон М100	80
4	Напольная керамическая плитка на цементном растворе М150	30

### 1.6 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка бизнес центра решена с учетом рекомендаций СП 2.4.2. 782–99.

Потолки – по первому этажу в гаражных боксах улучшенная клеевая побелка, так же в подсобных помещениях, в торговом зале подвесные потолки; по второму этажу обшивка из обрезных досок, с покрытием краской.

Стены по основным помещения –торговый зал, кафе, бильярдная, оштукатурены, с последующей шпаклевкой, окрашиваются водоэмульсионной краской по ГОСТ 28196–89\* для внутренних работ. Стены тамбура, гаражных боксов, склада , загрузочной и коридоров окрашиваются силикатной краской. Стены в санузлах, облицовываются глазурованной плиткой.

В помещениях для АОГВ и рабочих коридорах – окрашиваются клеевыми красками.

### 1.7 Наружная отделка

Наружные стены выполняются кирпичом толщиной 510 мм, наружный слой – из обычного кирпича без расшивки швов и с последующей укладкой утеплителя и облицовкой пластиковыми панелями типа «Сайдинг».

Цоколь – искусственные камни с декоративными наружными поверхностями, изготовленные на оборудовании «Рифей-колун».

Металлические ограждения входов окрашиваются масляной краской.

Оконные переплеты, коробки, дверные блоки покрыты эмалью.

### **1. 8 Облицовка цокольных частей зданий**

Повышение долговечности облицовочной отделки цокольных частей зданий является актуальной проблемой. Защитно-отделочные покрытия участков стен вблизи отмостки находятся в самых неблагоприятных условиях эксплуатации, так как в наибольшей мере испытывают отрицательное воздействие окружающей среды.

Решение проблемы представляется возможным на основе комплексного подхода к вопросам: выбора материала облицовки и габаритных размеров заводских изделий, изготавливаемых из этого материала; выбора материалов присоединения и средств крепления изделий к стенам здания; разработки технологических правил производства работ и их соблюдения.

Односторонний подход к решению проблемы приводит к созданию строительной продукции с пониженными свойствами надежности. К примеру, для отделки нижних частей зданий широко использовалась керамическая плитка. Сама по себе она обычно отвечает требованию долговечности. Однако ее присоединяли к стенам с помощью цементно-песчаного раствора, без каких-либо дополнительных элементов крепления, установка которых не представляется возможной исходя из конструктивной особенности (из-за малых размеров, особенно толщины). По сей день такая технология достаточно широко практикуется.

В итоге срок службы защитно-отделочного покрытия ограничивается несколькими годами. По истечении 3 – 5 лет эксплуатации наблюдаются множественные отслоения плиток от стен по низу фасадов зданий. Спустя 4 – 10 лет – полное разрушение достаточно дорогостоящей отделки, как по материалам, так и строительным трудозатратам.

Использование крупноразмерных камней, плит или блоков правильной формы из натурального либо искусственного камня при реконструкции зданий позволяет осуществлять более надежное крепление. Появляется возможность крепить их к стенам и между собой соответственно скобами к обвязке, в свою очередь присоединенной к фасаду, и с помощью пиронов, устанавливаемых в горизонтальные швы между облицовочными элементами.

Присоединение обвязки к фасадным стенам практикуется шурупами или ершами в деревянные пробки, в нарушение правил технологии. От этого срок службы облицовки существенно уменьшается. Для установки в гнезда (глухие отверстия, просверливаемые в конструкциях с помощью электродрели или других средств малой механизации) необходимо применять: пластмассовые пробки или дюбели; стальные распорные дюбели (можно применять дюбель-гвозди, устанавливаемые без сверления отверстий, а путем пристреливания монтажным пистолетом); стальные клинья; спирали из стальной мягкой проволоки.

В условиях возведения новых объектов защитно-отделочные покрытия из достаточно крупных элементов правильной формы рационально устраивать одновременно с кладкой стен. В этом случае можно осуществлять крепеж перевязкой или путем объединения с закладными деталями, устанавливаемыми в швы массива кладки, т.е. без высверливания отверстий.

В городе Пензе запущена в эксплуатацию конвейерная линия на предприятии «Рифей». Оно является филиалом предприятия «Стройтехника», расположенного в городе Златоуст Челябинской области. Способом вибропрессования производят искусственные камни правильной формы, которые по морозостойкости пригодны для облицовки конструкций, эксплуатирующихся в достаточно жестких условиях атмосферных воздействий, характерных для нашего региона при наиболее неблагоприятных сочетаниях отрицательных факторов.

На оборудовании «Рифей-колун» лицевой поверхности камней придают декоративный вид. Своеобразная фактура и широкая цветовая гамма получаемых изделий позволяет избежать однообразия зданий и добиться архитектурной

выразительности внешней отделки фасада.

Использование таких искусственных камней с декоративными наружными поверхностями, получаемыми при их раскалывании, представляется достаточно перспективным направлением решения рассматриваемой проблемы. Камни из новых материалов гораздо дешевле естественных обработанных камней, при сопоставимых показателях долговечности по морозостойкости.

Недостатком изготавливаемых на оборудовании «Рифей-колун» изделий является отсутствие глухих отверстий по их граням. Они необходимы по правилам технологии. Возникает необходимость в облицовочных камнях просверливать отверстия – на стройплощадке непосредственно перед их установкой в проектное положение.

Устранение указанного недостатка приведет к значительному уменьшению трудоемкости работ, выполняемых на стройплощадке при реконструкции и возведении новых зданий. В итоге позволит для отделки фасадов зданий, в том числе и их цокольных частей, широко внедрять искусственные изделия малой стоимости, в сравнении с обработанными естественными камнями. Искусственные камни могут изготавливаться как из традиционных, так и новых наиболее современных материалов, имеющих повышенные эксплуатационные и декоративные свойства.

## 2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Расчёт несущих конструкций

Расчет ведем в программе SCAD.

Расчет проводим по двум предельным состояниям:

-расчет по первой группе предельных состояний;

-расчет по второй группе предельных состояний

При расчете по первой группе предельных состояний проверяем, проходит ли принятое сечение по прочностным характеристикам.

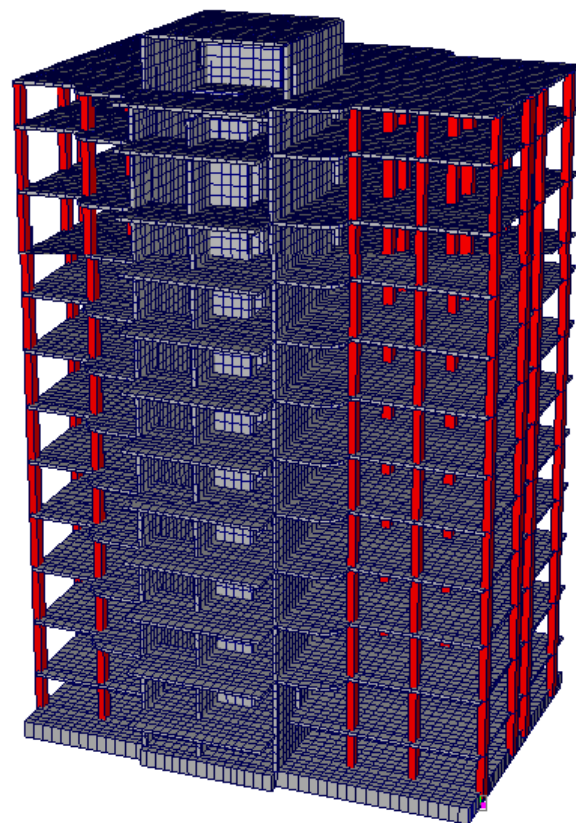
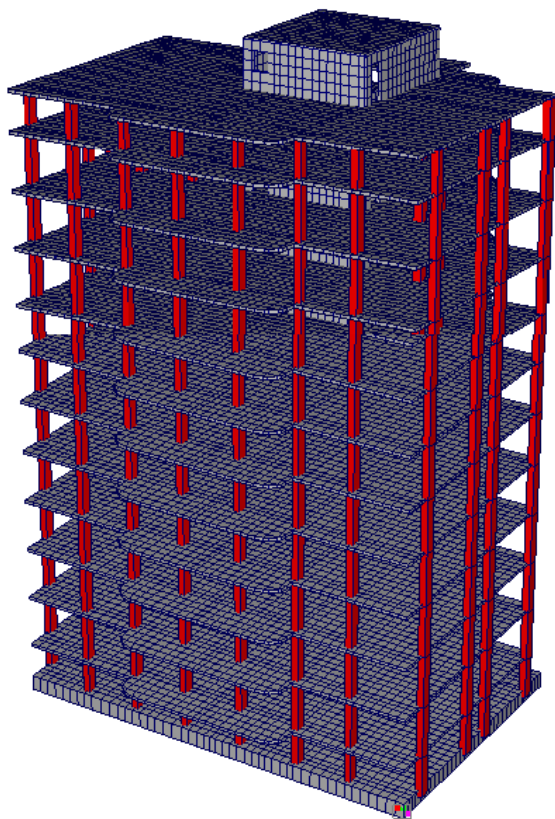
При расчете по второй группе предельных состояний проверяем деформации и трещиностойкость. Ширина раскрытия трещин не должна превышать 0,4мм.

Узлы жесткие.

Формируем 6 загрузений:

таблица № 2.4

<b>Загрузки</b>	
<b>Имена загрузений</b>	<b>Комбинации загрузений</b>
<i>Постоянная на плиту</i>	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L3)^*1+(L5)^*1+(L6)^*1$
<i>Ограждающие стены по контуру</i>	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L4)^*1+(L5)^*1+(L6)^*1$
<i>Ветровая по X справа</i>	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L3)^*-1+(L5)^*1+(L6)^*1$
<i>Ветровая по У спереди</i>	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L4)^*-1+(L5)^*1+(L6)^*1$
<i>Постоянная на плиту покрытия</i>	$(L1)^*1+(L2)^*1+(L5)^*1+(L6)^*1$
<i>Собственный вес каркаса</i>	



*Рис.2. Исходная схема одного блока здания.*

*Здание состоит из двух симметричных блоков.*

## **2.6. Краткая характеристика методики расчета**

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.» [7]

«Тип конечного элемента определяется его геометрической формой,

правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом, определяющим зависимость между внутренними усилиями и внутренними перемещениями, и набором параметров (жесткостей), входящих в описание этого закона и др. » [7]

«Узел в расчетной схеме метода перемещений представляется в виде абсолютно жесткого тела исчезающе малых размеров. Положение узла в пространстве при деформациях системы определяется координатами центра и углами поворота трех осей, жестко связанных с узлом. Узел представлен как объект, обладающий шестью степенями свободы - тремя линейными смещениями и тремя углами поворота. » [7]

«Все узлы и элементы расчетной схемы нумеруются. Номера, присвоенные им, следует трактовать только, как имена, которые позволяют делать необходимые ссылки. » [7]

«Основная система метода перемещений выбирается путем наложения в каждом узле всех связей, запрещающих любые узловые перемещения. Условия равенства нулю усилий в этих связях представляют собой разрешающие уравнения равновесия, а смещения указанных связей - основные неизвестные метода перемещений. » [7]

«В общем случае в пространственных конструкциях в узле могут присутствовать все шесть перемещений:

- 1 - линейное перемещение вдоль оси X;
- 2 - линейное перемещение вдоль оси Y;
- 3 - линейное перемещение вдоль оси Z;
- 4 - угол поворота с вектором вдоль оси X (поворот вокруг оси X);
- 5 - угол поворота с вектором вдоль оси Y (поворот вокруг оси Y);
- 6 - угол поворота с вектором вдоль оси Z (поворот вокруг оси Z). » [7]

«Нумерация перемещений в узле (степеней свободы), представленная выше, используется далее всюду без специальных оговорок, а также используются соответственно обозначения X, Y, Z, UX, UY и UZ для обозначения величин

соответствующих линейных перемещений и углов поворота. » [7]

«В соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма поля перемещений внутри элемента (за исключением элементов стержневого типа) приближенно представлена различными упрощенными зависимостями. При этом погрешность в определении напряжений и деформаций имеет порядок  $(h/L)^k$ , где  $h$  — максимальный шаг сетки;  $L$  — характерный размер области. Скорость уменьшения ошибки приближенного результата (скорость сходимости) определяется показателем степени  $k$ , который имеет разное значение для перемещений и различных компонент внутренних усилий (напряжений).М

## 2.7. Расчетная схема

«Системы координат. Для задания данных о расчетной схеме могут быть использованы различные системы координат, которые в дальнейшем преобразуются в декартовы. В дальнейшем для описания расчетной схемы используются следующие декартовы системы координат: Глобальная правосторонняя система координат XYZ, связанная с расчетной схемой. Локальные правосторонние системы координат, связанные с каждым конечным элементом. Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей. » [7]

Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов — 21057

Количество конечных элементов — 23878

Общее количество неизвестных перемещений и поворотов — 124566



Количество загрузжений — 6

Количество комбинаций загрузжений — 5

«Детальное описание расчетной схемы содержится в документе "Исходные данные", где в табличной форме представлены сведения о расчетной схеме, содержащие координаты всех узлов, характеристики всех конечных элементов, условия примыкания конечных элементов к узлам и др.

Возможные перемещения узлов конечно-элементной расчетной схемы ограничены внешними связями, запрещающими некоторые из этих перемещений. Наличие таких связей помечено в таблице "Координаты и связи" описания исходных данных символом #. Точки примыкания конечного элемента к узлам (концевые сечения элементов) имеют одинаковые перемещения с указанными узлами. В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов. Стержневые конечные элементы, для которых предусмотрена работа по обычным правилам сопротивления материалов. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой ось  $X_1$  ориентирована вдоль стержня, а оси  $Y_1$  и  $Z_1$  — вдоль главных осей инерции поперечного сечения. Некоторые стержни присоединены к узлам через абсолютно жесткие вставки, с помощью которых учитываются эксцентриситеты узловых примыканий. Тогда ось  $X_1$  ориентирована вдоль упругой части стержня, а оси  $Y_1$  и  $Z_1$  — вдоль главных осей инерции поперечного сечения упругой части стержня. К стержневым конечным элементам рассматриваемой расчетной схемы относятся следующие типы элементов: Элемент типа 5, который работает по пространственной схеме и воспринимает продольную силу  $N$ , изгибающие моменты  $M_y$  и  $M_z$ , поперечные силы  $Q_z$  и  $Q_y$ , а также крутящий момент  $M_k$ . Конечные элементы оболочек, геометрическая форма которых на малом участке элемента является плоской (она образуют многогранник, вписанный в действительную криволинейную форму срединной поверхности оболочки). Для этих элементов, в соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма перемещений внутри элемента приближенно представлена

упрощенными зависимостями. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой оси  $X1$  и  $Y1$  расположены в плоскости элемента и ось  $Z1$  направлена от первого узла ко второму, а ось  $Z1$  ортогональна поверхности элемента. Треугольный элемент типа 42, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 4 степени, а поле тангенциальных перемещений полиномом первой степени. Располагается в пространстве произвольным образом. Четырехугольный элемент типа 44, который имеет четыре узловые точки, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 3 степени, а поле тангенциальных перемещений неполным полиномом 2 степени. Располагается в пространстве произвольным образом. » [7]

## **2.8. Результаты расчета**

В настоящем отчете результаты расчета представлены выборочно. Вся полученная в результате расчета информация хранится в электронном виде.

## **2.9. Перемещения**

«Вычисленные значения линейных перемещений и поворотов узлов от загрузений представлены в таблице результатов расчета «Перемещения узлов». Вычисленные значения линейных перемещений и поворотов узлов от комбинаций загрузений представлены в таблице результатов расчета «Перемещения узлов от комбинаций». Правило знаков для перемещений принято таким, что линейные перемещения положительны, если они направлены в сторону возрастания соответствующей координаты, а углы поворота положительны, если они соответствуют правилу правого винта (при взгляде от конца соответствующей оси к ее началу движение происходит против часовой стрелки). » [7]

## 2.10. Усилия и напряжения

Вычисленные значения усилий и напряжений в элементах от загружений представлены в таблице результатов расчета «Усилия/напряжения элементов».

Вычисленные значения усилий и напряжений в элементах от комбинаций загружений представлены в таблице результатов расчета «Усилия/напряжения элементов от комбинаций загружений».

«Для стержневых элементов усилия по умолчанию выводятся в концевых сечениях упругой части (начальном и конечном) и в центре упругой части, а при наличии запроса пользователя и в промежуточных сечениях по длине упругой части стержня. Для пластинчатых, объемных, осесимметричных и оболочечных элементов напряжения выводятся в центре тяжести элемента и при наличии запроса пользователя в узлах элемента. » [7]

### **Правило знаков для усилий (напряжений)**

Правила знаков для усилий (напряжений) приняты следующими:

Для стержневых элементов возможно наличие следующих усилий:

N - продольная сила;

MKP - крутящий момент;

MY - изгибающий момент с вектором вдоль оси Y1;

QZ - перерезывающая сила в направлении оси Z1 соответствующая моменту MY;

MZ - изгибающий момент относительно оси Z1;

QY - перерезывающая сила в направлении оси Y1 соответствующая моменту MZ;

RZ - отпор упругого основания.

Положительные направления усилий в стержнях приняты следующими:

для перерезывающих сил QZ и QY - по направлениям соответствующих осей Z1 и Y1;

для моментов MX, MY, MZ - против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси X1, Y1, Z1;

положительная продольная сила  $N$  всегда растягивает стержень.

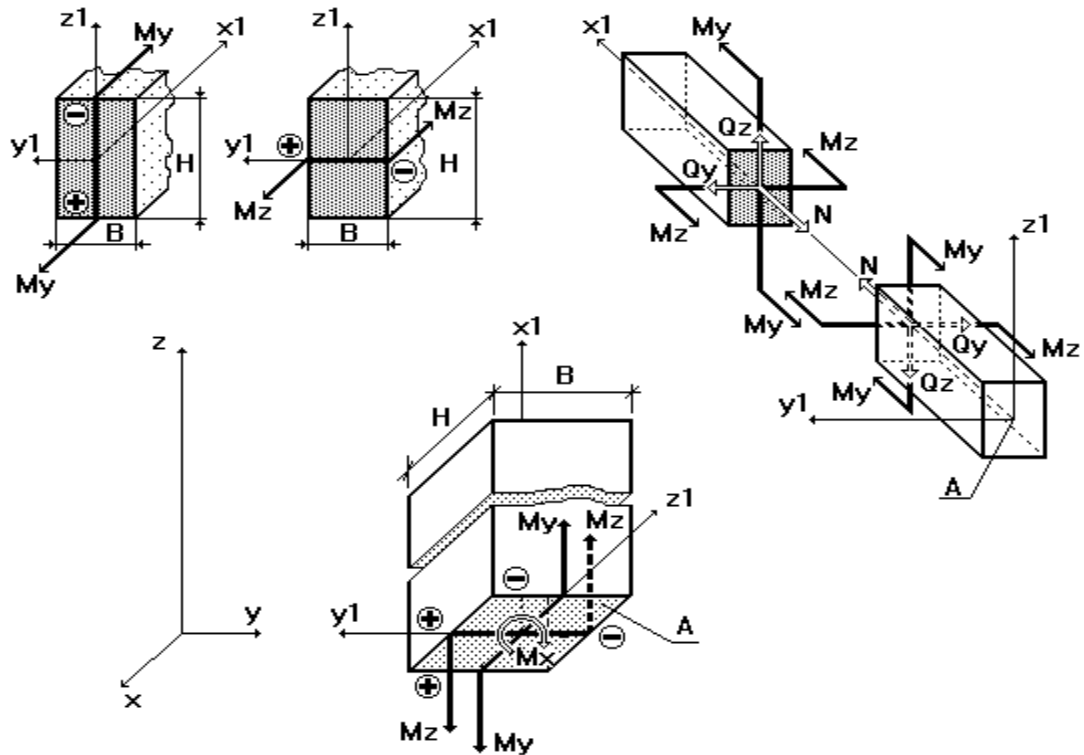


Рис.3. Положительные направления внутренних усилий и моментов

На рисунке показаны положительные направления внутренних усилий и моментов в сечении горизонтальных и наклонных (а), а также вертикальных (б) стержней.

Знаком “+” (плюс) помечены растянутые, а знаком “-” (минус) - сжатые волокна поперечного сечения от воздействия положительных моментов  $M_y$  и  $M_z$ .

В конечных элементах оболочки вычисляются следующие усилия:

нормальные напряжения  $N_x, N_y$ ;

сдвигающее напряжений  $T_{xy}$ ;

моменты  $M_x, M_y$  и  $M_{xy}$ ;

перерезывающие силы  $Q_x$  и  $Q_y$ ;

реактивный отпор упругого основания  $R_z$ .

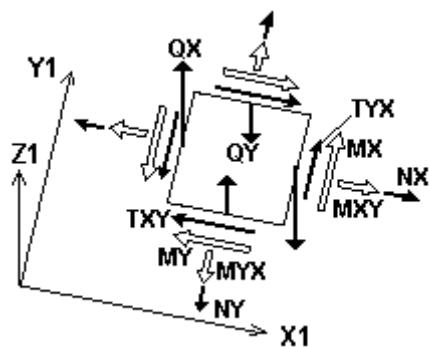


Рис.4. Положительные значения напряжений

На рисунке показаны положительные значения напряжений, перерезывающих сил и векторов моментов, действующие по граням элементарного прямоугольника, вырезанного в окрестности центра тяжести КЭ оболочки.

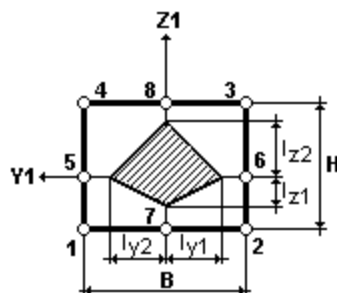
#### Выравнивание осей для вывода напряжений

В расчетной схеме присутствуют пластинчатые или объемные и осесимметричные элементы, для которых напряжения выводятся вдоль осей, отличных от осей местной системы координат элементов.

### 2.11. Суммарные значения приложенных нагрузок по нагружениям

«В протоколе решения задачи для каждого из нагружений указываются значения суммарной узловой нагрузки, действующей на систему. Значения расчетных сочетаний усилий представлены в таблице результатов расчета «Расчетные сочетания усилий». Вычисление расчетных сочетаний усилий производится на основании критериев, характерных для соответствующих типов конечных элементов – стержней, плит, оболочек, массивных тел. В качестве таких критериев приняты экстремальные значения напряжений в характерных точках поперечного сечения элемента. При расчете учитываются требования нормативных документов и логические связи между нагружениями. Основой выбора невыгодных расчетных сочетаний усилий служит принцип суперпозиции. Из всех возможных сочетаний, отбираются те РСУ, которые соответствуют максимальному значению некоторой величины, избранной в качестве критерия и зависящей от всех компонентов напряженного состояния: а) для стержней —

экстремальные значения нормальных и касательных напряжений в контрольных точках сечения, которые показаны на рисунке» [7]

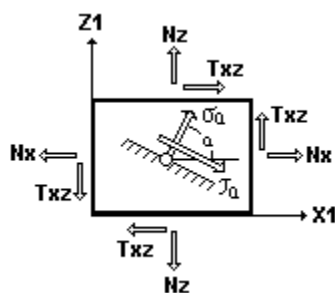


б) для элементов, находящихся в плоском напряженном состоянии — по огибающим экстремальным кривым нормальных и касательных напряжений по формулам:

$$\sigma(\alpha) = N_x \cdot \cos^2 \alpha + N_z \cdot \sin^2 \alpha + T_{xz} \cdot \sin 2\alpha ;$$

$$\tau(\alpha) = \frac{1}{2} (N_z - N_x) \cdot \sin 2\alpha + T_{xz} \cdot \cos 2\alpha .$$

Обозначения приведены на рисунке. Нормальные напряжения вычисляются в диапазоне изменения углов от  $90^\circ$  до  $-90^\circ$ , а касательные от  $90^\circ$  до  $0^\circ$ . Шаг изменения углов  $15^\circ$ .



в) для плит применяется аналогичный подход — расчетные формулы приобретают вид:

$$M(\alpha) = M_x \cdot \cos^2 \alpha + M_y \cdot \sin^2 \alpha + M_{xy} \cdot \sin 2\alpha ;$$

$$M_k(\alpha) = \frac{1}{2} (M_y - M_x) \cdot \sin 2\alpha + M_{xy} \cdot \cos 2\alpha .$$

Кроме того, определяются экстремальные значения перерезывающих сил.

г) для оболочек также применяется аналогичный подход, но вычисляются напряжения на верхней и нижней поверхностях оболочки с учетом мембранных

напряжений и изгибающих усилий.

д) для объемных элементов критерием для определения опасных сочетаний напряжений приняты экстремальные значения среднего напряжения (гидростатического давления) и главных напряжений девиатора.

## 2.12. Жёсткости элементов

Предварительно задаём жёсткости всем элементам:

колонны – стержни;

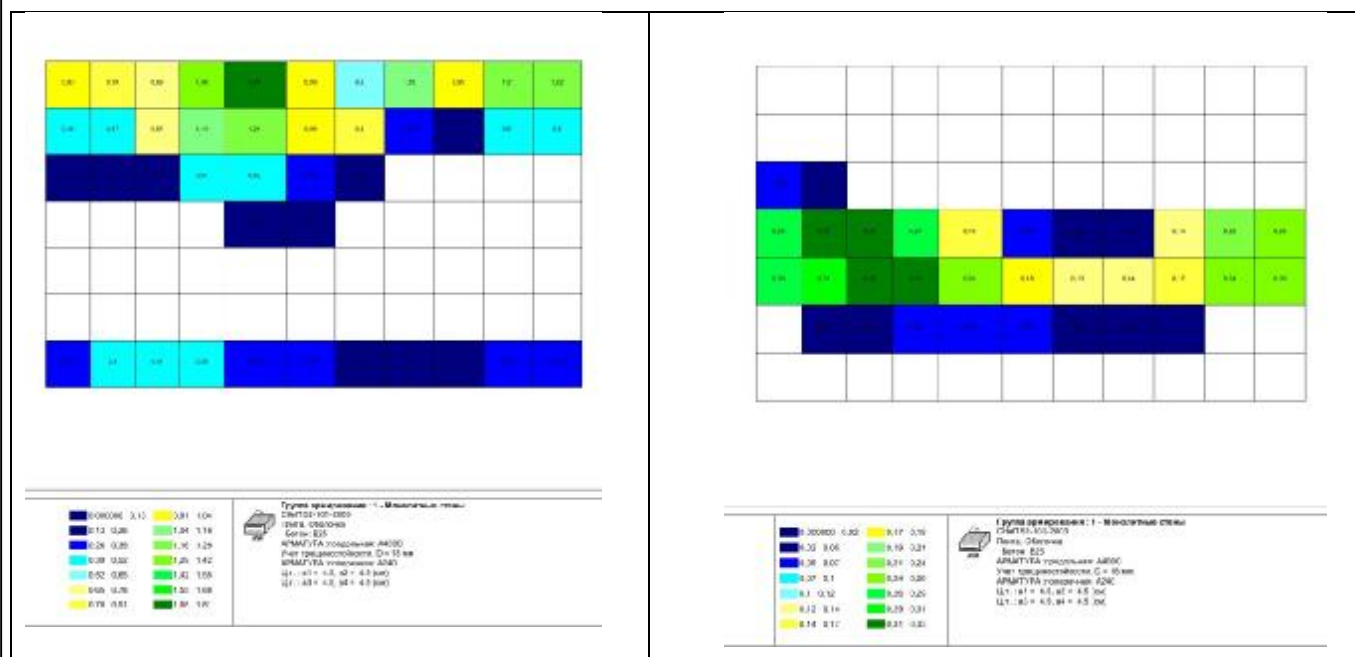
диафрагмы жёсткости – оболочки;

плиты покрытия и перекрытия – пластины;

## 2.13. Конструирование армирования диафрагм жёсткости

### здания

Диафрагмы жесткости армируем вертикальными и горизонтальными пространственными каркасами, которые при монтаже стыкуем вязальной проволокой. Перемычки над дверными проемами армируем также вертикальными пространственными каркасами. Для армирования диафрагмы жесткости применяем стержневую горячекатаную сталь периодического профиля 20ΦА-III, А-I по ГОСТ 5781-82\*.

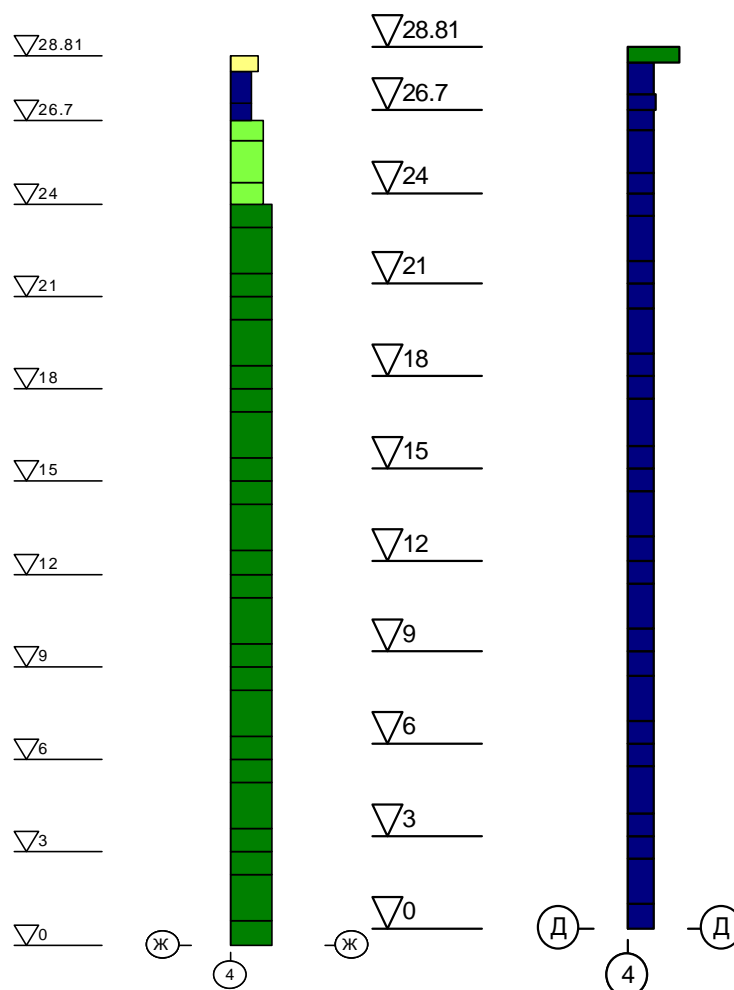


#### **2.14. Конструирование армирования колонн здания**

Монолитные колонны армируем четырьмя продольными стержнями арматуры 20ØА-III, что соответствует наибольшему допустимому расстоянию между стержнями рабочей арматуры в колоннах. Рабочие стержни в поперечном сечении колонны размещают, возможно, ближе к поверхности элемента с соблюдением минимальной толщины защитного слоя, которая по требованию нормативов должна быть не менее диаметра стержней арматуры и не менее 20 мм. Поперечные стержни ставят без расчета, но с соблюдением требований норм.

Расстояние между ними (по условию обеспечения закрепления продольных стержней от бокового выпучивания при сжатии) должно быть при вязаных каркасах не более  $15d$ , но не более 500 мм. Диаметр хомутов в вязаных каркасах должен быть не менее 5 мм и не менее  $0,25d$ , где  $d$ -наибольший диаметр продольных стержней. Принимаются хомуты из горячекатаной стали класса А-I диаметром 6 мм. Толщина защитного слоя поперечных стержней должен быть не менее 15 мм.





Арматура. AS1(симметричная) (см<sup>2</sup>)

Арматура. AS3 (симметричная) (см<sup>2</sup>)

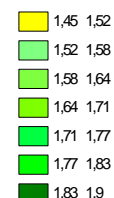
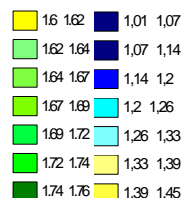


Рис. 12. Армирование колонны

по оси X

Рис. 13. Армирование колонны

по оси Y

## 2.15. Конструирование армирования плит перекрытия

Монолитная плита армируется отдельными стержнями из арматуры класса 12 А-III. Пролетные моменты воспринимаются нижней рабочей арматурой, а опорные моменты – верхней рабочей арматурой. Защитный слой до рабочей арматуры принимается не менее 15 мм и не менее диаметра рабочей арматуры. При большом числе одинаковых плит в целях экономии арматуры перекрытие делится на пролетные и надколонные полосы. В обеих полосах нижние стержни должны быть заведены от оси пролета в каждую сторону не менее чем на 0,35l.

Стержни верхней арматуры надколонной полосы должны быть заведены за ось ряда колонн в каждую сторону также не менее чем на 0,35l. Толщина перекрытия 180мм.

## 2.1 Расчет плиты на продавливание

Продавливающая сила приведена за вычетом веса наружных стен, т.к. по проекту около данной колонны кирпичные стены отсутствуют, вместо них устанавливаются витражи.

$$F=N=22,8 \text{ т};$$

$$M_x=1,95 \text{ тм};$$

$$M_y=7,07 \text{ тм};$$

$$R_{bt}=1,05 \text{ МПа (для бетона В25)}.$$

Расстояния от центра сечения колонны до свободного края плиты  $x_0=250$  мм;  
 $y_0=300$  мм.

Усредненную рабочую высоту принимаем равной  $h_0=210$  мм.

Проверку прочности расчетного сечения замкнутого контура не производим, т.к. граница контура выходит за край плиты.

### 1.1. Проверка прочности расчетного сечения незамкнутого контура:

Размеры контура:

$$L_x = x_0 + (a + h_0) / 2 = 250 + (500 + 210) / 2 = 605 \text{ мм};$$

$$L_y = y_0 + (b + h_0) / 2 = 300 + (500 + 210) / 2 = 655 \text{ мм}.$$

Периметр контура равен:

$$u = L_x + L_y = 605 + 655 = 1260 \text{ мм};$$

Положение центра тяжести:

$$x = \frac{L_x(0,5L_x + L_y)}{u} = \frac{605(0,5 \cdot 605 + 655)}{1260} = 460 \text{ мм};$$

$$y = \frac{L_y(L_x + 0,5L_y)}{u} = \frac{655(605 + 0,5 \cdot 655)}{1260} = 485 \text{ мм}.$$

Моменты инерции участков контура:

$$I_{bx1} = \frac{L_x^3}{12} + L_x \left( x - \frac{L_x}{2} \right)^2 = \frac{605^3}{12} + 605 \left( 460 - \frac{605}{2} \right)^2 = 19,704 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{bx2} = L_y (L_x - x)^2 = 655(605 - 460)^2 = 13,771 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by1} = \frac{L_y^3}{12} + L_y \left( y - \frac{L_y}{2} \right)^2 = \frac{655^3}{12} + 655 \left( 485 - \frac{655}{2} \right)^2 = 24,772 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by2} = L_x (L_y - y)^2 = 605(655 - 485)^2 = 17,485 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

Моменты инерции контура:

$$I_{bx} = I_{bx1} + I_{bx2} = 19,704 \cdot 10^6 + 13,771 \cdot 10^6 = 33,475 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by} = I_{by1} + I_{by2} = 24,772 \cdot 10^6 + 17,485 \cdot 10^6 = 42,257 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

Тогда моменты сопротивления равны:

$$W_{bx1} = \frac{I_{bx}}{x} = \frac{33,475 \cdot 10^6}{460} = 0,073 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{bx2} = \frac{I_{bx}}{L_x - x} = \frac{33,475 \cdot 10^6}{605 - 460} = 0,231 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by1} = \frac{I_{by}}{y} = \frac{42,257 \cdot 10^6}{485} = 0,087 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by2} = \frac{I_{by}}{L_y - y} = \frac{42,257 \cdot 10^6}{655 - 485} = 0,249 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{bx} = W_{bx \min} = W_{bx1} = 0,073 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by} = W_{by \min} = W_{by1} = 0,087 \cdot 10^6 \text{ мм}^2.$$

Эксцентриситеты силы F:

$$e_{0,x} = x - x_0 = 460 - 250 = 210 \text{ мм};$$

$$e_{0,y} = y - y_0 = 485 - 300 = 185 \text{ мм}.$$

Моменты от эксцентричного приложения силы F равны:

$$Fe_{0,x} = 228 \cdot 0,21 = 47,88 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Fe_{0,y} = 228 \cdot 0,185 = 42,18 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Момент  $Fe_{0,x}$  совпадает по знаку с моментом  $M_x$ , следовательно:

$$M_x = 19,5 + 47,88 = 67,38 \text{ кНм}.$$

Момент  $Fe_{0,y}$  совпадает по знаку с моментом  $M_y$ , следовательно:

$$M_y = 70,7 + 42,18 = 112,88 \text{ кНм}.$$

Проверяем условие:

$$\frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = \frac{67,38 \cdot 10^6}{0,073 \cdot 10^6} + \frac{112,88 \cdot 10^6}{0,087 \cdot 10^6} = 2220,5 > \frac{F}{u} = \frac{228 \cdot 10^3}{1260} = 181.$$

Условие не выполняется, следовательно, принимаем:

$$\frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = \frac{F}{u} = 181.$$

Проверяем прочность из условия:

$$\frac{F}{u} + \frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = 181 + 181 = 362 > R_{bt} h_0 = 1,05 \cdot 210 = 220,5 H / мм,$$

Условие не выполняется и необходимо установить в плите поперечную арматуру.

Принимаем шаг поперечных стержней  $s_w = 70 мм = \frac{h_0}{3}$ , 1-й ряд стержней располагаем на расстоянии от колонны 100 мм, поскольку  $100 мм < h_0 / 2$  и  $100 мм > h_0 / 3$ . Тогда в пределах на расстоянии  $0,5h_0 = 105$  мм по обе стороны от контура расчетного поперечного сечения может разместиться в одном сечении 2 стержня.

Принимаем стержни из арматуры класса А240 ( $R_{sw} = 170$  МПа) диаметром 10 мм.

$$\text{Тогда } A_{sw} = 157 \text{ мм}^2 \text{ и } 0,8q_{sw} = 0,8 \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_w} = 0,8 \frac{170 \cdot 157}{70} = 305 H / мм > R_{bt} h_0 = 220,5 H / мм$$

Условие не выполняется. Принимаем  $0,8q_{sw} = R_{bt} h_0 = 220,5 H / мм$ .

$$0,8q_{sw} u = 220,5 u > 0,25 F_{b,ult} = 0,25 R_{bt} h_0 u = 55,1 u - \text{условие выполняется}$$

Проверяем условие прочности с добавлением к правой части значения  $0,8q_{sw}$ :

$$\frac{F}{u} + \frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = 362 H / мм < R_{bt} h_0 + 0,8q_{sw} = 1,05 \cdot 210 + 220,5 = 441 H / мм,$$

т.е. прочность расчетного сечения с учетом установленной поперечной арматуры обеспечена.

Проверим прочность расчетного сечения с контуром на расстоянии  $0,5h_0$  за границей расположения поперечной арматуры. Согласно требованиям СП последний ряд поперечных стержней располагается на расстоянии от грузовой площади (от колонны), равном  $100 + 70 \cdot 5 = 450 мм > 1,5h_0 = 1,5 \cdot 210 = 315 мм$ . Тогда контур нового расчетного сечения имеет размеры:

$$a = b = 500 + 450 \cdot 2 = 1400 мм.$$

$$L_x = x_0 + (a + h_0) / 2 = 250 + (1400 + 210) / 2 = 1055 \text{ мм};$$

$$L_y = y_0 + (b + h_0) / 2 = 300 + (1400 + 210) / 2 = 1105 \text{ мм}.$$

Периметр контура равен:

$$u = L_x + L_y = 1055 + 1105 = 2160 мм;$$

Положение центра тяжести:

$$x = \frac{L_x(0,5L_x + L_y)}{u} = \frac{1055(0,5 \cdot 1055 + 1105)}{2160} = 797 \text{ мм};$$

$$y = \frac{L_y(L_x + 0,5L_y)}{u} = \frac{1105(1055 + 0,5 \cdot 1105)}{2160} = 822 \text{ мм}.$$

Моменты инерции участков контура:

$$I_{bx1} = \frac{L_x^3}{12} + L_x \left( x - \frac{L_x}{2} \right)^2 = \frac{1055^3}{12} + 1055 \left( 797 - \frac{1055}{2} \right)^2 = 104,239 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{bx2} = L_y(L_x - x)^2 = 1105(1055 - 797)^2 = 73,553 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by1} = \frac{L_y^3}{12} + L_y \left( y - \frac{L_y}{2} \right)^2 = \frac{1105^3}{12} + 1105 \left( 822 - \frac{1105}{2} \right)^2 = 119,124 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by2} = L_x(L_y - y)^2 = 1055(1105 - 822)^2 = 84,494 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

Моменты инерции контура:

$$I_{bx} = I_{bx1} + I_{bx2} = 104,239 \cdot 10^6 + 73,553 \cdot 10^6 = 177,792 \cdot 10^6 \text{ мм}^3;$$

$$I_{by} = I_{by1} + I_{by2} = 119,124 \cdot 10^6 + 84,494 \cdot 10^6 = 203,618 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

Тогда моменты сопротивления равны:

$$W_{bx1} = \frac{I_{bx}}{x} = \frac{177,792 \cdot 10^6}{797} = 0,223 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{bx2} = \frac{I_{bx}}{L_x - x} = \frac{177,792 \cdot 10^6}{1055 - 797} = 0,689 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by1} = \frac{I_{by}}{y} = \frac{203,618 \cdot 10^6}{822} = 0,248 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by2} = \frac{I_{by}}{L_y - y} = \frac{203,618 \cdot 10^6}{1105 - 822} = 0,719 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{bx} = W_{bx \min} = W_{bx1} = 0,223 \cdot 10^6 \text{ мм}^2;$$

$$W_{by} = W_{by \min} = W_{by1} = 0,248 \cdot 10^6 \text{ мм}^2.$$

Эксцентриситеты силы F:

$$e_{0,x} = x - x_0 = 797 - 250 = 547 \text{ мм};$$

$$e_{0,y} = y - y_0 = 822 - 300 = 522 \text{ мм}.$$

Моменты от эксцентричного приложения силы F равны:

$$Fe_{0,x} = 228 \cdot 0,547 = 124,72 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Fe_{0,y} = 228 \cdot 0,522 = 119,02 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Момент  $Fe_{0,x}$  совпадает по знаку с моментом  $M_x$ , следовательно:

$$M_x = 19,5 + 124,72 = 144,22 \text{ кНм}.$$

Момент  $Fe_{0,y}$  совпадает по знаку с моментом  $M_y$ , следовательно:

$$M_y = 70,7 + 119,02 = 189,72 \text{ кНм.}$$

Проверяем условие:

$$\frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = \frac{144,22 \cdot 10^6}{0,223 \cdot 10^6} + \frac{189,72 \cdot 10^6}{0,248 \cdot 10^6} = 1411,7 > \frac{F}{u} = \frac{228 \cdot 10^3}{2160} = 105,6.$$

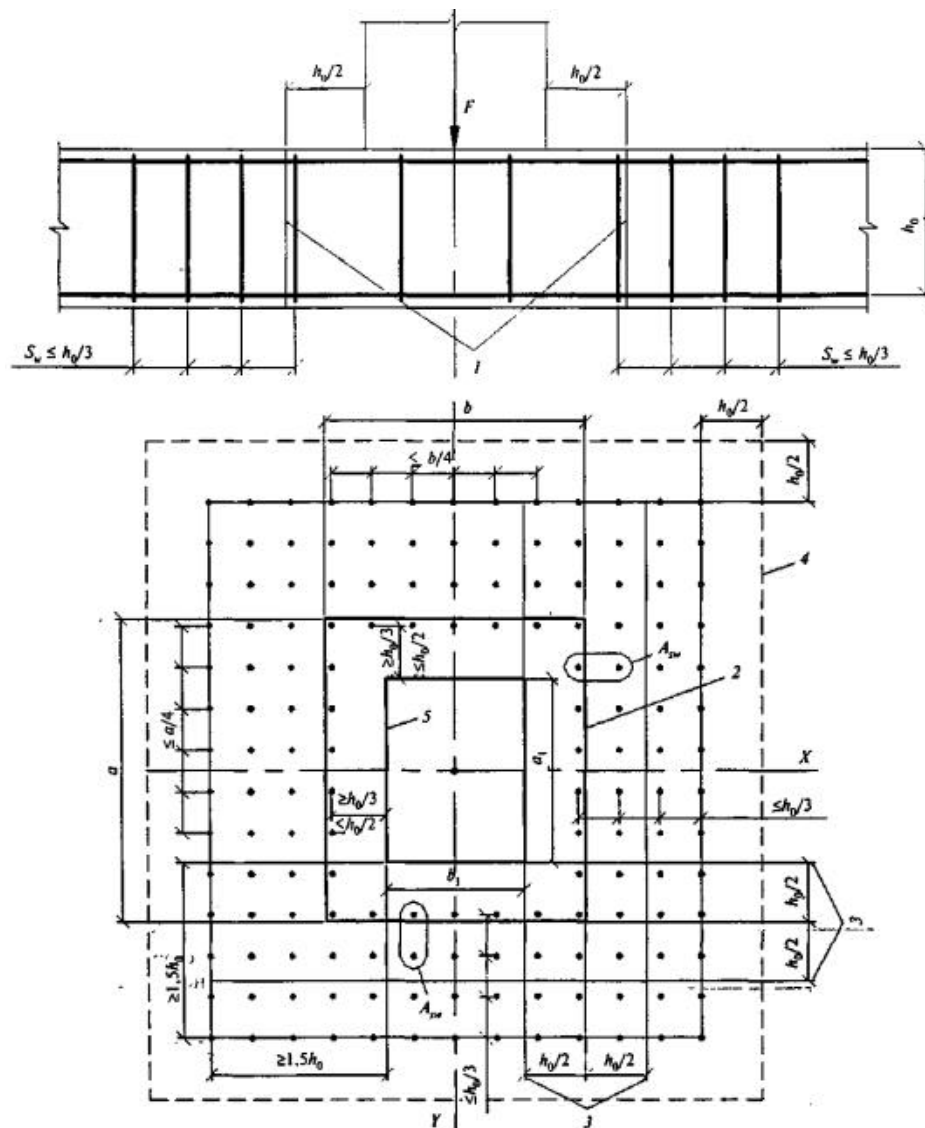
Условие не выполняется, следовательно, принимаем:

$$\frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = \frac{F}{u} = 105,6.$$

Проверяем прочность из условия:

$$\frac{F}{u} + \frac{M_x}{W_{bx}} + \frac{M_y}{W_{by}} = 105,6 + 105,6 = 212,2 < R_{br} h_0 = 1,05 \cdot 210 = 220,5 \text{ Н / мм,}$$

т.е. прочность плиты на продавливание обеспечена по всем сечениям.



1 - расчетное поперечное сечение; 2 - контур расчетного поперечного сечения; 3 - границы зоны, в пределах которых в расчете учитывается поперечная арматура; 4 - контур расчетного поперечного сечения без учета в расчете поперечной арматуры; 5 - контур площадки приложения нагрузки

### 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Свайные фундаменты рассчитывают по предельным состояниям двух групп. По предельным состояниям первой группы определяют несущую способность свай по грунту, прочность материала свай и ростверков, устойчивость свай и фундаментов; по предельным состояниям второй группы рассчитывают осадки оснований свайных фундаментов, образование или раскрытие трещин в железобетонных сваях и ростверках.

Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями /4/.

Расчет оснований свайных фундаментов по несущей способности и конструктивные расчеты по прочности свай и свайных ростверков производятся по расчетным нагрузкам, которые принимаются по основным сочетаниям нагрузок с коэффициентом надежности, определяемым по /3/.

Расчет оснований свайных фундаментов по деформациям выполняется на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,0$ .

#### 3.1 Расчет свайного фундамента

Для висячей забивной сваи несущая способность определяется согласно /2/ по формуле:

$$F_d = g_c (g_{cr} \cdot R \cdot A + u \sum_{i=1}^N f_i \cdot h_i \cdot g_{cf}), \quad (20)$$

$g_c$  – коэффициент условия работы, принимаемый равным 1  
де

$g_{cr} g_{cf}$  соответственно коэффициенты условия работы грунта по острию и по боковой поверхности сваи (принимаются по таблице 3 /2/ в зависимости от способа погружения сваи)



- $R$ - расчетное сопротивление грунта под острием сваи (определяется по таблице 1 /2/)
- $u$ - периметр поперечного сечения ствола сваи
- $f_i$ - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта у боковой поверхности ствола сваи (принимается по таблице 2 /2/);
- $h_i$ - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м (принимаемая не более 2 м);
- $A$ - Площадь опирания сваи на грунт, м<sup>2</sup>

Расчетная схема висячей сваи приведена на рисунке 4.1

Разбиваем пласты грунта на однородные слои мощностью не более 2 м :

$$h_1 = 1.6 \text{ м} ; h_2 = 2 \text{ м} ; h_3 = 2,0 \text{ м} ; h_4 = 1 \text{ м},.$$

Определяем средние глубины залегания каждого из слоев:

$$z_1 = 2.8 \text{ м} ; z_2 = 4,6 \text{ м} ; z_3 = 6,6 \text{ м} ; z_4 = 8,1 \text{ м}.$$

По найденным значениям средних глубин расположения слоев грунта по [3/,табл.2 ] определяем расчетные сопротивления на боковой поверхности забивных свай  $f_i$ :

$$f_1 = 35 \text{ кПа} ; f_2 = 38,4 \text{ кПа} ; f_3 = 40,8 \text{ кПа} ; f_4 = 43,4 \text{ кПа} ;$$

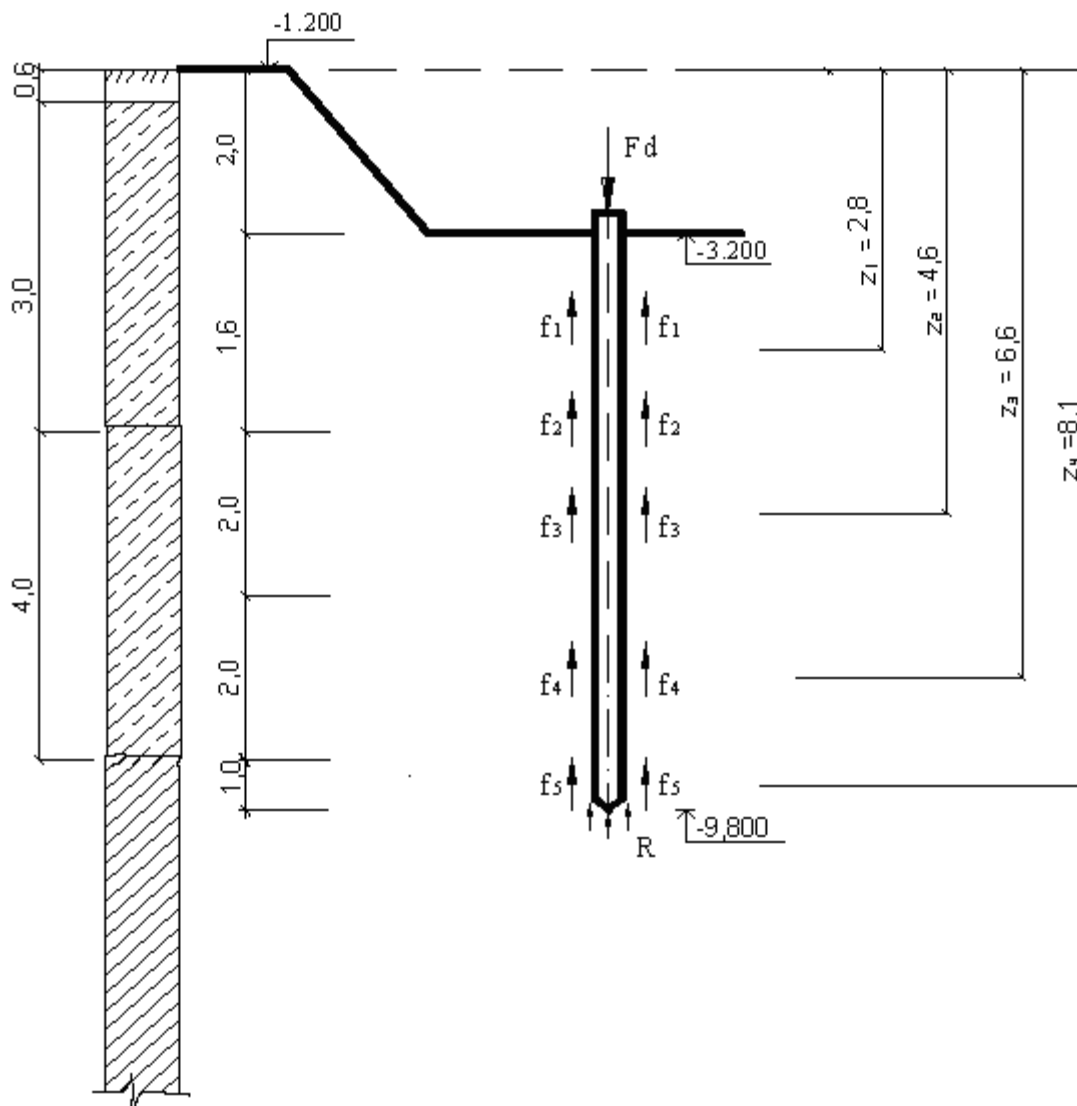


Рисунок 4.1-Расчетная схема к определению несущей способности сваи

По таблице 3 /2/ находим, что для сваи, погружаемой механическим молотом  $g_{cr} = 1, g_{cf} = 1$ .

По таблице 1/2/ определяем расчетное сопротивление для мелкого песка под нижним концом сваи, погруженным на глубину 9,0 м:

$$R = 1060 \text{ кПа.}$$

Периметр поперечного сечения ствола сваи  $u = 40 \cdot 4 = 160 \text{ см} = 1,6 \text{ м}$ .

Площадь опирания сваи на грунт  $A = 0,4^2 = 0,16 \text{ м}^2$ .

Несущая способность сваи по грунту:

$$F_d = 1(1 \cdot 1060 \cdot 0,16 + 1,6(35,0 \cdot 2,8 + 38,4 \cdot 4,6 + 40,8 \cdot 6,6 + 43,4 \cdot 8,1)) = 564,8 \text{ кН.}$$

После определения несущей способности находим количество свай на 1 м по формуле:

$$n = \frac{N_I}{F_d / 1,4}, \quad (22)$$

здесь  $F_d / 1,4$  - расчетное сопротивление свай;

$$n = \frac{357,76}{564,8 / 1,4} = 0,88 = 1.$$

Для обеспечения условий работы висячей сваи как одиночной, шаг свай должен удовлетворять условию:

$$3d \leq c \leq 6d \quad (23)$$

Принимаем шаг свай 1,2 м. Сваи располагаем в один ряд. Ширину ростверка принимаем  $b=0,7$  м.

Схема ростверка изображена на рисунке 8.

Определяем вес ростверка:  $N_p = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 24 = 7,2$  кН/м.

Вес стеновых блоков марки ФБС 24.6.6-т:

$$N_b = 3 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 24 = 25,92 \text{ кН/м;}$$

Вес грунта:

$$N_g = 0,4(0,4 \cdot 15 + 2,0 \cdot 18,2) = 16,96 \text{ кН/м;}$$

Находим погонную нагрузку на свайный фундамент с учетом веса фундамента в виде массива грунта со сваями:

$$N = \frac{357,76 + 7,2 + 25,92 + 16,96}{1} = 404,6 \text{ кН/м;}$$

### 3.2 Расчет осадки свайного фундамента под наружную стену

Расчет осадки ленточного свайного фундамента с однорядным расположением свай выполняется согласно требований приложения 3 /2/ и определяется по формуле:

$$s = \frac{N \cdot (1 - \mu^2)}{p \cdot E} d_0, \quad (24)$$

где  $N$  - погонная нагрузка на свайный фундамент, кН/м, с учетом веса фундамента в виде массива грунта со сваями ;

$E$  - значения модуля деформации, кПа, и коэффициента Пуассона  $\mu$  - грунта в пределах сжимаемой толщи, определяемые в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01-83;

$d$  - коэффициент, принимаемый по номограмме /Приложение 3,[2]/ в зависимости от коэффициента Пуассона, приведенной ширины фундамента и приведенной глубины сжимаемой толщи;

Для ленточного фундамента под наружную стену имеем:

$N=404,6$  кН/м;

Глубина сжимаемой толщи грунта(определяемая как для линейно-деформируемого полупространства) вычисляется согласно

[Приложение 2 /1/] по формуле:

$$H_c = (H_0 + y \cdot b) k_p, \quad (25)$$

где  $H_0$  и  $y$  - принимаются соответственно равными для оснований, сложенных песчаными грунтами -6 м и 0,1;

коэффициент, принимаемый равным :  $k_p=0,8$  при среднем  
р- давлении под подошвой фундамента  $p=100$  кПа;  $k_p=1,2$   $p=500$   
кПа, а при промежуточных значениях -по интерполяции;  
ширина фундамента, м;

-

Для  $p = 403,4$  кН/м получаем  $k_p = 1,1$  .

$H_c = (6+0,1*0,6)*1,1 = 6,67$  м.

Значение коэффициента  $d_0$  определяем по номограмме /2/ для соответствующих значений :

-коэффициент Пуассона для песка-  $0,3$  МПа:

- приведенная ширина фундамента  $\bar{b} = 0,6/6 = 0,1$  ;

-приведенная глубина сжимаемой толщи:  $H_c = 6,67/6 = 1,111$ ;

$d_0 = 0,5$ .

Осадка ленточного свайного фундамента :

$$s = \frac{404,6 \cdot (1 - 0,3^2)}{3,14 \cdot 15,745 * 10^3} 0,5 = 3,723 \text{ см};$$

$s = 3,723$  см  $< s_u = 10$  см.

Расчет осадки ленточного свайного фундамента под внутреннюю несущую с и наружную самонесущую стены определяем аналогично.

## 4 ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 4.1 Введение

Под управлением, или как сейчас модно говорить, менеджментом принято понимать выработку и осуществление целенаправленных управляющих воздействий на объект, что включает сбор, обработку и передачу необходимой информации, принятие и реализацию соответствующих решений.

Возведение здания или сооружения представляет собой совокупность взаимосвязанных строительных и монтажных процессов, выполняемых в определенной технологической и организационной последовательности. В современных условиях при участии в строительстве многочисленных специализированных организаций, использовании мощной техники, передовой технологии и организации комплексный процесс возведения объекта следует рассматривать как сложную систему.

«Проект организации строительства (ПОС) входит в состав проекта или рабочего проекта, разрабатывается для обеспечения своевременного ввода в действие производственных мощностей и объектов жилищно-гражданского назначения и является основой для распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам строительства, обоснования его сметной стоимости, проведения организационно-технической подготовки, включающей обеспечение его кадрами, материально-техническими ресурсами и оборудованием, а также решение вопросов развития или организации материально-технической базы строительства.»[9]

«Проект производства работ (ППР) разрабатывается по рабочим чертежам, входит в состав рабочей документации и служит для определения наиболее эффективных методов выполнения строительно-монтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства объектов, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества строительно-монтажных работ. Строительство без проектов производства работ

запрещается.»[9]

«Порядок разработки, объем и содержание ПОС и ППР применительно к различным климатическим условиям и видам строительства (промышленное, жилищно-гражданское, гидротехническое, линейное и др.) устанавливаются инструкцией по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ. При определении состава ПОС учитывается степень сложности объекта строительства, разнообразие строительных процессов, количество подрядных и субподрядных организаций, участвующих в строительстве. Различают особо сложные, средней сложности и несложные объекты. Для особо сложных объектов их число составляет несколько десятков.»[9]

«Исходными материалами для разработки ПОС служат задание на проектирование, технические решения, принятые в других частях проекта или рабочего проекта, данные инженерно-строительных изысканий, директивные сроки строительства, а также документы согласования с различными организациями вопросов, связанных с подготовительными работами (вырубка леса, переселение жителей, обеспечение строительства конструкциями, деталями, водой, электроэнергией, местными рабочими кадрами, жилыми и культурно-бытовыми помещениями и т. п.).»[9]

«Проект организации строительства разрабатывается параллельно с разработкой строительной части проекта или рабочего проекта для увязки объемно-планировочных и конструктивных решений с требованиями организации и технологии строительного производства.»[9]

ПОС составляется проектной организацией, разрабатывающей весь проект или специализированной проектной организацией. Законченный проект согласовывается с генеральной подрядной строительной-монтажной организацией.

«В состав ПОС входят следующие материалы: а) календарный план строительства разработан с указанием очередности и сроков выполнения отдельных видов работ, длительности подготовительного периода, распределения

капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ. При этом предусмотрена концентрация материально-технических и трудовых ресурсов на участках строительства и своевременный ввод объекта в эксплуатацию. В календарном плане отражены строительные потоки, сформированные по основным видам работ, что обеспечивает ритмичную работу строительно-монтажных организаций. К календарному плану приложена ведомость объемов работ, графики потребности в строительных конструкциях, деталях, полуфабрикатах, материалах и оборудовании, оформленные по специальным формам (см. приложение 4); б) строительный генеральный план, где показано точное местоположение постоянных и временных инвентарных зданий и устройств, основных инженерных коммуникаций, складов, монтажных кранов и механизмов, постоянных и временных железных и автомобильных дорог, объектов производственной базы, а также существующих и подлежащих сносу строений.»[9]

Иногда в дополнение к стройгенплану составляется ситуационный план района строительства с расположением материально-технической базы жилых поселков, путей внешнего транспорта, железнодорожных станций, пристаней, линий связи и электропередачи. Однако, к данному проекту он не прилагается.

в) пояснительная записка, содержащая краткую характеристику условий строительства, обоснование выбора методов производства сложных строительно-монтажных и специальных работ, в том числе выполняемых в зимних условиях, с обоснованием потребности и мощности строительных машин и транспортных средств, потребности в кадрах, обоснование потребности в электроэнергии, воде, паре, кислороде, сжатом воздухе, а также рекомендации по набору инвентарных зданий и сооружений, необходимых для производства и обслуживания рабочих.

В пояснительной записке приводятся рекомендации по структуре управления строительством и составу организаций - соисполнителей. При разработке вариантных решений в пояснительной записке ПОС приводятся технико-экономические показатели по каждому варианту.



Проект производства работ разрабатывается генеральной подрядной строительной организацией или по ее заказу оргтехстроем или проектным институтом за счет накладных расходов в строительстве и с учетом плана организационно-технических мероприятий строительной монтажной организации, действующей системы оперативного планирования, управления и учета строительного производства. На отдельные виды общестроительных, монтажных и специализированных работ ППР разрабатываются организацией, выполняющей эти работы.

Исходным материалом для создания ППР служат рабочие чертежи, сводная смета, проект организации строительства, сведения о сроках и порядке поставки конструкций и оборудования.

В состав ППР на возведение объекта включаются:

а) календарный план производства работ, устанавливающий последовательность и сроки выполнения строительной монтажной работ с учетом природно-климатических условий района, интенсификации производства и максимально возможного совмещения различных строительных, монтажных и специальных работ, а также увеличения сменности на тех работах, от которых зависит срок ввода объекта в эксплуатацию. К календарному плану прилагаются графики поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов с приложением комплектных ведомостей и графики потребности в строительных машинах и рабочих кадрах по объекту;

б) строительный генеральный план объекта с учетом расположения механизированных установок, кранов, приобъектных складов, транспортных путей, коммуникаций и прочих сооружений и устройств, необходимых для нужд строительства;

в) технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами, а на остальные работы — типовые технологические карты, привязанные к объекту и местным условиям строительства, или технологические схемы производства работ с описанием методов их выполнения. По особо

сложным работам взамен технологических карт составляются самостоятельные ППР на отдельные виды работ. При этом обращается внимание на соблюдение требований по охране труда рабочих, пожаро- и взрывобезопасности, охраны окружающей среды; предусматриваются меры против загрязнения земель производственными отходами и сточными водами, по ограничению уровня шума, вибрации, запыленности и загазованности воздуха. Растительный (плодородный) слой грунта при производстве работ должен быть сохранен для последующего использования при восстановлении (рекультивации) нарушенных земель;

г) документация по контролю и оценке качества строительно-монтажных работ: допуски в соответствии с требованиями глав III части СНиП, перечень актов на скрытые работы, схемы проведения контроля и др.

В ППР предусмотрены мероприятия по организации работ методом бригадного подряда на основе хозяйственного расчета, стимулирующего экономное расходование материально-технических ресурсов, снижение себестоимости строительно-монтажных работ, сокращение сроков строительства и повышение его качества.

Все обоснования принятых решений, необходимые расчеты и технико-экономические показатели приводятся в пояснительной записке ППР.

Проект производства работ передается на строительную площадку до начала работ. Все отклонения и изменения принятых решений в ППР фиксируются в журнале работ, отражающем фактическое состояние стройки: — последовательность, сроки выполнения, условия и качество строительно-монтажных работ. На титульном листе журнала указываются наименование объекта с его адресом, заказчик, проектная организация, даты начала работ и ввода в эксплуатацию — по плану (договору) и фактическая. Обратная сторона содержит общие данные: - сметную стоимость, дату утверждения проекта, наименование организации, разработавшей ППР, перечень субподрядных организаций, подпись ответственного за строительство и ведение журнала, подпись представителя технического надзора заказчика, представителя проектной

организации и другие сведения.

#### **4.1.1 Геодезические работы в строительстве.**

В процессе строительства выполняются; создание геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические измерения, производство геодезических работ в процессе строительства, геодезический контроль точности геометрических параметров сооружений и исполнительные схемы.

Технические средства и способы выполнения геодезических работ следует выбирать с учетом обеспечения точности, приведенных в обязательных приложениях Т-5 СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве»

Геодезическая разбивочная основа для проектируемого объекта должна быть создана не менее чем за 10 дней до начала строительного-монтажных работ.

В составе геодезической разбивочной основы для строительства должны входить:

- 1) Разбивочная сеть стройплощадки;
- 2) Основные разбивочные оси сооружений;
- 3) Плановые (осевые) знаки линейных сооружений;
- 4) Нивелирные реперы;
- 5) Каталоги координат, высот и абрисы всех пунктов геодезической основы.

Допустимые величины средних квадратических погрешностей построения разбивочной схемы строительной площадки.

- 1) Для сооружений;
  - угловые измерения – 5 сек (5");
  - линейные измерения – 1:1000;
  - определение превышения на 1 км хода – 6 мм.
- 2) Дороги и инженерные сети в пределах застраиваемой территории;
  - угловые измерения – 10 сек (10");
  - линейные измерения - 1:5000;
  - определение превышения на 1 км хода – 10 мм.

Геодезическую разбивочную основу следует создавать с учетом обеспечения

сохранности и устойчивости знаков, закрепляющих пункты разбивочной основы. При производстве строительно–монтажных работ необходимо выполнять геодезические съемки, на основании которых должны быть составлены исполнительные схемы и чертежи.

Геодезические работы необходимо выполнять согласно требованиям СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

#### **4.1.2 Методы производства основных видов работ.**

В проекте организации строительства отражены методы производства основных видов работ.

В проекте производства работ (ППР) разработаны уточнения используемых строительных машин, определение потребности в средствах малой механизации и инвентаре, технологии и безопасные методы производства работ, уточнение сроков их выполнения.

#### **4.1.3 Очередность выполнения работ.**

Очередность выполнения работ на определенных объектах и площадке в целом планируется исходя из следующих условий:

- 1) создание максимального фронта работ на всех объектах строительства;
- 2) организация поточного метода выполнения однотипных видов работ, комплексными бригадами и звеньями;
- 3) максимальное совмещение общестроительных и специальных строительных работ.

Очередность выполнения работ на начальном этапе следующая:

- 1) подготовка строительного производства;
- 2) геодезические работы;
- 3) устройство подъездных путей и площадок для складирования материалов;
- 4) устройство внешних инженерных сетей.

Возведение надземных частей сооружений ведется по мере поступления строительных конструкций и изделий.

#### **4.1.4 Подготовка строительного производства.**

В проекте предусмотрено выполнение следующих видов подготовительных работ, которые должны быть произведены частично до начала основных СМР, частично совместно с ними:

- 1) частичная разборка (демонтаж) существующих строительных конструкций в соответствии с решениями определенными в рабочей документации;
- 2) создание геодезической основы для строительства;
- 3) обеспечение площадки противопожарным инвентарем энерго- и водоснабжением;
- 4) обустройство бытового городка для рабочих строителей;
- 5) ограждение строительной площадки.

#### **4.1.5 Земляные работы.**

Основной объем земляных работ составляет планировка территории строительной площадки, а также траншеи под внешние инженерные сети.

Предусматривается подвоз песчаного грунта для частичной обратной засыпки пазух фундаментов и трасс подземных коммуникаций. Окончательную обратную засыпку производить грунтом от выемки.

При прокладке новых подземных коммуникаций отрывку траншей выполнять с соблюдением технических условий на производство раскопок.

Для выполнения работ используются следующие землеройные машины:

-бульдозер ДЗ-110А

-Экскаватор ЭО-3323 универсальный гидравлический с емкостью ковша 0,63м<sup>3</sup>

Все земляные работы должны вестись по разработанному проекту производства работ (ППР) и технологическим картам, в которых должна быть отражена технологическая последовательность производства земляных работ.

В ППР уточняются комплекты механизмов, сроки производства работ, разрабатывается технология строительного производства, мероприятия по безопасному ведению работ.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

#### **4.1.6 Бетонные и железобетонные конструкции.**

Основной объем монолитных железобетонных и бетонных конструкций составляют фундаменты, межэтажные перекрытия, а также полы и площадки.

Сборные ж/бетонные изделия доставляются с завода-изготовителя непосредственно в зону действия крана.

Монолитный бетон укладывается в конструкции с помощью б/насоса.

Бетонирование необходимо выполнять в унифицированной опалубке.

Армирование ж/б конструкций следует осуществлять по возможности каркасами и сетками заводского изготовления.

Элементы опалубки, арматурные каркасы и сетки, бетонная смесь доставляются на строительную площадку автотранспортом.

Уплотнение бетонной смеси производится электровибраторами.

В период твердения бетона необходимо поддерживать благоприятный режим, обеспечивающий нарастание его прочности. Последовательность, технология и безопасные методы производства работ отражаются в ППР.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты». СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

#### **4.1.7 Изоляционные и отделочные работы.**

Производство изоляционных и отделочных работ должно производиться в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные работы», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций от коррозии». Работы вести при положительных температурах воздуха.

#### **4.1.8 Погрузочно-разгрузочные работы.**

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно, ГОСТ 12.3.009 – 76\* и Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденных

Госростехнадзором Российской Федерации.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, связанных с использованием средств автомобильного транспорта, следует, кроме того, соблюдать Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта.

При эксплуатации автомобильного транспорта следует выполнять Правила движения по улицам городов, населенных пунктов и дорогам Российской Федерации.

#### **4.1.9 Производство работ в зимнее время.**

Проектом организации строительства предусматривается ведение СМР круглый год.

При выполнении в зимних условиях монолитных бетонных и ж/бетонных конструкций использовать предварительный электропрогрев бетонной смеси, метод термоса, искусственный прогрев бетона в конструкциях или применять бетон с противоморозийными добавками ( при бетонировании неармированных или армированных конструктивной арматурой конструкций).

При выполнении монтажных и сварочных работ при низких температурах должно применяться монтажное и сварочное оборудование, приспособленное к эксплуатации в этих условиях.

Гидроизоляционные работы выполняются при температуре воздуха не ниже +5оС.

Разработку грунта экскаватором ЭО-4121Б без предварительного рыхления допускается производить при толщине мерзлого слоя до 0,2 м. В случаях промерзания грунта на большую глубину он должен быть предварительно подготовлен.

Способ подготовки грунта разрабатывается в ППР в зависимости от объемов и условий работ, а также сроков их выполнения.

#### **4.1.10 Мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия.**

В процессе производства СМР должны соблюдаться требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 «Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2 «Строительное производство».

Организация строительной площадки, участков работ, рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

При организации строительной площадки, размещения участков, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует устанавливать опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Необходимо выполнить следующие требования:

опасные зоны должны обозначаться знаками безопасности и надписями установленной формы;

должны применяться средства защиты работающих от воздействия вредных производственных факторов (шум, вибрация, вредные вещества в воздухе);

необходимо предусматривать специальные меры по очистке от вредных веществ технологических стоков и выбросов;

электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих мест должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве» часть 1 «Общие требования»;

строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

у въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта;



складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002;

эксплуатация строительных машин должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

погрузо-разгрузочные работы производятся механизированным способом согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76\*;

на участках, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

В соответствии со СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и ГОСТ 12.1.004-91\* пожарная безопасность объектов должна обеспечиваться системой пожарной защиты.

Предотвращение пожара должно достигаться недопущением образования горючей среды, и образования в ней источников возгорания. Пожарная защита в соответствии с указаниями ГОСТ 12.1.004-91\* обеспечивается максимально возможным применением негорючих и трудносгораемых материалов, применением средств пожаротушения, применения конструкций и регламентирует пределы огнестойкости и горючести, применением средств защиты людей, применением средств пожарной сигнализации, организации пожарной охраны объекта.

Проектом организации строительства в подготовительный период предусматриваются такие противопожарные мероприятия, как обеспечение строительной площадки временным и постоянным источником противопожарного водоснабжения от существующих сетей, создание отвечающих противопожарным требованиям общеплощадочных складов и подсобных помещений, устройство телефонной сети.

#### **4.1.11 Мероприятия по охране окружающей природной среды на период строительства.**

При определении мероприятий по охране окружающей среды на период строительства необходимо руководствоваться разделом 10 «Охрана окружающей среды» СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства».

Для уменьшения загрязнения территории строительства использовать наиболее современные способы и устройства транспортировки сырья, материалов и изделий и способы их складирования.

Для уменьшения загрязнения почвы горюче-смазочными веществами усилить контроль за исправным состоянием топливной аппаратуры и двигателей автотранспорта и строительной техники, мойку техники производить на специализированных мойках за пределами стройплощадки.

Источником шума на строительной площадке является транспорт и строительная техника, при этом шумовые загрязнения окружающей среды от транспортных средств выходят за пределы площадки. Для снижения уровня шума рекомендуется использовать строительные механизмы и машины с электроприводом.

Уменьшению вредного влияния ливневых и снеговых вод с территории строительства в большей мере способствует содержание территории в чистоте и порядке.

Ежедневное удаление снега, регулярная вывозка мусора и канализационных нечистот

– одно из необходимых требований в этом направлении.

Откачка грунтовых вод осуществляется в обязательном порядке в ливневую канализацию.

Для сборов отходов жизнедеятельности человека, необходимо предусмотреть временные стационарные туалеты в соответствии с расчетами в настоящем проекте.

На выезде со строительной площадки устроить место для очистки колес

автотранспорта.

#### 4.1.12 Календарный график строительства

К календарным планам в строительстве относятся все документы по планированию, в которых на основе объемов строительно–монтажных работ и принятых организационно – технологических решений определены последовательность и сроки осуществления строительства. Календарный план является основным документом в составе ПОС и ППР.

Календарный план предназначается для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении зданий и сооружений.

Порядок разработки календарного плана следующий:

составляют перечень (номенклатуру) работ, в соответствии с перечнем по каждому виду работ определяют их объемы;

производят выбор методов производства основных видов работ и ведущих машин;

рассчитывают нормативную машино – и трудоемкость;

определяют состав бригады и звеньев;

выявляют технологическую последовательность выполнения работ;

устанавливают сменность работ;

определяют продолжительность отдельных видов работ и их совмещение между собой;

сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые поправки, на основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

Норма продолжительности строительства определяется по СНиП 1.04.03-85:

Общая - 9 месяцев;

Подготовительный период - 1 месяц;

Подземная часть - 1 месяца;

Надземная часть - 5 месяцев;

Отделка

- 2 месяцев.

### **4.3 Строительный генеральный план объекта**

В данном дипломном проекте разработан стройгенплан для периода возведения надземной части.

«На объектном стройгенплане показан план проектируемого здания с привязкой его осей к координатной разбивочной сетке; расположение постоянных и временных транспортных путей сетей электро-, водоснабжения, канализации, монтажных кранов и механизированных установок с указанием крановых путей, направления движения кранов, и опасных зон монтажа; площадок складирования и укрупнительной сборки конструкций и технологического оборудования; бытовых помещений, складов и других сооружений и устройств, необходимых для строительства, а также основные мероприятия необходимые по технике безопасности. .»[9]

Стройгенплан решен в соответствии с противопожарными нормами строительного проектирования и требованиями правил техники безопасности и охраны труда.

Построение стройгенплана осуществляется с учетом принятых условных обозначений.

При разработке стройгенплана произведен расчет:  
потребности во временных зданиях и сооружениях;  
складских помещений и площадей открытого хранения;  
расчет освещения строительной площадки;  
расчет потребности в воде.

Все расчеты и обоснования принятых решений приведены в пояснительной записке.

#### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических

характеристик (грузоподъемности, вылета стрелы, высоты подъема стрелы) в следующей последовательности:

- 1) горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлениях по отношению к возводимому объекту;
- 2) определение зон действия крана;
- 3) уточнение условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма.

Выбор монтажного крана производят с учетом следующих основных факторов:

- а) конструктивной схемы и размеров здания;
- б) массы, размеров монтируемых конструкций, расположения их в плане и по высоте здания;
- в) массы, применяемых грузозахватных приспособлений и высоты строповки;
- г) способов и методов монтажа.

При возведении зданий ведущей машиной в комплекте, определяющей продолжительность монтажа конструкций, является монтажный кран.

Монтажный кран выбирается по следующим техническим параметрам:

- грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента, грузозахватного приспособления), т;
- высоте подъема стрелы  $H$ , м;
- вылету стрелы и такелажа  $L$ , м.

Указанные параметры необходимо определять для наиболее невыгодных условий работы крана.

Требуемая грузоподъемность:

$$Q_{тр} \geq P_{эл} + P_{гр}$$

где  $P_{эл}$  – масса элемента;

$P_{гр}$  – масса грузозахватного приспособления.

Требуемая высота подъема оголовка стрелы крана:

$$H_{кр}^{mp} = h_0 + h_з + h_э + h_{стр} + h_{пол}$$

где  $h_0$  – высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

$h_з$  – высота запаса, м;

$h_э$  – высота монтируемого элемента, м;

$h_{стр}$  – высота строповки, м;

$h_{пол}$  – длина полиспаста, м.

Определяем вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c$$

где:  $a$  - ширина подкранового пути (м);

$b$  - расстояние от оси подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания (м);

$c$  - расстояние от центра тяжести элемента до выступающей части здания со стороны крана (м).

Подбор монтажного крана (Производится для всех основных конструкций здания) БПВ – 1,0 ГОСТ 21807-76:

Масса не загруженного 500 кг, грузоподъемность 2500 кг, общая масса 3т

$$H_{кр}^{mp} = 29,2 + 1 + 3,52 + 3,55 + 1,5 = 38,44 \text{ м}$$

$$Q^{mp} = 3 + 0,02 = 3,02 \text{ т}$$

$$L_{кр}^{mp} = \frac{6}{2} + 1,5 + 18 = 3 + 1,5 + 18 = 22,5$$

Поддон с пазогребневыми плитами:

Масса поддона 1т

$$H_{кр}^{mp} = 25 + 0,5 + 1,3 + 3,55 + 1,5 = 31,9 \text{ м}$$

$$Q^{mp} = 1 + 0,04 = 1,04 \text{ т}$$

$$L_{кр}^{mp} = \frac{6}{2} + 1,5 + 15 = 3 + 1,5 + 15 = 19,5$$

Предъявляемым требования удовлетворяет кран КБ 403 с длиной стрелы 30 м.

Табл. 4.1 Технические характеристики крана КБ-403.

Марка крана	Грузоподъемность основного крюка, т		Вылет основного крюка, м		Высота подъема крюка, м		Ширина колеи, м	Габарит поворотной части, м
	при min вылете	при max вылете	min	max	при min вылете	при max вылете		
1	3	4	5	6	7	8	9	10
КБ 403	4,5	8	5,5	30	57,5	41	6	3,8

### 4.3.2. Размещение и привязка монтажного крана.

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических характеристик.

$V = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}$ , где  $R_{\text{пов}}$ -задний габаритный размер крана, равный 3,8 м,  
 $l_{\text{без}}$ - минимальное расстояние от выступающей части крана до габаритов здания, равный 1 м

$$V = 3,8 + 1 = 4,8 \text{ м}$$

Принятая расчетная длина подкрановых путей зависит от расстояния между крайними стоянками крана и рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + N_{\text{кр}} + 2l_{\text{тор}} + 2l_{\text{туп}}$$

где  $l_{\text{кр}}$  - расстояние между крайними стоянками крана, м,

$N_{\text{кр}}$  – база крана,

$l_{\text{тор}}$  – длина тормозного пути равная 1,5м,

$l_{\text{туп}}$  – расстояние от конца рельса до тупиков равное 0,5м.

$$L_{\text{пп}} = 33,3 + 6 + 3 + 1 = 43,3 \text{ м}$$

Определим число рельсов:

$$43,3 / 6,25 = 6,92; \text{ принимаем } 7 \text{ рельсов длиной } 6,25 \text{ м}$$

Длина подкрановых путей составляет  $7 \times 6,25 = 43,75 \text{ м} > 25 \text{ м}$ .

25 м- минимальная длина подкрановых путей.

Расчет временных зданий и сооружений.

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

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

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;
- установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания.

К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно – бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети- электроснабжение, водоснабжение, канализация.

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

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

Численность работающих определяют по формуле:

$$\text{НОБЦ.} = (\text{НРАБ.} + \text{НИТР.} + \text{НСЛУЖ.} + \text{НСЛУЖ.}) * \text{к},$$

где НОБЦ. – общая численность работающих на строительной площадке,



ПРАБ. – численность работающих, принимаемые по календарному плану,  
 НИТР. – численность инженерно-технических работников,  
 НСЛУЖ.. – численность служащих,  
 НСЛУЖ.. – численность младшего обслуживающего персонала,  
 к – коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных  
 обязанностей, принимаемый 1,05 - 1,06.

ПРАБ.. = 51 чел.

$N = 51 * 100 / 85 = 60$  чел.

1% - 0,6 чел.

НИТР. =  $11 * 0,72 = 7$  чел.

НСЛУЖ.. =  $3,6 * 0,6 = 3$  чел.

НМОП.. =  $1,5 * 0,6 = 1$  чел.

НОБЩ.. =  $(51 + 7 + 3 + 1) * 1,05 = 66$  чел.

НМУЖ.. =  $77 * 0,7 = 46$  чел.

НЖЕН.. =  $77 * 0,3 = 20$  чел.

Табл. 4.2 Расчет площадей временных зданий.

Временные здания	Кол-во Работавших	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Тип временного здания	Размеры здания, м	Кол-во
			на одного работающего	общая			
Служебные							
Прорабская	7	100	4	28	передвижной вагон	9x2,7	1
Диспетчерская	1	100	7	7	передвижной вагон	9x2,7	1
Проходная	-	-	-	6	сборно-разборный	2x3	2
Санитарно-бытовые							
Гардероб Женщины	20	100	0,82	16,4	передвижной вагон	11,1x3	2
Мужчины	46	100	0,82	37,72	передвижной вагон		
Умывальная Женщины	20	80	0,2	3,2	передвижной вагон	9x2,7	1

	Мужчины	46	50	0,2	4,6	передвижной вагон		
Душевая	Женщины	20	70	0,54	7,56	передвижной вагон	9x2,7	1
	Мужчины	46	70	0,54	17,38	передвижной вагон		
Сушилка	Женщины	20	100	0,2	4	передвижной вагон	7,8x2,6	1
	Мужчины	46	100	0,2	9,2	передвижной вагон		
Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи		51	100	1	51	передвижной вагон	9x2,7	2
Туалет с умывальной		51	100	0,1	5,1	контейнер	5x3	1

Принято 12 передвижных вагончиков

### 4.3.3 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются для временного хранения материалов, конструкций, изделий, оборудования и других материальных ресурсов в процессе строительства объектов. Объемы подлежащих складированию ресурсов сведены к минимуму за счет рациональной организации строительства, передовых методов выполнения строительно-монтажных работ, контейнеризации строительных грузов и других организационно-технических решений.»[9]

«При проектировании приобъектных складов решаются следующие задачи:

- определение запасов материалов, конструкций и изделий, подлежащих складированию;
- расчет площади приобъектных складов для основных видов материальных ресурсов;
- выбор типа складов и их размещение на строительной площадке.»[9]

« Расчет складов заключается в определении их площади с учетом приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов.»[9]

«Основным видом складов на строительной площадке являются открытые площадки. Они размещаются в зоне действия грузоподъемного крана, устанавливаемого для подачи грузов на строящееся здание. Площадки для складирования конструкций, стеновых материалов и других ресурсов располагаются вдоль временных дорог. В местах разгрузки транспортных средств на дорогах предусматриваются местные уширения.»[9]

Все расчеты приведены ниже в табл. 4.3

Табл. 4.3 Расчет площадей складов открытого типа

Наименование материала	Ед. изм. объема	Норма хранения на 1 м <sup>2</sup>	Расход в сутки	Зонапас	Кол-во на складе	Площадь склада, м <sup>2</sup>	Коэф. использования	Расчетная S склада, м <sup>2</sup>	Принятая S склада, м <sup>2</sup>	Размеры и тип склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опалубка	м <sup>2</sup>	10	69,75	5	348,75	34,8	0,5	69,6	70	7x10
Арматура	т	0,83	3,07	5	15,36	18,51	0,6	30,85	35	7x5
Пазогребневые плиты	поддон	м <sup>3</sup>	14,03	4	56,12	56,12	0,5	112,24	120	10x12
Блоки «Ytong»	поддон	м <sup>3</sup>	11,53	4	46,14	46,14	0,5	92,3	100	10x10

#### Опасные зоны

- место перемещения машин и оборудования или их рабочих органов и открытых движущихся частей;
- место, над которым происходит перемещение грузов;
- граница опасной зоны, в пределах которой возможна опасность в связи с падением предметов, составляет вблизи мест перемещения грузов L=10 м.

#### 4.3.4 Расчет временного водоснабжения

Потребность строительства в воде определена на основании “Пособия по

разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства» (к СНиП 3.01.01-85) по формуле:

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3, \text{ где}$$

« $Q_1$  – суммарный расход воды на производственные нужды, л/с – приведён в таблице 9.»[9]

« $Q_2$  – суммарный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с.»[9]

« $Q_3$  – расход воды на нужды пожаротушения, л/с.

Табл. 4.4

№ п/п	Потребители	Удельные показатели		Количество потребителей, $n_1$	Расход воды, Литр/см ена
		Ед. изм.	Расход воды, $q_1$		
1	Экскаватор с двигателем внутреннего сгорания	л/час	10	2	160
2	Бульдозер (заправка+мойка)	л/сутки	300	2	200
3	Автомшины (мойка и заправка)	л/сутки	450	2	900
4	Поливка бетона и Ж/Б	л/м.куб. в сутки	200	300	70000
5	Промывка гравия (щебня)	л/м.куб.	500	210	105000
6	Компрессорная станция	л/ч	5	2	80
7	Приготовление бетона в смесителе	л/м.куб.	210	350	73500
8	Приготовление раствора	л/м.куб.	250	3	750
Итого: $q_1 \times n_1$					250 590

Суммарный расход на производственные нужды, л/с:

$$Q_1 = \frac{q_1 n_1 K_2}{t_1 \times 3600} = 1.2 \times \frac{250590 \times 1.5}{8 \times 3600} = 15.7 \text{ л/с}$$

Примечание:

«K1 – коэффициент на неучтенный расход воды, принимается равным 1,2

K2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимается 1,5; t1 – число часов в смену, равное 8; Q2 – Суммарный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определяется по формуле:

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 k_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_3 n_3}{t_i}$$
, где q2 – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, принимается 15 л/смена (не канализированная площадка); n2 – число работающих в наиболее загруженную смену (400 чел.); k2 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5 – 3); q3 – расход воды на прием душа одним работающим, принимается 30 л; n3 – число работающих, пользующихся душем – 0,4 х 400 = 160 чел. t2 – продолжительность использования душевой установки (равная 45 мин).

$$Q_2 = \frac{15 \times 400 \times 2.25}{8 \times 3600} + \frac{30 \times 160}{45 \times 60} = 0.47 + 1.78 = 2.25 \text{ л/с}$$

Q3 – Расход воды для нужд пожаротушения определяется по таблице 19 «Пособия по разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства» (к СНиП 3.01.01-85) и составляет 10 л/сек. Также эта величина может быть определена по таблице 8 СНиП 2.04.02-84\*, что составляет 15 л/сек. Принимаем 15 л/сек.»[10]

Общая потребность строительства в воде составляет:

$$Q = 15.7 + 2.25 + 15,0 = 33.0 \text{ л/с}$$

- Снабжение строительства водой осуществляется от существующей сети, питаемой 2-мя скважинами. Место подключения согласовывает Заказчик со службой эксплуатации.
- Расчетное количество одновременных пожаров при площади застройки до 150 га составляет – 1 пожар. (п.2.22 СНиП 2.04.02-84\*).
- Продолжительность тушения пожара для зданий I и II степеней огнестойкости с помещениями категорий Г и Д – 2 часа (п.2.24).

- Максимальный срок восстановления пожарного объема воды должен составлять не более 36 часов с помещениями по пожарной опасности категорий Г и Д.
- Свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен составлять не менее 10 м. (п.2.30).

#### 4.3.5 Расчет диаметров водопроводных труб

$$D = \sqrt{\frac{4000 Q_{\text{общ}} 10^{-3}}{\pi \cdot V}}, \text{ где:}$$

$Q_{\text{общ}}$  - общий суммарный расход воды, л/с

$\pi = 3,14$

$V$  - скорость движения воды по трубам, м/с

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot 33,00 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 1,5}} = 0,17\text{м}$$

По ГОСТ 3262-75 подбирается труба диаметром 170 мм, что соответствует требованиям пожарной безопасности.

#### 4.3.6 Временное электроснабжение строительной площадки

«Электроэнергия на строительной площадке потребляется для питания машин, т.е. для производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения.» [10]

«Требования предъявляемые к электроснабжению: необходимо обеспечить

стройку электрической энергией в необходимом количестве и нужного качества (напряжение, частота), гибкость электрической схемы (возможность питания потребителей на всех участках строительства, надежность, бесперебойность, минимизация затрат на временное устройство, минимизация потерь в сети. .» [10]

«При проектировании ППР расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников -потребителей электроэнергии.» [10]

«Расчетную потребную мощность источника электроснабжения по установленной мощности (P, кВА) была определена по формуле: .» [10]

$P_{тр}=1,1 (k_1 \Sigma P_c / \cos \varphi_1 + k_2 \Sigma P_t / \cos \varphi_2 + k_3 \Sigma P_{ов} / \cos \varphi_3 + k_4 \Sigma P_{он} / \cos \varphi_4 + k_5 \Sigma P_{св} / \cos \varphi_5)$ ,

«где: 1,1-коэффициент учитывающий потери в сети, принят равным 1,1;  $k_1$ - $k_5$  –коэффициенты спроса, зависящий от числа потребителей;  $\cos \varphi_1$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей ; сум.  $P_c$ -сумма мощностей силовых потребителей; сум.  $P_t$ - суммарная мощность на технологические нужды; сум.  $P_{ов}$ - суммарная мощность устройств внутреннего освещения; сум.  $P_{он}$ - суммарная мощность устройств внешнего освещения; сум.  $P_{св}$ - суммарная мощность всех установленных сварочных трансформаторов .» [10]

Расчёт потребности в электроэнергии

Определение мощности по видам потребителей:

1.1 силовая электроэнергия

LIEBNER 118 Н 8  $P_c = 157$  кВт

- трамбовка ИЭ-4502=0,8\*2=1,6

- различные мелкие механизмы и инструмент  $P_c = 5.5$  кВт

1.2. технологические нужды

- сварочная аппаратура переменного тока ТД-300  $P_T = 20 * 2 = 40 \text{ кВт}$
- Штукатурный агрегат СО-57А  $P = 5,25 * 2 = 10,5 \text{ кВт}$
- Шпаклевочный агрегат СО-150  $P = 1,5 * 2 = 3 \text{ кВт}$
- Окрасочный агрегат СО-47А  $P = 0,24 * 5 = 1,2 \text{ кВт}$
- Паркетно-шлифовочная машина СО-155  $P = 2,2 \text{ кВт}$

### 1.3 освещение внутреннее

- мастерские, конторы, бытовки общей площадью  $6518,3 \text{ м}^2 * 15 \text{ Вт/м}^2 = 97774,5 \text{ Вт}$

### 1.4. освещение наружное

- освещение территории стр. площадки  $(800 \times 500) = 400000 \text{ м}^2 * 0.4 \text{ Вт/м}^2 = 160000 \text{ Вт}$

- освещение монтажа S одного этажа  $150000 \text{ м}^2 * 3 = 450000 \text{ Вт}$

- освещение открытых складов  $13324 \text{ м}^2 * 1 = 13324 \text{ Вт}$

Суммарная потребная мощность:

$$P_{\text{тр}} = 1.1(0.4 * 164,1 + 0,5 * 56,9 + 0,8 * 97,8 + 1 * 623,3) = 911,7 \text{ кВт}$$

0,7                      0,85                      1                      1

Принимаем комплексную трансформаторную подстанцию СКТП-750 мощностью 1000 кВА. Габариты подстанции 3,2х2,5 м. Конструкция закрытая.

### 4.3.7 Временные дороги

Временные дороги на стройплощадки предназначаются для осуществления бесперебойного подвоза конструкций, материалов, оборудования в течении всего строительства в любое время года.

Дорога обеспечивает подвоз материалов в зону действия крана, площадки для разгрузки, укрупнительной сборки, к средствам вертикального транспорта, к мастерским, кладовым, открытым складам и т.д.



При трассировке дорог расстояние между дорогой и:  
складской площадкой 1 м  
подкрановыми путями 7.5м  
забором ограждения 1.5 м

Построечные дороги закольцованы, вокруг объекта построен круговой объезд. Дороги имеют ширину 6 м, направление движения – правостороннее. В местах разгрузки конструкций предусмотрены уширения.

Для устройства временной построечной дороги устраивается песчаная постель толщиной 10-25 см, сверху которой укладываются инвентарные железобетонные плиты.

Плиты – ж/б с ненаправленным армированием толщиной 16-20 см, 1-2 кратной обрачиваемости.

Построены проходы, переходы, тротуары для безопасного прохода работающих к местам производства работ, подсобным зданиям и к жилым зданиям. Устраиваем, в зависимости от интенсивности пешеходного движения шириной 2 м, тротуар возвышающийся на 30-50 см, имеет поперечный уклон и водоотвод.

## **5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **5.1 Определение сметной стоимости объекта**

Показатель сметной стоимости (цены) - один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т. д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве.

Из состава сметной документации в данном дипломном проекте рассчитываются локальная смета на общестроительные работы, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Стоимостные показатели даны в базисных ценах на 01.01.2001г. для районов I зоны строительства (г. Пенза), при строительстве в других районах Пензенской области применять поправочные коэффициенты по сборнику ТСЦм-2001.

### **5.2 Локальная смета**

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения. Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2017 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания  $K=5$ .

Сметная стоимость 8675,927 тыс. руб.

Нормативная трудоемкость 108,398 тыс. чел. час.

Сметная заработная плата 1081,717 тыс. руб.

Стоимость 1м<sup>2</sup> общей площади 2972 руб/ м<sup>2</sup>

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость ед.		Общая стоимость, руб.			Зат-ты труда раб-их чел.ч. не занятых обл-ем машин	
					Всего	Эксплуат. Машин	Всего	Осн-ой зарп-ты	Экспл-и машин/ в т.ч. з.пл	На ед-цу	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	01-01-036-01	Грубая планировка площади бульдозером мощностью 59 (80)	1000м <sup>3</sup>	9,6	35,29	35,29	338,78	-	338,75	-	-
					-	5,51			52,89		
2	01-02-030-02 01-02-030-10	Срезка растительного слоя грунта II группы бульдозером мощностью 59 (80) с перемещением на 40м	1000м <sup>3</sup> 1000м <sup>3</sup>	0,85	1174,81	1174,81	998,59	-	998,59	-	-
					-	183,43			155,92		
3	01-01-003-14	Разработка экскаватором обратная лопата с ковшом вместимостью 0.5м <sup>3</sup> в отвал грунта II группы	1000м <sup>3</sup>	1,79	3537,61	3433,8	6332,32	185,82	6146,5	13,54	24,19
					103,81	499,14			893,46		
4	01-02-057-2	Разработка вручную котлована глубиной до 2м грунта II группы	100 м <sup>3</sup>	1,78	1178,1	1178,1	2097,02	-	2097,02	154	274,12
					-	-			-		
5	05-01-002-06	Погружение свай	1м <sup>3</sup>	100	2164,83	492,78	238131,3	4167,9	54205,8	3,98	437,8
					37,89	31,26			3438,6		
6	06-01-001-22	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	6,68	82735,75	4362,65	552674,81	25773,11	29142,5	446,04	2979,55
					3858,25	419,84			2804,53		
7	11-01-014-03	Устройство пола подвала бетонного толщиной до 200мм подвала	100 м <sup>2</sup>	9,6	14608,79	232,87	140244,38	3238,27	2235,55	36	345,6
					337,32	160,9			1544,64		
8	06-01-108-2	Устройство монолитных стен подвала высотой до 6м толщиной до 300мм в опалубке типа «дока»	100 м <sup>3</sup>	0,48	21501,88	8690,14	10320,9	3756,39	4171,3	915,3	439,34
					7825,82	1052,76			505,32		
9	07-05-001-1	Монтаж блоков стен подвала массой до 0,5т	100 шт.	5,43	3496,25	2117,75	18984,64	2453,17	11499,38	52,84	286,92
					451,78	296,61			1610,59		
10	12-02-002-02	Гидроизоляция обмазочная битумная вертикальная горизонтальная	100 м <sup>2</sup>	5,5	1173,78	73,58	6455,79	1110,01	404,69	21,2	116,6
					201,82	-			-		
11	01-01-033-02	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером грунтом II группы	1000м <sup>3</sup>	0,121	823,76	823,76	99,67	-	99,67	-	-
					-	128,62			15,54		

12	06-01-108-2	Устройство монолитных стен высотой до 6м толщиной до 300мм в опалубке типа «Дока»	100м <sup>3</sup>	11,44	21501,88	8690,19	245981,51	89527,38	99415,77	915,3	10471,03
					7825,82	1052,76			12043,57		
13	06-01-110-1	Устройство безбалочных перекрытий в опалубке типа «Дока» толщиной до 200мм, на высоте до 6м	100м <sup>3</sup>	26,73	17576,44	3742,52	469818,24	188283,98	100037,56	833,6	22282,13
					7043,92	451,06			12056,83		
14	07-05-015-1	Монтаж лестничных ступеней гладких	100шт.	0,87	1312,72	144,58	1142,07	907,41	125,78	117,72	102,42
					1043	9,98			8,68		
15	08-03-002-3	Кладка наружных стен из блоков	м <sup>3</sup>	1200	1019,45	42,68	1223340	35964	51216	3,65	4380
					29,97	5,51			6612		
16	08-04-001-9	Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит при высоте этажа до 4м	100 м <sup>2</sup>	60,5	10316,37	298,44	624140,39	55811,25	18055,62	100,71	6092,96
					922,5	28,28			17,10,94		
17	07-05-007-10	Установка перемычек	100шт.	11,22	1305,07	1019,77	14642,89	1689,39	11441,82	17,61	197,58
					150,57	131,66			1477,23		
18	11-01-009-01	Утепление перекрытия последнего этажа минераловатными плитами	100 м <sup>2</sup>	9,6	335,51	86,9	3220,89	2386,66	834,24	28,38	272,45
					248,61	3,47			33,31		
19	12-01-014-02	Укладка керамзита для создания уклона	м <sup>3</sup>	115,2	455,67	30,11	52493,18	2679,55	3468,67	3,04	350,21
					23,26	4,64			534,53		
20	11-01-011-01	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщиной 20мм	100 м <sup>2</sup>	9,6	1493,32	64,11	14335,87	2954,69	615,46	39,51	379,3
					307,78	24,47			234,91		
21	12-01-002-01	Устройство плоской кровли из рулонных материалов	100 м <sup>2</sup>	9,6	116,6	25,15	1119,36	742,176	241,44	8,44	81,02
					77,31	1,67			16,03		
22	10-01-034-03	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	100 м <sup>2</sup>	8,96	6720,05	345,16	60211,65	14231,7	3092,63	130,3	1167,49
					1588,36	76,6			686,34		
23	11-01-014-01	Устройство бетонной подготовки толщ. 70мм	100 м <sup>2</sup>	52,22	7495,66	201,12	391423,36	14825,78	10502,48	30,3	1582,27
					283,91	138,96			7256,49		
24	11-01-011-01	Выравнивающая цементно-песчаная стяжка толщ. 20мм	100 м <sup>2</sup>	131,402	1493,32	64,11	196225,23	40442,91	8424,18	39,51	5191,69
					307,78	24,47			3215,41		
25	15-02-015-5	Штукатурка известк. раствор. улучшенная по камню	100 м <sup>2</sup>	261,12	2066,57	91,96	539622,76	177572,04	24012,6	74,24	19385,55
					680,04	65,03			16980,63		
26	15-04-027-05	Шпаклевка стен и потолков	100 м <sup>2</sup>	261,12	373,57	2,87	97546,59	29023,49	749,41	11,99	3130,82
					111,15	0,19			49,61		
27	10-01-039-1	Установка дверных блоков во внутренних проемах	100 м <sup>2</sup>	14,48	29628,01	1226,89	429013,58	13876,62	17765,37	104,28	1509,97
					958,33	153,23			2218,77		
28	15-01-019-3	Облицовка стен плиткой на цементном растворе	100 м <sup>2</sup>	1,53	13015,45	40,97	19913,64	3250,63	6268,41	237,12	362,79
					2124,6	16,27			24,89		

29	11-01-027-03	Установка покрытий на цем. растворе из плиток керамических	100 м <sup>2</sup>	9,97	8975,78	155,27	89488,53	10210,48	1548,04	119,78	1194,2
					1024,12	49,06			489,13		
30	15-04-005-01	Окраска поливинилацетатными водоземлюсионными составами: стен	100 м <sup>2</sup>	48,1	1015,49	6,88	48845,07	6396,34	330,93	15,18	730,16
					132,98	0,19			9,14		
31	15-06-001-04	Оклейка стен обоями простыми и средней плотности	100 м <sup>2</sup>	169,28	4097,76	1,26	693668,81	40473,15	213,29	27,64	4678,9
					239,09	0,19			32,16		
32	11-01-036-04	Покрытие пола линолеумом	100 м <sup>2</sup>	52,22	10393,46	72,15	542746,48	13351,61	3767,67	31,41	1640,23
					255,68	6,55			342,04		
33	26-01-045-03	Утепление фасадов минераловатными плитами с оштукатурив	100 м <sup>2</sup>	11,39	49019,04	833,75	558326,86	175265,67	9496,41	1232	14032,48
					15387,68	116,04			1321,69		
34	15-02-001-1	Штукатурка фасадов	100 м <sup>2</sup>	42,66	1773,73	53,43	75667,32	28332,64	2279,32	70,88	3023,74
					664,15	35,06			1495,66		
35	15-04-014-3	Окраска фасадов декоративными красками	100 м <sup>2</sup>	54,05	678,95	4,37	37183,7	3300,29	236,19	6,74	364,3
					61,06	-			-		
36	11-01-002-9	Устройство отмостки вокруг здания	100 м <sup>2</sup>	21,6	77	0,31	1663,2	2809,08	6,7	3,66	79,06
					30,05	-			-		
37	08-07-001-02	Установка инвентарных лесов	100 м <sup>2</sup>	18,64	1260,37	5,62	23493,29	6851,69	104,76	43,5	810,84
	08-07-001-04				368,58	-			-		
<b>Итого:</b>							7431952,67	1001845,226	485590,579871,48		108397,81

1. Сумма зарплаты: 10018445,266+79871,48=1081716,746 руб.
2. Полные прямые затраты: 7431952,67 руб.
3. Полные накладные расходы (65 %) от з/платы: 0,65\*1081716,746=703115,885 руб.
4. Полная сметная прибыль (50 %) от з/платы: 0,5\*1081716,746=540858,373 руб.
5. Итого по смете в ценах 2001 года: 7431952,67+703115,885+540858,373=8675926,927 руб.
6. Всего по смете в ценах 2017 (K=5,0): 5\*8675926,927=43379634,63 руб.

### 5.3 Объектная смета

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты. При наличии в здании основной и обслуживающей части их сметные стоимости выделяются отдельно. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемых при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты. Например, общестроительные работы, отопление, водоснабжение и т. д. по всему комплексу специальных строительных работ (инженерного оборудования объекта). Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР.

Кроме того, в объектных сметах начисляются: средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР); зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР); резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих расчетов); показатель единичной стоимости.

Составлена в ценах на 2017 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатель и единичной стоимости, тыс. руб.
			С М Р	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы:	43379,63 5	5205,556	433,79 6	49018,98 7	11764,55 7	141,86
С а н и т а р н о – т е х н и ч е с к и е   р а б о т ы								
2	Укрупненный показатель	Отопление- 6,2%:0,062*49018,98 7	3039,177	364,7	30,39	3434,268	824,22	0,34
3		Вентиляция- 7,1%:0,071*49018,98 7	3480,348	417,64	34,8	3932,789	943,869	0,39

4		Внутренний водопровод-1,2%:0,012*49018,987	588,23	70,587	5,88	664,697	159,527	0,07
5		Канализация -1,35%:0,0135*49018,987	661,756	79,41	6,62	747,787	179,469	0,07
		Итого по сан-тех.работам	7769,511	932,337	77,69	8779,541	2107,085	0,87
		Накладные расходы: 128% от зар.платы:1,28*2107,085	2697,07	-	-	2697,07	-	-
		Сметная прибыль-83%: 0,83*2107,085	1748,88	-	-	1748,88	-	-
		Всего по сан-тех.работам	12215,461	932,337	77,69	13225,491	2107,085	0,87
6	Укрупненный показатель	Электроосвещение здания-1,25%:0,0125*49018,987	612,737	73,528	6,127	692,392	166,174	0,069
		Накладные расходы:105% от зар.платы:1,05*166,174	174,48	-	-	174,48	-	-
		Сметная прибыль-60%: 0,6*166,174	99,7	-	-	99,7	-	-
		Всего по электроосвещению	886,92	73,528	6,127	966,572	166,174	0,069
7	Укрупненный показатель	Устройство телефонизации здания: 28,23 руб.*стр.V <sub>зд</sub> *10 <sup>3</sup> =28,23*56394	1592	191,04	15,92	1798,96	431,75	0,178
8		Устройство радиификации здания: 22,86 руб.*стр.V <sub>зд</sub> *10 <sup>3</sup> =22,86*56394	1289,17	154,7	12,892	1456,76	349,62	0,144
		Итого слаботочные устройства	2881,17	345,74	28,812	3255,72	781,37	0,322
		Накладные расходы: 100% от зар.платы:1*781,37	781,37	-	-	781,37	-	-
		Сметная прибыль-65%: 0,65*781,37	507,89	-	-	507,89	-	-
		Всего слаботочные устройства	4170,43	345,74	28,812	4544,98	781,37	0,322
<b>ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ</b>			<b>60652,446</b>	<b>6557,161</b>	<b>546,425</b>	<b>67756,03</b>	<b>14819,186</b>	<b>16,121</b>

## 5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В этом сметном документе показываются итоги по каждой главе и суммарные по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12

После начисления резерва средств на непредвиденные работы и затраты подсчитывается общий итог в следующей записи: «Всего по сводному сметному расчету». Итоговая сумма по главам сводного сметного расчета определяет величину капитальных вложений на строительство проектируемого объекта.

После итога сводного сметного расчета указываются возвратные суммы, получаемые от разборки временных зданий и сооружений в размере 15 % их сметной стоимости по гл. 8, а также материалов, полученных от разборки сносимых и переносимых зданий и сооружений – в размере, определяемом по расчету. На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета ведется по укрупненным сметным нормативам. Главное внимание необходимо уделить определению затрат по главе 2 «Основные объекты строительства». Для этой цели используются данные титульного списка стройки и укрупненные нормативы сметной стоимости. Затраты по главе 3 «Объекты подсобного и обслуживающего назначения» определяются сметными расчетами в соответствии с проектными данными. Главы 4-6. Определение сметной стоимости здесь требует специального расчета. Определяется количество инженерных коммуникаций в натуральных показателях, а затем – сметная стоимость. Затраты по главе 7. «Благоустройство и озеленение территорий» рассчитываются аналогично главе 6 по нормативам. Главы 8, 9, 10 принимаются по нормативам. Главы 11 и 12 принимаются по нормативам.



В сводном сметном расчете показываются итоги по каждой главе и суммарно по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12.

За итогом 12 глав начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Величина резерва для объектов жилищно-гражданского назначения принимается в размере 2 % , производственных зданий – 3 % от итога по 12-м главам. Общая сумма выносится в титул сводного сметного расчета. После итога сметы указываются возвратные суммы от реализации или дальнейшего использования материалов, получаемых при разборке временных зданий и сооружений. Эта величина составляет 15% от суммы главы 8.

Сводный сметный расчет в сумме 85500,329 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм 176,871 тыс.руб.

### Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах 2017 г.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, млн.руб.			Общая сметная стоимость, млн.руб
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1. Подготовка территории строительства						
1	Сметный расчет №1	Отвод территории строительства(0,4%): 48921,42*0,004	-	-	271,02	271,02
2	Сметный расчет №2	Подготовка территории строительства (2%): 48921,42*0,02	1355,12	-	-	1355,12
		Итого по главе 1	1355,12	-	271,02	1626,14
Глава 2. Основные объекты строительства						
	Объектная смета №1		60652,446	6557,161	546,425	67756,03
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
3	Сметный расчет №3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения(4%):0,04* глава 2	2426,098	291,13	24,26	2741,488
		Итого по главам 2-3	63078,544	6848,291	570,685	70497,518
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации и газоснабжения						
4	Сметный расчет №4	Наружные сети и сооружение водоснабжения, канализации и газоснабжения (4,2%):0,042*	2960,895	-	-	2960,895

		итого 2-3				
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории						
5	Сметный расчет №5	Благоустройство территории(5%):0,05*	3524,876	-	-	3524,876
		Итого по главам 1-7	70919,435	6848,291	841,705	78609,429
Глава 8. Временные здания и сооружения						
6	Сметный расчет №6	Временные здания и сооружения (1,5%):0,015*	1179,14	-	-	1179,14
		Итого по главам 1-8	72098,575	6848,291	841,705	79788,57
Глава 9. Прочие работы и затраты						
7	Сметный расчет №7	Дополнительные затраты на производство работ в зимнее время(2,5%):0,025*	1994,71	-	-	1994,71
	Итого 1-9	Итого по главам 1-9	74093,285	6848,291	841,705	81783,28
Глава 12. Проектные и изыскательские работы для типовых объектов						
8	Сметный расчет №8	Проектные и изыскательские работы:0,03*	-	-	2453,498	2453,498
		Итого по главам 1-12	74093,285	6848,291	3295,203	84236,778
		Резерв средств на непредвиденные расходы(3%):0,003*итого1-12	1111,399	102,724	49,428	1263,55
		Итого по главам 1-12+резерв	75204,684	6951,015	3344,63	85500,329
		Возвратные суммы (15% от главы 8): (временные здания и сооружения)0,15*	176,871	-	-	176,871

## 5.5. Годовые эксплуатационные расходы

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта [1].

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в дипломном проектировании рассчитывается не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнений вариантов.

$$\text{Собщ}=10086,2$$

$$\text{Количество жильцов: } N=10086,2/18=560 \text{ чел.}$$

1) Содержание и ремонт здания:

$$12,42 * \text{Собщ} * 12 = 12,42 * 10086,2 * 12 = 1503,247 \text{ тыс. руб/год}$$

$$2) \text{ Отопление: } 22,771 * \text{Собщ} * 6 = 22,771 * 10086,2 * 6 = 1378,037 \text{ тыс. руб/год}$$

3) Холодное водоснабжение:

$$14,27 * Q * N * 12 = 14,27 * 5,32 * 560 * 12 = 510,158 \text{ тыс. руб/год}$$

4) Горячее водоснабжение:

$$80,19 * Q * N * 12 = 80,19 * 560 * 3,8 * 12 = 2047,73 \text{ тыс. руб/год}$$

$$5) \text{ Водоотведение: } 9,47 * Q * N * 12 = 9,47 * 9,12 * 560 * 12 = 580,382 \text{ тыс. руб/год}$$

$$6) \text{ Электроснабжение: } 2,2 * Q * N * 12 = 2,2 * 50 * 560 * 12 = 739,2 \text{ тыс. руб/год}$$

$$7) \text{ Интернет, телефон: } 600 * N * 12 = 600 * 165 * 12 = 1188 \text{ тыс. руб/год}$$

$$8) \text{ Уборка территории } 6000 * N_{\text{раб}} * 12 = 6000 * 1 * 12 = 72 \text{ тыс. руб/год}$$

$$\text{Общая сумма на эксплуатацию равна } 8018,754 \text{ тыс. руб/год}$$

## 5.6. Техничко-экономические показатели объекта строительства

№ п/п	Наименования показателей	Ед.измере ния	Кол-во	Примечание
----------	--------------------------	------------------	--------	------------

### I) Показатели сметной стоимости строительства

№ п/п	Наименование показателей	Ед.измере ния	Кол-во	Примечание
1	Сметная стоимость всего	Тыс.руб	85500,329	Итог ССР
2	На 1 м <sup>2</sup> общей площади:	Тыс.руб	18,477	
3	Затраты на инженерное оборудование и территории: 2960.895+3524,876	Тыс.руб	6485,771	Гл.6+7 ССР
4	На 1 м <sup>2</sup> общей площади:	Тыс.руб	0,643	

### II) Показатели эксплуатационных (текущих) затрат

№ п/п	Наименование показателей	Ед.измере ния	Кол-во	Примечание
1	Плата за содержание и ремонт	Тыс.руб /год	1503,247	
2	-отопление -водоснабжение(х/в) -водоснабжение(г/в) -водоотведение -свет (Эл.снаб) -интернет, телефон -уборка территории	Тыс. руб/год	1378,037 510,158 2047,73 580,382 739,2 1188 72	
3	Всего текущих затрат (п. 1-2)	Тыс. руб/год	8018,754	

## 5.7 Экономическая оценка проектного решения

### 5.7.1. Расчет чистого дисконтированного дохода при норме дисконта $E=15\%$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта  $E$  вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t},$$

где  $R_t$  - результаты, достигаемые на  $t$ -м шаге расчета;  $Z_t$  - затраты, осуществляемые на том же шаге;  $T$  - горизонт расчета (продолжительность расчетного периода), равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта;  $\mathcal{E} = (R_t - Z_t)$  - эффект, достигаемый на  $t$ -м шаге;  $E$  - постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал. (12%)

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки, значит проект неэффективен.

$$K_1 = 51,3 \text{ млн.руб}$$

$$K_2 = 34,2 \text{ млн.руб}$$

$$R_1 = 16,14 \text{ млн.руб.}$$

$$R_2 = 96,76 \text{ млн.руб.}$$

$$R_3 = 20,98 \text{ млн.руб.}$$

$$R_4 = R_5 = R_6 = R_5 = \mathcal{E} * 1,35 = 8,02 * 1,35 = 10,83 \text{ млн.руб.}$$

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта  $E = 15\%$ )

Год существования проекта	Результаты	Затраты $Z_t$ , млн.руб		Разница между результатом и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконт. доход по годам проекта	ЧДД с нарастающим итогом
		Кап. вложения	Экспл. издержки				
t	$R_t$	$K_t$	$\Delta_t$	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t}$	$\Sigma\text{ЧДД}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	16,14	51,3	0	-35,16	0,87	-30,59	-30,59
2	96,76	34,2	0	62,56	0,756	47,29	16,7
3	20,98	0	8,02	12,96	0,658	8,53	25,23
4	10,83	0	8,02	2,81	0,572	1,61	26,84
5	10,83	0	8,02	2,81	0,497	1,4	28,24
6	10,83	0	8,02	2,81	0,432	1,21	29,45

Вывод: так как ЧДД = 29,45 млн. руб/год > 0, проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта  $E = 15\%$ . По результатам расчета ЧДД выполняем построение жизненного цикла объекта.

### 5.7.2. Расчёт внутренней нормы доходности (внд)

Внутренняя норма доходности ( $E_p$ ) представляет ту норму дисконта, при которой величина приведенной разности результата и затрат равна приведенным капитальным вложениям. Показатель “внутренняя норма доходности (ВНД)” имеет также другие названия, “внутренняя норма прибыли”, “норма рентабельности инвестиций”, “норма возврата инвестиций”. ВНД при  $R_t = \text{const}$ ,  $Z_t = \text{const}$  и единовременных капитальных вложениях равна:

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \text{ЧДД}_1 \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1}$$

Найдем ЧДД при  $E=85\%$ :

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта  $E = 85\%$ )

Разница между результатами и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	Ч Д Д с нарастающими итогом
$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1+E)^t}$	$\Sigma$ ЧДД
-35,16	0,541	-19,02	-19,02
62,56	0,292	18,27	-0,75
12,96	0,158	2,05	1,3
2,81	0,081	0,23	1,53
2,81	0,046	0,13	1,66
2,81	0,025	0,07	1,73

Найдем  $E_{вн}$ :

$$E_{вн} = 15 - 29,45 \frac{85 - 15}{-1,73 - 29,45} = 89,37\%$$

Т.к  $E_{вн}=89,37\% > E=15\%$ , проект признается экономически эффективным.

### 5.7.3. Расчёт индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций ( $\mathcal{E}_к$ ) определяется как отношение суммы приведённой разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

$$\mathcal{E}_к = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t} = \frac{16,14 \cdot 0,87 + 96,76 \cdot 0,756 + 12,96 \cdot 0,658 + 2,81 \cdot 0,572 + 2,81 \cdot 0,497 + 2,81 \cdot 0,432}{51,3 \cdot 0,87 + 34,2 \cdot 0,756} =$$

$$= \frac{99,94236}{70,4862} = 1,42$$

где  $R_t$  – результат в t-й год;

$Z_t$  – затраты в t-й год;

$K_t$  – инвестиций в t-й год;

$\eta_t$  – коэффициент дисконтирования;

$t$  – год существования проекта;  $T_p$  – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования  $h_t$  при постоянной норме дисконта  $E$  определяется

$$\text{выражением: } h_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Индекс рентабельности инвестиций идентичен показателям, имеющим следующие названия: “индекс доходности (ИД)”, “индекс прибыльности”

Индекс рентабельности инвестиционных вложений тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект инвестиций  $\mathcal{E}_{\text{инт}}$  положителен, то индекс рентабельности  $\mathcal{E}_k > 1$ , и наоборот. При  $\mathcal{E}_k > 1$  инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ( $\mathcal{E}_k < 1$ ) проект неэффективен.

Вывод: Так как  $\mathcal{E}_k = 1,42 > 1$ , проект является экономически эффективным.



## **6. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусмотреть мероприятия и инженерные решения по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности при организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест, а также при разработке технологических решений производства СМР в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 12-01-2004. Организация строительства и СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве, СНиП 12-01-2004. Организация строительства.

Надо учитывать следующие мероприятия и инженерные решения:

1. Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.

2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.

3. Расположения туалетов на расстоянии, не превышающем 75 м до наиболее удаленных рабочих мест.

4. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 5 м.

5. Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.

6. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

### **6.1. Ограждение строительной площадки**

Территорию строительной площадки выделить на местности защитно-охранными ограждениями со знаками «Опасная зона». Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон предусматривается устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78. в ограждении предусматриваются типовые ворота для проезда машин и калитки для прохода людей.

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты, закрепленные на стойках, высота щитов 2,5 м.

### **6.2. Проектирование внутриплощадочных дорог**

Ширина проезжей части временной сквозной дороги при движении транспорта в одном направлении принята 3,5 м. В зоне выгрузки и складирования конструкций и материалов дорогу необходимо уширить до 6 м, длина участка уширения при этом должна быть 12-18 м.

Временные дороги выполнить из сборных инвентарных железобетонных плит ( $h=100$  мм), укладываемых с уклоном 2% на подстилающий слой, состоящий из щебня ( $h=200$  мм) и песка ( $h=50$  мм). На въезде устраивается площадка для мытья колес.

### **6.3. Определение опасных зон.**

Опасные зоны на площадке строительства образуются в зоне действия башенного крана и вокруг здания.

Опасная зона вокруг здания:

Так как высота здания  $20 \text{ м} < 70 \text{ м}$ , то опасная зона вокруг здания – 7 м.

Опасная зона возможного падения материалов при возведении здания составляет 7м и обозначается специальными сигнальными знаками, подкрановые пути башенного крана ограждаются инвентарными стойками высотой 1,1м.

Опасная зона работы башенного крана определяется по формуле

$$R_{\text{о.з.}} = L_{\text{стрп}}^{\text{max}} + \sqrt{H \cdot \left[ l \cdot (1 - \cos \alpha) + \frac{a}{2} \right]} \quad (6.1)$$

$l$  - длина стропа, м,  $l=4\text{м}$

$\alpha$  - угол между ветвью стропа и вертикалью,  $\alpha=83^\circ$

$a$  - длина конструкции,  $a - 1,28 \text{ м}$

$$R_{оз} = 30 + \sqrt{29,2 \cdot \left[ 4 \cdot (1 - \cos 83^\circ) + \frac{1,28}{2} \right]} = 35,126\text{м}$$

Для груза перемещаемого краном на высоте  $20\text{м} < 70\text{м}$ , опасная зона равна  $5\text{м} + 30\text{м} = 35\text{м}$

#### **6.4. Складирование конструкций и материала**

Завоз стройматериалов и конструкций на территорию стройплощадки осуществлять после устройства площадок складирования, имеющих уклон  $5^\circ$  для стока дождевых и поверхностных вод, грунт должен быть уплотнен.

Площадки складирования расположить в зоне действия крана, непосредственно у мест установки конструкций. Размещение штабелей конструкций выполнить с учетом технологической последовательности и безопасности монтажа.

Раскладка конструкций обеспечивает ограниченное число поворотов стрелы крана и минимальное количество передвижений крана с подвешенной конструкцией.

Стержневую арматуру складировать на стеллажах с деревянными прокладками, высотой не более 1,5 м. Стеновые блоки и пазогребневые плиты хранить в поддонах, высота поддона не более 1,2 устанавливаются не более чем в два яруса.

При выполнении работ на штабеле высотой более 1,5 м необходимо применять переносные инвентарные лестницы. Между штабелями предусмотрены проходы шириной 1 м. При складировании грузов заводская маркировка должна быть видна со стороны проходов.

#### **6.5. Проектирование освещения строительной площадки.**

Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного и местного освещения. Общее равномерное освещение строительных площадок должно быть не менее 2 лк.

Количество прожекторов общего равномерного освещения для строительной

$$N = \frac{m \cdot E_H \cdot k \cdot A}{P_L},$$

площадки определяется по формуле:

где  $m$  – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, КПД прожекторов и коэффициент использования светового потока,  $m=0,2$ ;

$E_H$  – нормируемая освещенность,  $E_H=2$  лк;

$k$  – коэффициент запаса,  $k=1,5$ ;

$A$  – освещаемая площадь,  $A=12539,6$  м<sup>2</sup>;

$P_L$  – мощность лампы,  $P_L = 1000$  Вт.

$$N = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 12539,6}{1000} = 8,04 \text{ шт.}$$

Принимаем 8 прожекторов марки ПЗС-45 на каждом.

$$h = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21 \text{ м}$$

Расчет местного освещения участков работы во 2-ю смену

При  $m=0,25$ ,  $E_H=20$  лк,  $A=960$  м<sup>2</sup>;

$$N = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 1,5 \cdot 960}{500} = 13,4 \text{ шт.}$$

Принимаем 7 переносных прожекторов марки ПЗС-35, с  $P_L=500$ Вт по 2 лампы на каждом.

Минимальная высота установки прожектора над освещаемой поверхностью:

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{I_{MAX}}{300}},$$

где  $I_{MAX}$  – максимальная сила света, кд,  $I_{MAX}=130000$

$$h_{MIN} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21 \text{ м}$$

Расстояния между стойками принимаем:  $l = (6 \div 15) \cdot h_{MIN} = 6 \cdot 21 = 126$  м.

### 6.6. Расчет временных зданий и сооружений.

Временные здания.

К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно – бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети- электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей. Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующего данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$\text{НОБЦ.} = (\text{НРАБ.} + \text{НИТР.} + \text{НСЛУЖ.} + \text{НСЛУЖ.}) * \text{к},$$

где НОБЦ. – общая численность работающих на строительной площадке,  
НРАБ. – численность работающих, принимаемые по календарному плану,  
НИТР. – численность инженерно-технических работников,  
НСЛУЖ.. – численность служащих,  
НСЛУЖ.. – численность младшего обслуживающего персонала,  
к – коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05 - 1,06.

$$\text{НРАБ.} = 51 \text{ чел.}$$

$$\text{N} = 51 * 100 / 85 = 60 \text{ чел.}$$

$$1\% - 0,6 \text{ чел.}$$

$$\text{НИТР.} = 11 * 0,72 = 7 \text{ чел.}$$

$$\text{НСЛУЖ.} = 3,6 * 0,6 = 3 \text{ чел.}$$

$$\text{НМОП.} = 1,5 * 0,6 = 1 \text{ чел.}$$

НОБЩ.. = (51 + 7 + 3 + 1) \* 1,05 = 66 чел.

НМУЖ.. = 77 \* 0,7 = 46 чел.

НЖЕН.. = 77 \* 0,3 = 20 чел.

**Расчет площадей временных зданий.**

Временные здания	Кол-во Работавших	Кол-во пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения, м <sup>2</sup>		Тип временного здания	Размеры здания, м	Кол-во	
			на одного работающего	общая				
<b>Служебные</b>								
Прорабская	7	100	4	28	передвижной вагон	9x2,7	1	
Диспетчерская	1	100	7	7	передвижной вагон	9x2,7	1	
Проходная	-	-	-	6	сборно-разборный	2x3	2	
<b>Санитарно-бытовые</b>								
Гардероб	Женщины	20	100	0,82	16,4	передвижной вагон	11,1x3	2
	Мужчины	46	100	0,82	37,72	передвижной вагон		
Умывальная	Женщины	20	80	0,2	3,2	передвижной вагон	9x2,7	1
	Мужчины	46	50	0,2	4,6	передвижной вагон		
Душевая	Женщины	20	70	0,54	7,56	передвижной вагон	9x2,7	1
	Мужчины	46	70	0,54	17,38	передвижной вагон		
Сушилка	Женщины	20	100	0,2	4	передвижной вагон	7,8x2,6	1
	Мужчины	46	100	0,2	9,2	передвижной вагон		
Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи		51	100	1	51	передвижной вагон	9x2,7	2
Туалет с умывальной		51	100	0,1	5,1	контейнер	5x3	1

**Принято**

12 передвижных вагончиков

## **6.7. Безопасность производства работ**

### **6.7.1. Земляные работы**

Основными опасными факторами при производстве земляных работ являются возможное обрушение грунта в процессе его разработки и при последующих работах. Поэтому установку экскаватора производить на спланированном месте вне пределов призмы обрушения, появляющиеся «kozyрьки» в забое необходимо сразу же срезать. Загрузка автомобиля грунтом должна производиться таким образом, чтобы ковш подавался не через кабину водителя, а с задней стороны кузова. Котлован должен быть огорожен сигнальным ограждением с предупредительными знаками, а в ночное время необходимо его освещать. Спуск рабочих в котлован должен производиться по стремянкам и перилам. В местах перехода людей установить переходные мостики шириной не менее 0,6м с обязательной установкой перил высотой не менее 1,2м.

Поверхностные воды должны быть отведены во избежание нарушения устойчивости откосов и сползания их в котлован.

### **6.7.2. Бетонные работы**

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее - выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

расположение рабочих мест, вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;

обрушение элементов конструкций;

шум и вибрация;

повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в

производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03-01.

При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При очистке кузовов автосамосвалов от остатков бетонной смеси работникам запрещается

Складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;

закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Бункеры (бадью) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены ППР.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.



При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности. Минимальная прочность бетона при распалубке нагруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

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

### **6.7.3. Каменные работы**

Основные причины травматизма при производстве каменных работ: падение рабочих с высоты, обрушение средств подмащивания, падение строительных материалов и инструмента. Мероприятиями по предупреждению производственного травматизма в этом случае является использование в качестве средств подмащивания исправных шарнирно-панельных подмостей с ограждением высотой 1,2м. по всему периметру здания установить защитные козырьки шириной 1,5м, первый ярус на высоте 6-7м, далее через каждые 6м. запрещается перегружать подмости строительными материалами. Открытые проемы в стенах и перекрытиях должны быть ограждены защитными щитами на высоту не менее 1м.

### **6.7.4. Кровельные работы**

Основными причинами травматизма при производстве кровельных работ:

- падение рабочих с высоты из-за отсутствия средств подмащивания;
- ожоги при работе с горячим битумом;
- отсутствие средств индивидуальной защиты (резиновых рукавиц, защитных очков).

При производстве работ необходимо следить за правильностью складирования материалов, тары, инструментов. Установкой инвентаря,

оборудования. На кровле они должны быть на горизонтальных подставках – площадках и должны закрепляться, чтобы они не были сдуты ветром. Во время густого тумана и ветра и тд. производство кровельных работ запрещено.

Для предотвращения несчастных случаев при выполнении кровельных работ:

- во избежание падения рабочих с высоты, место работы ограждают временными прочными ограждениями  $h = 1$  м, с бортовыми досками  $h = 25$  см[6];

- кровельщики работают в нескользящей обуви, с предохранительными поясами;

- для предупреждения ожогов горячими мастиками у рабочих, предусмотрено применение металлических бачков, имеющих форму конуса с крышкой.

#### **6.7.5. Отделочные работы**

Работа по оштукатуриванию поверхностей ведётся как с пола, так и с инвентарных подмостей. Рабочие, имеющие дело со штукатурными растворами, обеспечиваются спецодеждой и защитными приспособлениями.

При производстве малярных работ рабочие обеспечиваются респираторами и защитными очками. Помещения должны хорошо проветриваться. Пребывание рабочих в свежеекрашенном помещении более 4-х часов недопустимо. все аппараты, работающие под давлением должны быть испытаны и иметь исправные манометры и предохранительные клапаны.

### **6.8. Инженерные решения по охране труда**

#### **6.8.1. Расчет заземляющего устройства башенного крана**

Расчет произведен в следующей последовательности:

Установлено расчетное удельное сопротивление грунта  $\rho_{расч}$ , Ом\*м;

$$\rho_{расч} = \rho * \psi = 200 * 1,5 = 300 \text{ Ом}$$

где  $\rho$ - значение удельного сопротивления грунта, Ом\*м;

$\psi$ - величина коэффициента сезонности, учитывающего состояние грунта, климатическую зону, вид электрода и его расположение.

Определено сопротивление одиночного заземлителя растеканию тока, Ом:

$$R_{o.c.} = \frac{\rho_{расч}}{2 \cdot \pi \cdot l_c} \cdot \left( \ln \frac{2 \cdot l_c}{d_c} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot h + l_c}{4 \cdot h - l_c} \right) = \frac{300}{2 \cdot 3,14 \cdot 3} \cdot \left( \ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) = 81,6$$

Ом

где  $\rho_{расч}$  – расчетное удельное сопротивление грунта, Ом\*м;

$l_c$ - длина стержня- 3 м;

$h$ - расстояние от поверхности земли до середины длины электрода, 2,3 м;

$d_c$ - диаметр стержня- 0,05 м;

Вычисляется количество стержней заземляющего устройства.

$$n_{\eta-1} = R_{o.c} / R_{доп} \cdot \eta = 81,6 / 4 \cdot 1 = 21 \text{ шт}$$

где  $R_{доп}$  – нормативное сопротивление растеканию тока заземляющего устройства  $R_{доп} = 4$  Ом;

$\eta$  – коэффициент использования стержневых заземлителей  $\eta = 1$ ;  $\eta_1 = 0,65$

$$n_{\eta=0.65} = R_{o.c} / R_{доп} \cdot \eta = 81,6 / 4 \cdot 0,65 = 32$$

Принимаем:  $n_{\phi} = 32$ ;  $\eta_{\phi} = 0,47$ ;

Определяется общее сопротивление одиночных заземлителей, Ом

$$R_3 = R_{o.c} / n_{\phi} \cdot \eta_{\phi} = 81,6 / 32 \cdot 0,47 = 5,42 \text{ Ом}$$

Находится длина соединительной полосы, м, по формуле:

$L_{соед.полосы} = 1,05 \cdot (n_{\phi} - 1) \cdot a = 1,05 \cdot 31 \cdot 3 = 97,65 \text{ м}$  ( при соединении электродов в ряд)

где  $a = 3 \text{ м}$  расстояние между заземлителями.

Сопротивление соединительной полосы. Ом, без учета влияния вертикальных заземлителей определяется по формуле:

$$R_{пол} = \frac{\rho_{расч}}{2 \cdot p \cdot l_{соед.пол.}} \cdot \ln \frac{2 \cdot l^2_{соед.пол.}}{b_{пол} \cdot h} = \frac{300}{2 \cdot 3,14 \cdot 97,65} \cdot \ln \frac{2 \cdot 97,65^2}{0,05 \cdot 0,7} = 6,45 \text{ Ом}$$

$$\frac{\rho_{расч}}{2 \cdot \pi \cdot l_{соед.полосы}}$$

где  $b_{пол} = 0,05 \text{ м}$ , ширина соединительной полосы

$h = 0,8 \text{ м}$ , глубина заложения электродов

Определено сопротивление соединительной полосы, Ом

$$R'_{\text{пол}} = R_{\text{пол}} / \eta_{\text{пол}} = 6,45 / 0,3 = 21,5 \text{ Ом}$$

где  $\eta_{\text{пол}}$  - коэффициент использования соединительной полосы

Сопротивление растеканию тока заземляющего устройства при выборе стержней, Ом, с учетом влияния полосы определяется по формуле:  $R_z = R'_{z} * R'_{\text{пол}} / R'_{z} + R'_{\text{пол}} = 5,42 * 21,5 / 5,42 + 21,5 = 3,97 \text{ Ом}$

Общая проверка

$$R_z = 3,97 \text{ Ом} < R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом}$$

Условие соблюдается

## 6.9. Пожарная безопасность

Характеристика здания

Проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и МДС 21-1.98 «Предотвращение распространения пожара». Назначены необходимые пути эвакуации, выходы из здания, лестничные клетки, противопожарные стены, перегородки, двери и т.д.

В соответствии со СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» пределы огнестойкости строительных конструкций при степени огнестойкости II имеют:

- каркас – R90;
- наружные несущие стены – E15;
- перекрытия междуэтажные – REI45;
- балки – R15;
- внутренние стены, лестничные клетки – REI90;
- марши и площадки лестниц – R65.

Класс пожарной опасности строительных конструкций соответствует согласно СНиП 21-01-97 табл. №5\* - С1, соответственно класс пожарной опасности каркаса – К1; наружных стен – К2; перегородок – К1; стен лестничных клеток и лифтовых шахт – КО; маршей и площадок в лестничных клетках – КО.

В соответствии с ППБ 01-03 на территории строительной площадки предусмотрено 2 въезда (выезда), шириной ворот 4 м. В здании имеется 2 входа с

одной стороны.

На линии постоянного водопровода, в 2,5 м от дороги, расположен пожарный гидрант, с пропускной способностью 10 л/с.

На строительной площадке предусмотрены пожарный щит и ящик с песком, которые расположены вблизи санитарно-бытовых помещений. Щит оборудован 3 огнетушителями, ломом, багром, имеет 2 топора, 3 ведра, 2 лопаты.

Рабочие и служащие на стройплощадке прошли обучение правилам пожарной безопасности и действиям на случай пожара.

Леса и опалубка выполненные из древесины пропитанной огнезащитным составом на каждые 40 м. леса оборудованы лестницей.

Запрещается складирование горючих материалов в противопожарных разрывах, а также вблизи бытовых помещений. Площадь, занятая под открытые склады горючих материалов, должна быть очищена от травы, бурьяна, щепы и т.п. Общая площадь склада горючих материалов должна быть не более 100 м<sup>2</sup>.

Пиломатериалы должны быть уложены в штабели высотой не более 0,5 ширины штабеля.

Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, запрещаются все виды огневых работ в связи с возможной опасностью воспламенения горючих стройматериалов.

Порожня тара из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей должна храниться на специально отведенной площадке.

Помещения, где производятся работы с горючими веществами и материалами, должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета 2 огнетушителя и коша на 100 м<sup>2</sup> помещения.

Варка и разогрев битумных мастик должны производиться в специальных котлах, расположенных на расстоянии не менее 10 м от здания. Устанавливаемые на открытом воздухе битумные котлы оборудуются навесами из негорючих материалов. Места варки битума необходимо обеспечить ящиком с сухим песком объемом 0,5 м<sup>3</sup>, лопатами и огнетушителями. Запрещено подогревать битумные

составы внутри помещения с использованием открытого огня.

6. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершать к началу основных строительных работ. Проезд допускается с одной продольной стороны т.к здание шириной менее 18м. Расстояние от края проезжей части до стен зданий, сооружений и площадок не превышает 25 м.

7. Опалубку из горючих и трудногорючих материалов допускается устраивать одновременно не более чем на три этажа. После достижения необходимой прочности бетона деревянная опалубка и леса должны быть удалены из здания.

8. При производстве работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, не разрешается производить электросварочные и другие огневые работы.

Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих и трудногорючих материалов.

9. Для отопления мобильных (инвентарных) зданий, как правило, должны использоваться паровые и водяные калориферы, а также электронагреватели заводского изготовления.

10. Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов.

Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

11. Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта.

## 6.10. Охрана окружающей среды

Главными природоохранными мероприятиями при разработке проекта являются:

.Охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы.

Уменьшение загрязнения водного бассейна.

Утилизация отходов.

Для этого в проекте предусмотрено:

- Установка конкретных размеров стройплощадки;
- Хранение и складирование на территории строительной площадки растительного слоя грунта под навесом, по возможности максимальная сохранность существующих деревьев и кустарников;
- Ремонт и заправку автомашин и оборудования производить в определенных специально отведенных местах.
- Определены места для складирования и своевременного вывоза строительного мусора.

### 6.10. 1 Охрана почвы

Для сохранения плодородного слоя почвы в проекте предусматривается срезка растительного слоя грунта до начала строительных работ. Объем срезанного слоя определяется по формуле:

Расчет объема плодородного слоя:

$$V_{\text{раст}} = h * S = 0,15 * (S_{\text{зас}} + S_{\text{отм}} + S_{\text{рот}} + S_{\text{дор}}),$$

где S - площадь используемых земель;

0,15 - высота плодородного слоя.

$$V_{\text{раст}} = 0,15 (1144,2 + 178,8 + 256,5 + 677,3) =$$

$$V_{\text{раст}} = 338,52 \text{ м}^3$$

Срезаемый грунт используется в дальнейшем для озеленения.

Строительный мусор, образующийся в процессе производства работ, собирается в специально отведенном месте, а затем используется для отсыпки при ремонте и строительстве дорог.

По окончании строительства предусмотрено озеленение территории.

### **6.10. 2 Охрана воздушного бассейна.**

Загрязняющих воздействий на воздушный бассейн от объекта нет.

### **6.10. 3 Защита водного бассейна.**

Источником водоснабжения служит внутриквартальный водопровод диаметром 150 мм. Горячее водоснабжение централизованное.

Бытовые сточные воды отводятся в систему городской канализации.

Поверхностный сток ливневых вод с территории застройки отводится по рельефу местности с дальнейшим перехватом ливневой канализацией.

Состав стоков, сбрасываемых в городскую канализацию, по составу идентичен городским бытовым сточным водам.

Таким образом, мероприятия, разработанные в проекте, исключают возможность загрязнения водоемов.

### **6.10.4 Утилизация бытовых отходов**

Жилой дом имеет 128 квартиры. Количество жителей 332 человек. Согласно справочному материалу по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления НИЦПУРО, ориентировочная норма накопления твердых бытовых отходов в год составит 200-250 кг на человека.

Годовой сбор твердых бытовых отходов составит:

$$Q_{\text{год}} = 250 * 332 = 83000 \text{ кг/год}$$

средне суточный сбор отходов составит:

$$Q_{\text{сут}} = 83000/365 = 227,4 \text{ кг}$$

Количество смета с 1 м<sup>2</sup> дворовой территории составит 7.5кг/год, с растительного покрытия и 10 кг/год, с твердого покрытия, годовое количество смета составит:

$$Q_{\text{год}} = 7.5 * 1058 + 10 * (933,8) = 17273 \text{ кг}$$

Суточный сбор смета составит:

$$Q_{\text{сут}} = 17273/365 = 47.32 \text{ кг}$$

Определяем количество контейнеров для мусора:



$$(47,32+227,4) /150=1,831\text{шт}$$

Принято два стандартных контейнера объемом 0,75м<sup>3</sup>, весом 150кг. При полном заполнении.

Следовательно, вывоз мусора может производиться один раз в сутки.

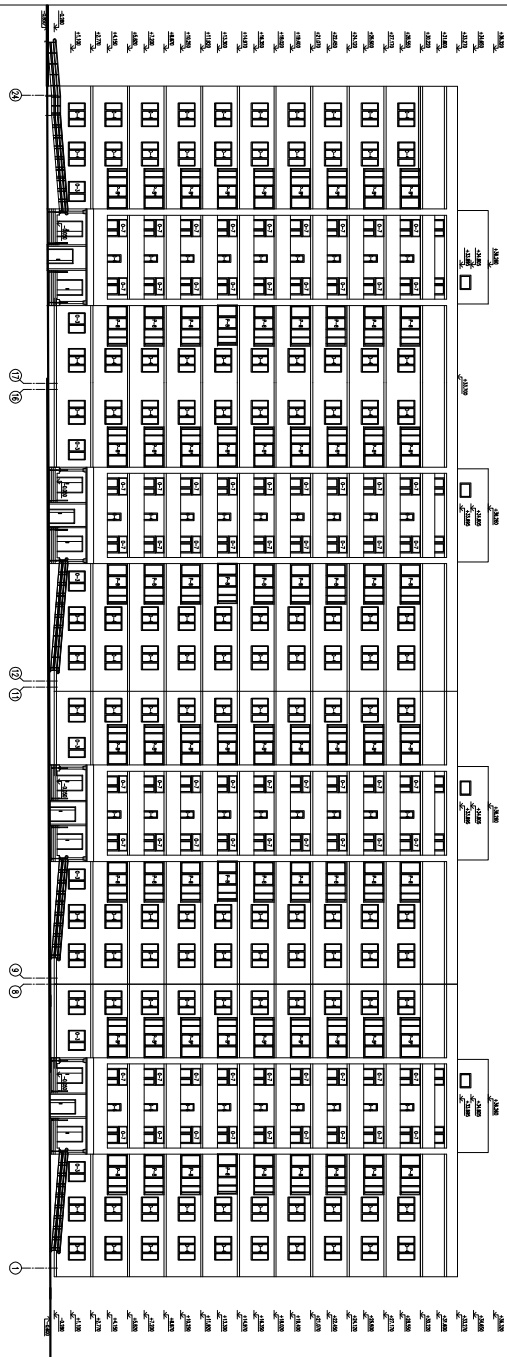
Отрицательные воздействия данного объекта на окружающую среду сведены к минимуму.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

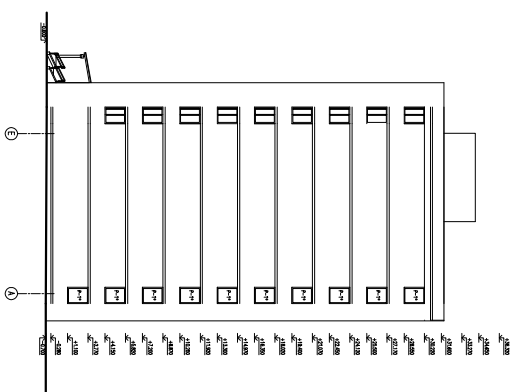
1. Александров В.Т., Касьяненко Т.Г., «Ценообразование в строительстве» - СПб: Питер, 2000-255с.
2. Анализ инвестиционных проектов: подход зарубежных инвесторов.// Директор. – 1995. -№6. – с46-48
3. Арсланова З., Лившец В., «Оценка инвестиционных проектов в разных системах хозяйствования»// Инвестиции в России. – 1995. - №1,2.
4. Багиев Г.Л., Аренков И.А., «Основы современного маркетинга/ учеб пособие»// СПб.: Издательство СПбУЭФ, 1995
5. Балабанов И.Т. «Финансовый менеджмент». – М.: Финансы и статистика, 1994
6. Балабанов И.Т. «Операции с недвижимостью в России» - М.: Финансы и статистика, 1996
7. Балацкий Е. «Эффективность инвестиций в открытой экономике»// Мировая экономика и международные отношения. – 1996 - №10
8. Бахрушина М. Нормативный учет затрат как способ управления предприятием// Экономика и жизнь. – 2001. - №17
9. Бахрушина М. Управленческий анализ поведения затрат // Экономика и жизнь. – 2001.-№21
10. Беренс В., Хавранек П. «Руководство по оценке эффективности инвестиций». Пре. С англ. – М.: ИНФРА-М, 1995.
11. Бланк И.А. «Инвестиционный менеджмент» - Киев: МП «Итем», 1995
12. Бланк И.А. Управление прибылью.- Киев: «Ника – Центр», 1998.-544. (Серия «Библиотека финансового менеджера»; Вып. 2)
13. Бочаров В.В «Финансово-кредитные методы регулирования инвестиций» - М.: Финансы и статистика, 1993
14. Напольский Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО.- М.:Транспорт, 1985.-213 с.
15. Планида В.С.,Окиньюко В.А.,Бычков В.П. Технологическое проектирование

- АТП и СТО.- Воронеж: ВГУ, 1989-216 с.
16. Фастовцев Т.Ф. Организация ТО и ТР легковых автомобилей.-
  17. М.:Транспорт, 1989.-256 с.
  18. Фастовцев Т.Ф. Автотехобслуживание.-М: Машиностроение, 1985.-256 с.
  19. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на АТП.-М: Транспорт, 1990.-288 с.
  20. Роговцев В.Л. Устройство и эксплуатация транспортны средств.М.: 1991.432 с.
  21. ФастовцевГ.Ф. Современный автосервис. М.: Знание, 1980.-64 с.
  22. Петрыченков С.Н. Организация комплексного автосервиса.-
  23. М.:Транспорт, 1985.-19 с
  24. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Крамаренко Г.В.-М.: Транспорт, 1983.-488 с.
  25. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс.– М.: Сиройиздат, 1985.
  26. СНИП 2.03.01– 84. Бетонные и железобетонные конструкции.
  27. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого и легкого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СНИП 2.03.01– 84). – М.: ЦИТП,1986.
  28. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНИП 2.03.01– 84).Часть I. – М.: ЦИТП,1986.
  29. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНИП 2.03.01– 84).Часть II. – М.: ЦИТП,1986.
  30. СНИП П.22– 81.Каменные и армокаменные конструкции.
  31. СНИП 2.01.07– 85. Нагрузки и воздействия.
  32. СНИП 2.01.07– 85. Нагрузки и воздействия. Дополнение. Раздел 10.Прогибы и перемещения. Госстрой СССР. – М.:ЦИТП,1989.

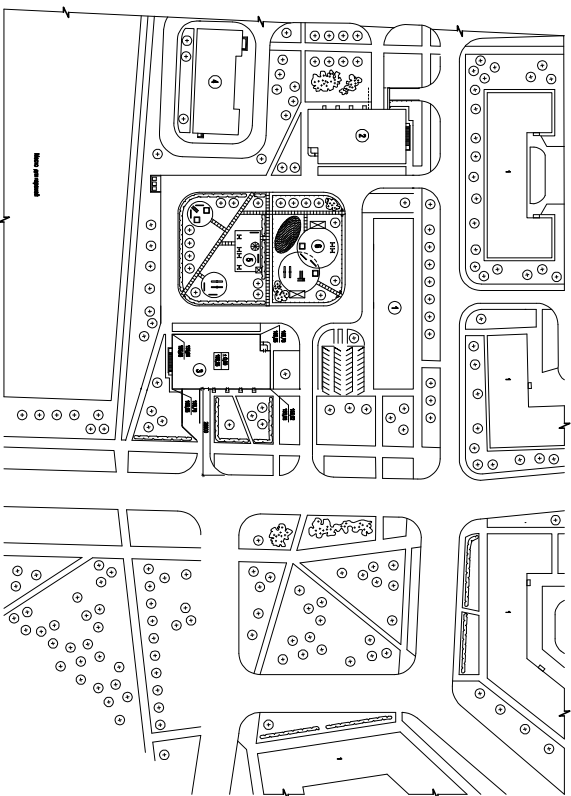
Фасад 24-1



Фасад Е-А



Ситуационный план

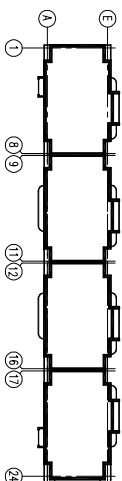


- 1) Водорезный жилой дом
- 2) Однодворный жилой дом
- 3) Двухдворный жилой дом
- 4) Овещное здание
- 5) Спортивная площадка
- 6) Детский садик

Условные обозначения

	- Шкворная створка		- Армокомбинированное окно с мп-профилом		- Каркасы
	- Водорезный жилой дом		- Пятистворчатая горка		- Решетка пидюфора
	- Овещное здание (сооружение)		- Деревянные с пилочными породами Н		- Кирпич
	- Деревянный		- Комбинированный для мисора		- Скелет
	- Газон		- Идее пидюфор		- Кирпич-белый
	- Установленные объекты		- Цветники		- Шкворная створка
	- Кустарники (сиреневый) жилой застройки		- Армокомбинированное		

Схема здания



№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Площадь застройки	кв. м		
2	Площадь полезной	кв. м		
3	Площадь общая	кв. м		
4	Площадь подвала	кв. м		
5	Площадь кровли	кв. м		
6	Площадь террасы	кв. м		
7	Площадь лоджии	кв. м		
8	Площадь балконов	кв. м		
9	Площадь веранды	кв. м		
10	Площадь двора	кв. м		
11	Площадь озеленения	кв. м		
12	Площадь парковки	кв. м		
13	Площадь двора	кв. м		
14	Площадь озеленения	кв. м		
15	Площадь парковки	кв. м		
16	Площадь двора	кв. м		
17	Площадь озеленения	кв. м		
18	Площадь парковки	кв. м		
19	Площадь двора	кв. м		
20	Площадь озеленения	кв. м		
21	Площадь парковки	кв. м		
22	Площадь двора	кв. м		
23	Площадь озеленения	кв. м		
24	Площадь парковки	кв. м		
25	Площадь двора	кв. м		
26	Площадь озеленения	кв. м		
27	Площадь парковки	кв. м		
28	Площадь двора	кв. м		
29	Площадь озеленения	кв. м		
30	Площадь парковки	кв. м		
31	Площадь двора	кв. м		
32	Площадь озеленения	кв. м		
33	Площадь парковки	кв. м		
34	Площадь двора	кв. м		
35	Площадь озеленения	кв. м		
36	Площадь парковки	кв. м		
37	Площадь двора	кв. м		
38	Площадь озеленения	кв. м		
39	Площадь парковки	кв. м		
40	Площадь двора	кв. м		
41	Площадь озеленения	кв. м		
42	Площадь парковки	кв. м		
43	Площадь двора	кв. м		
44	Площадь озеленения	кв. м		
45	Площадь парковки	кв. м		
46	Площадь двора	кв. м		
47	Площадь озеленения	кв. м		
48	Площадь парковки	кв. м		
49	Площадь двора	кв. м		
50	Площадь озеленения	кв. м		
51	Площадь парковки	кв. м		
52	Площадь двора	кв. м		
53	Площадь озеленения	кв. м		
54	Площадь парковки	кв. м		
55	Площадь двора	кв. м		
56	Площадь озеленения	кв. м		
57	Площадь парковки	кв. м		
58	Площадь двора	кв. м		
59	Площадь озеленения	кв. м		
60	Площадь парковки	кв. м		
61	Площадь двора	кв. м		
62	Площадь озеленения	кв. м		
63	Площадь парковки	кв. м		
64	Площадь двора	кв. м		
65	Площадь озеленения	кв. м		
66	Площадь парковки	кв. м		
67	Площадь двора	кв. м		
68	Площадь озеленения	кв. м		
69	Площадь парковки	кв. м		
70	Площадь двора	кв. м		
71	Площадь озеленения	кв. м		
72	Площадь парковки	кв. м		
73	Площадь двора	кв. м		
74	Площадь озеленения	кв. м		
75	Площадь парковки	кв. м		
76	Площадь двора	кв. м		
77	Площадь озеленения	кв. м		
78	Площадь парковки	кв. м		
79	Площадь двора	кв. м		
80	Площадь озеленения	кв. м		
81	Площадь парковки	кв. м		
82	Площадь двора	кв. м		
83	Площадь озеленения	кв. м		
84	Площадь парковки	кв. м		
85	Площадь двора	кв. м		
86	Площадь озеленения	кв. м		
87	Площадь парковки	кв. м		
88	Площадь двора	кв. м		
89	Площадь озеленения	кв. м		
90	Площадь парковки	кв. м		
91	Площадь двора	кв. м		
92	Площадь озеленения	кв. м		
93	Площадь парковки	кв. м		
94	Площадь двора	кв. м		
95	Площадь озеленения	кв. м		
96	Площадь парковки	кв. м		
97	Площадь двора	кв. м		
98	Площадь озеленения	кв. м		
99	Площадь парковки	кв. м		
100	Площадь двора	кв. м		

ВКР-2069059-1-30904-2017

Поставленный 4-секционный  
жильный дом в г. Пензе

Архитектурно-строительный раздел

ВКР 1

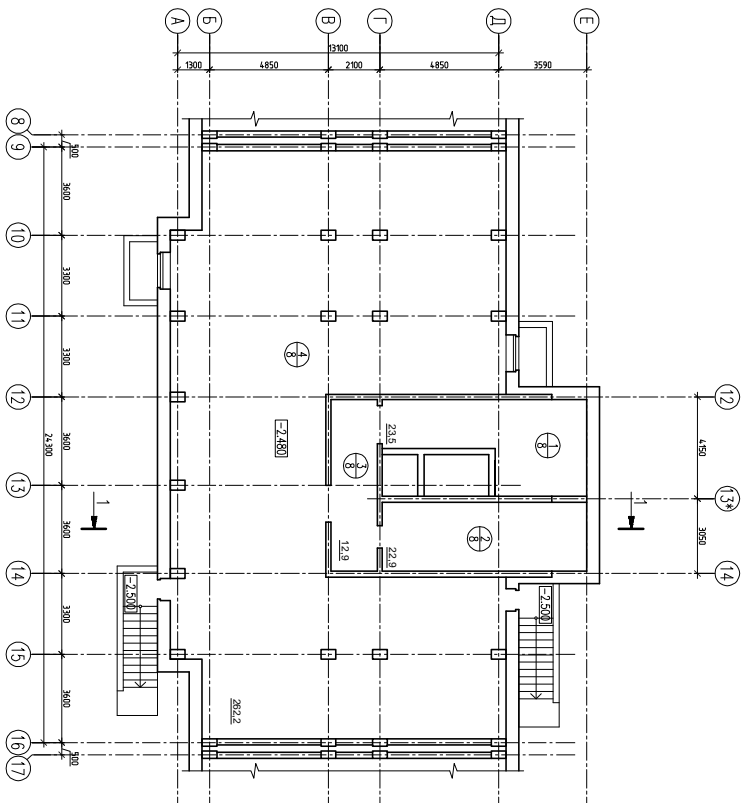
Лист 1

Листов 1

ВКР 1

ВКР 1

План на отм. -2.500



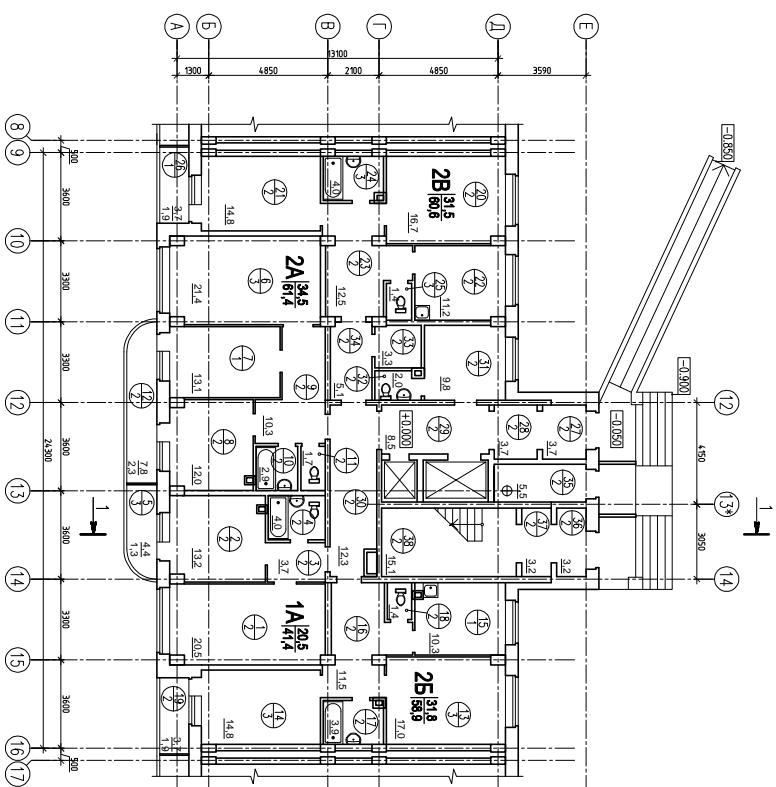
Экспликация помещений подвала

N п/п	Наименование	Площадь, кв. м	пост-с	пост-с
1	Помещение подвала	23,5	-	-
2	Помещение подвала	22,9	-	-
3	Помещение подвала	12,9	-	-
4	Помещение подвала	262,2	-	-

Экспликация помещений 1-го этажа

N п/п	Наименование	Площадь, кв. м	пост-с	пост-с	пост-с	пост-с
Коридоры типа 1А						
1	Госишка	20,5	-	-	-	-
2	Кухня	13,2	1	22,0	41,4	22,0
3	Коридор	3,7	-	-	-	-
4	Ванная	4,0	-	-	-	-
5	Балкон	1,3	-	-	-	-
Коридоры типа 2А						
6	Госишка	21,4	-	-	-	-
7	Осташка	13,1	-	-	-	-
8	Кухня	12,0	-	-	-	-
9	Коридор	10,3	1	34,5	61,4	34,5
10	Ванная	2,9	-	-	-	-
11	Спальня	1,7	-	-	-	-
12	Лоджия	2,3	-	-	-	-

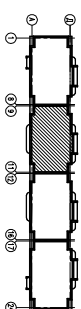
План на отм. 0.000



Экспликация помещений 1-го этажа

N п/п	Наименование	Площадь, кв. м	пост-с	пост-с	пост-с	пост-с
Коридоры типа 2Б						
13	Госишка	17,0	-	-	-	-
14	Осташка	14,8	-	-	-	-
15	Кухня	10,3	1	31,8	58,9	31,8
16	Коридор	11,5	-	-	-	-
17	Ванная	3,9	-	-	-	-
18	Спальня	1,4	-	-	-	-
19	Лоджия	1,9	-	-	-	-
Коридоры типа 2Б						
20	Госишка	16,7	-	-	-	-
21	Осташка	14,8	-	-	-	-
22	Кухня	11,2	1	31,5	60,6	31,5
23	Коридор	12,5	-	-	-	-
24	Ванная	4,0	-	-	-	-
25	Спальня	1,4	-	-	-	-
26	Лоджия	1,9	-	-	-	-

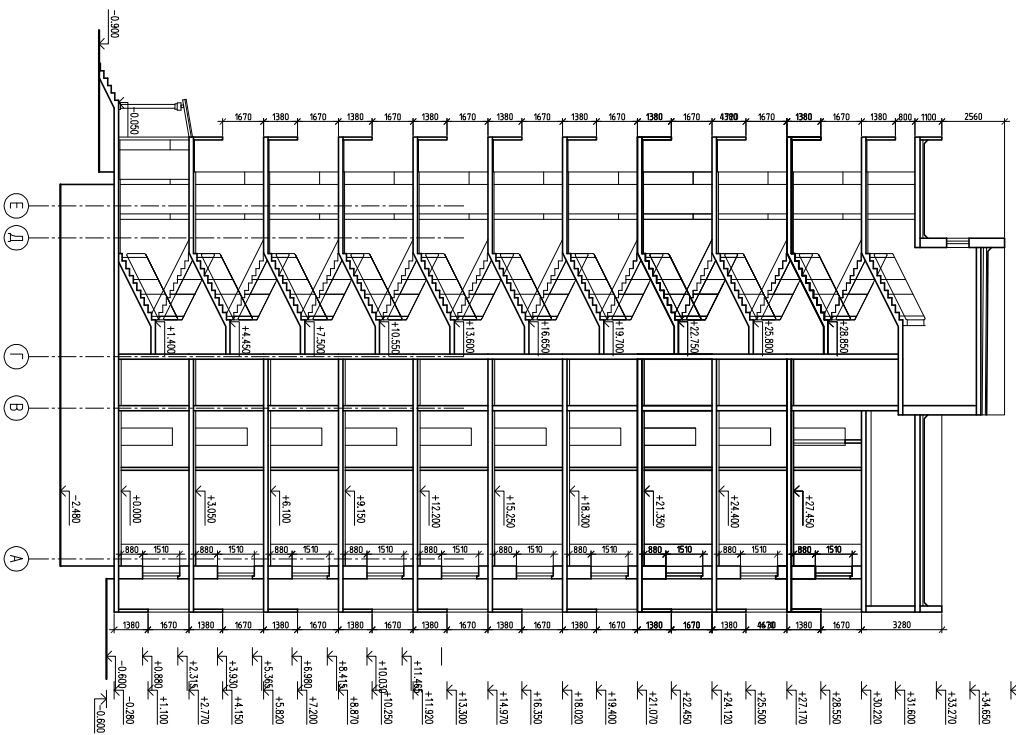
Схема здания



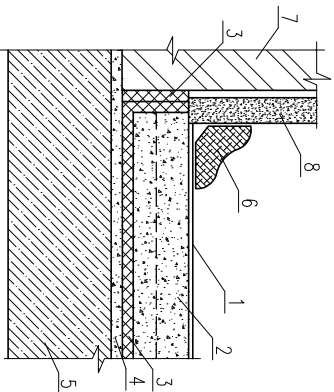
ВКР-2069059-130904-2017	И-этажный 4-этажный жилой дом в г. Пензе	СВ-1	ЛДС	ЛДС
Архитектурно-строительный раздел				
ВКР 2			ЛДС	
План на отм. 0.000, 2.500			И-ЭТАЖ	
Состав: 1-ЛДС			И-ЭТАЖ	



# Разрез 1-1

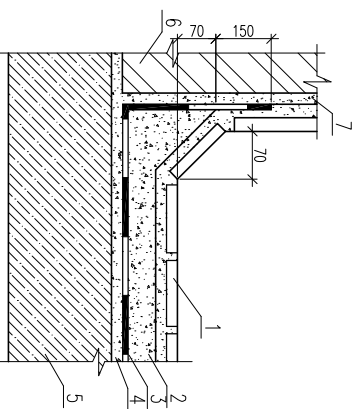


Узел примыкания пола к кирпичным перегородкам и стенам в жилых комнатах, кухнях и коридорах квартир



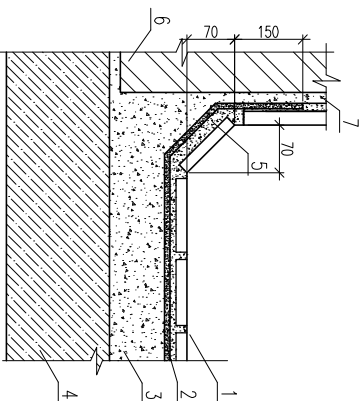
- 1-Плитка на пенополиизолирующей пороснице
- 2-Цементно-песчаная стяжка из расфоро М200, армированная сеткой 380/380/40/40
- 3-Звукоизоляция-Пеноплэкс НПП ПЭ
- 4-Цементно-песчаная стяжка из расфоро М150
- 5-Ж-б плита перекрытия
- 6-Плитка
- 7-Перегородка
- 8-Бетонная облицовка стен гипсокартоном

Узел примыкания пола к перегородке в ваннах и санузлах



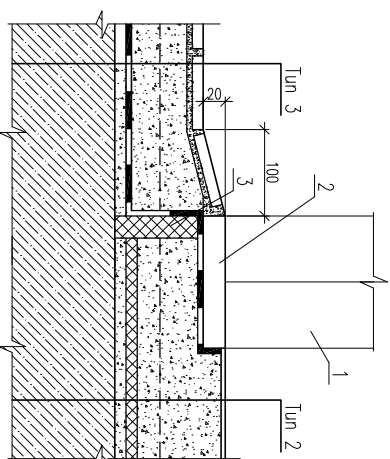
- 1-Плитка керамическая ГОСТ6787-89 на клебовом составе
- 2-Стяжка из цементно-песчаного расфоро М150
- 3-Гидроизоляция-1 слой "Техноэкопст-Прок" -20мм
- 4-Вариобойцовая стяжка из цементно-песчаного расфоро М50 -10мм
- 5-Ж-б плита перекрытия -220мм
- 6-Перегородка
- 7-Шпукитурка из цементно-песчаного расфоро М150

Узел примыкания пола к перегородке в мусороборной камере



- 1-Плитка керамическая ГОСТ6787-89 на цементно-песчаном расфоре М200
- 2-Гидроизоляция-цементно-песчаная гидроизолирующая смесь "БС-Гидрошлт"
- 3-Цементно-песчаная стяжка из расфоро марки 200
- 4-Ж-б плита перекрытия
- 5-Цементно-песчаный расфор М200
- 6-Перегородка
- 7-Вариобойцовая заливка из цементно-песчаного расфоро М150

Узел сопряжения полов в ваннах и санузлах с полами в коридорах



- 1-Дверная коробка без порога
- 2-Монтажная доска
- 3-"Пеноплэкс НПП ПЭ", толщиной 20мм

Итого в шт.	Примечание	ВКР-2069059-130904-2017
Примечание		
Конструкция	Вентиляция	10-этажный 4-секционный жилой дом в г. Пензе
Конструкция	Автоматика	
Конструкция	Система	Автоматизированный район ВКР 4
Конструкция	Система	
Конструкция	Система	Разрез 1-1, 20мм
Конструкция	Система	
Конструкция	Система	ГТАС №40141
Конструкция	Система	





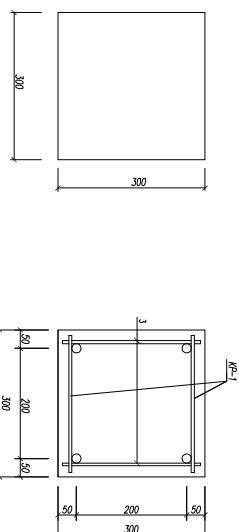
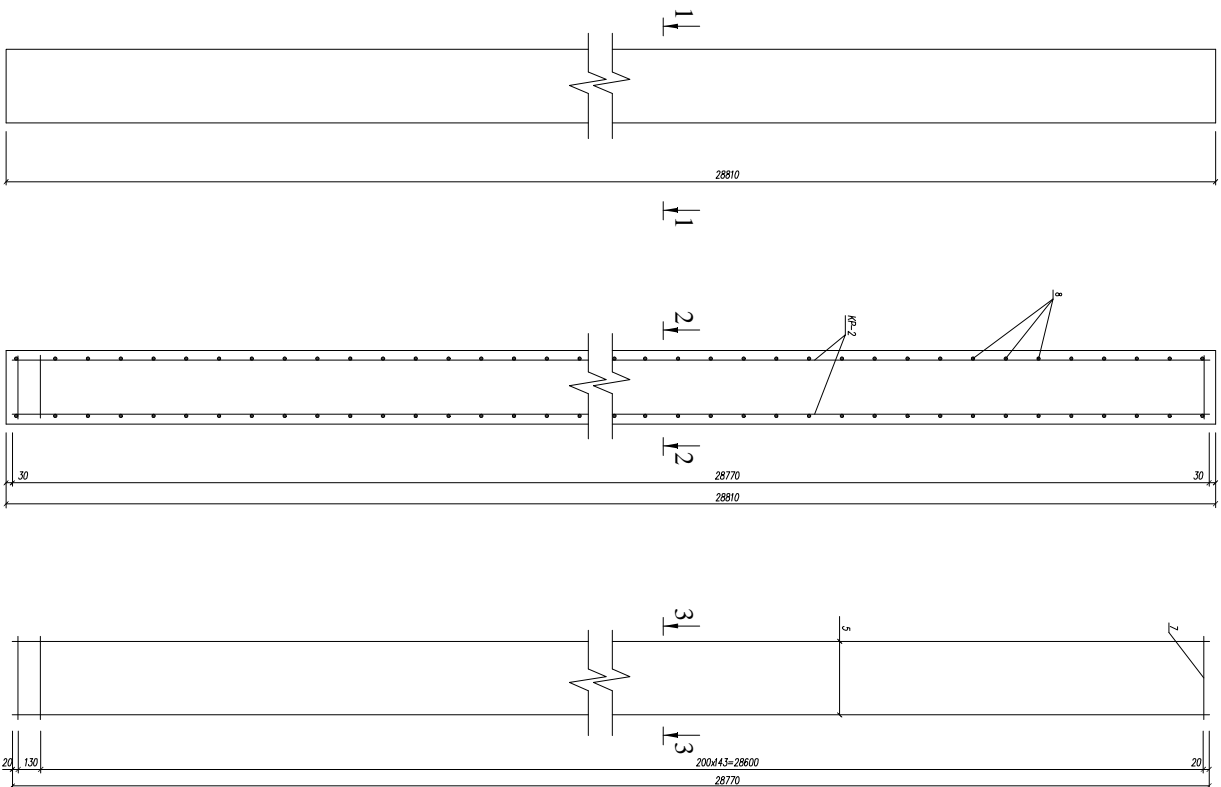
Опалубка К1

Армирование К1

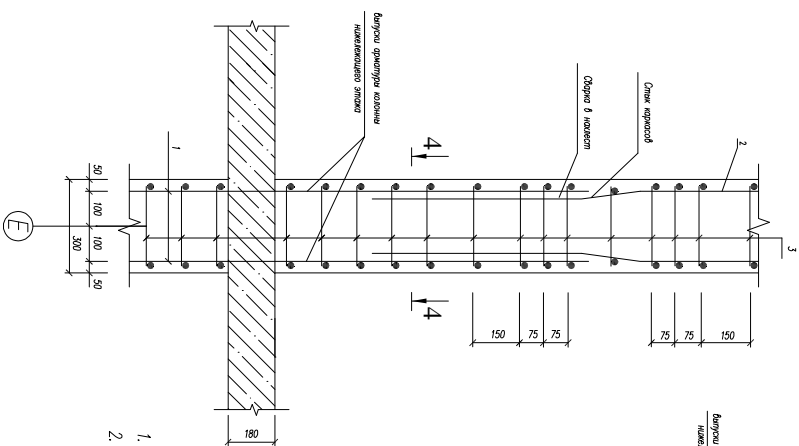
КР-2

1-1

2-2

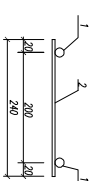
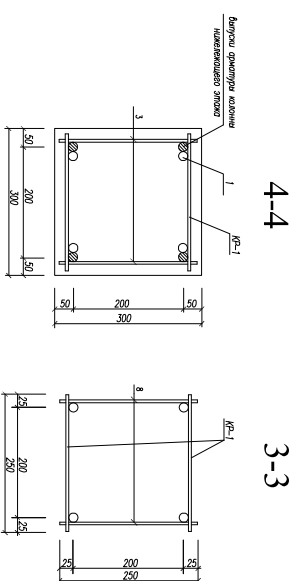


Узел сопряжения  
арматуры колонны  
внахлестку



Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол/масса
	К1	Колонна	шт/ кг
1	КР-1	Оборуд кардос	2
2	ГОСТ 5781-82	Ø20 А500 L=3270	2 161,62
2	ГОСТ 5781-82	Ø6 А240 L=240	143 7,6
3	ГОСТ 5781-82	Ø6 А240 L=240	143 7,6
		Бетон марки М20	2,6

Спецификация



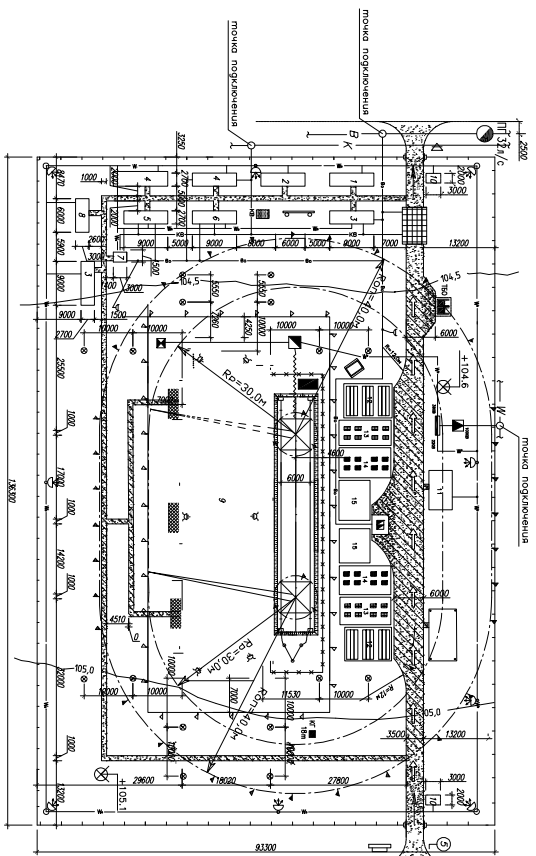
КР-1

1. Колонна армируется вязанками пространственными каркасами.
2. В местах устройства стяжки арматуры обеспечить зону анкеровки (нахлест) не менее 1400 мм.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	ВКР-2069059-130904-2017		
2	10-этажный 4-секционный жилой дом в г. Пензе		
3	Архитектурно-строительный раздел		
4	ВКР 6		
5	Колонна монолитная, высота здания/этажа, см/этажи		
6	Страна		
7	Лист		
8	Проект		
9	ИЗДАНИЕ		
10	№ ОТЧ. А1		



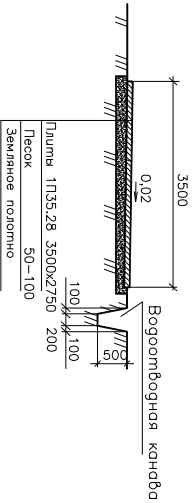
## Стройгенплан



### Общие положения при организации строительной площадки

1. До начала работ должна быть выполнена организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СНиЛ 3.01.01-85 "Организация строительного производства".
2. При производстве работ следует соблюдать следующие СНиЛ:
  - 1.2-01-02 часть 2 "Безопасность труда в строительстве"
  - 12-01-02 часть 2 "Безопасность труда в строительстве"
3. Проектирование строительных конструкций с расчетами монтажного крана КМ-403
4. Монтажная зона крана, т.е. пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов, принята 30 м
5. Опасная зона крана, т.е. пространство, где возможно падение груза при его перемещении, принята на расстоянии 40м
6. Временная дорога заасфальтирована однополосной шириной 3,5 м
7. Расстояние между асфальтовой площадкой и дорогой 1,5 м
8. Расстояние между ограждениями и дорогой 2,5 м
9. Для обеспечения электроэнергией установлен трансформатор марки СКТП-100-6(10)/04.
10. Для освещения принята установка прожектора марки ПЭС-35.
11. На территории строительной площадки должны быть установлены указатели проходов и проездов, а зона, опасная для движения, ограничена

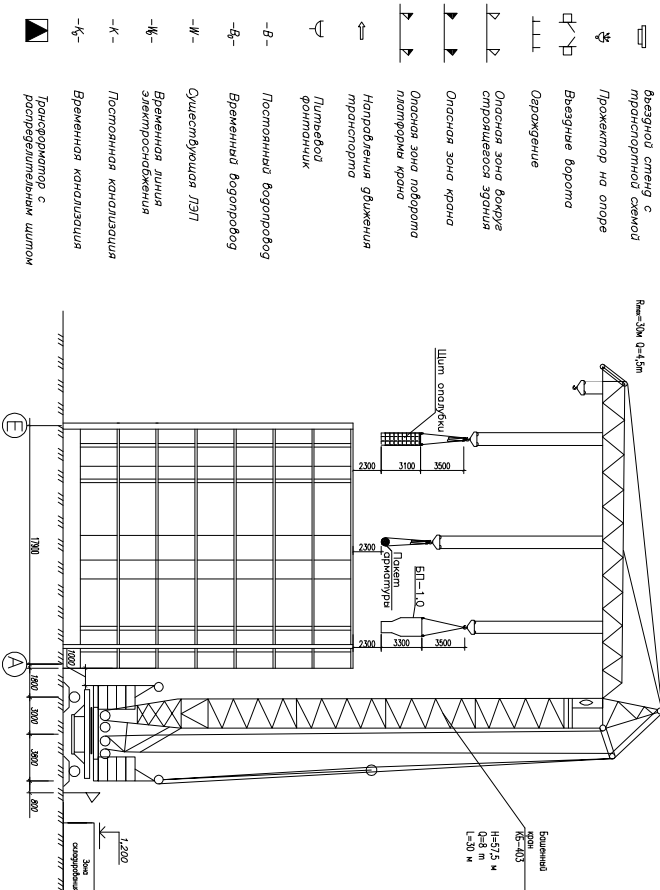
### Временная дорога одноосновная из сборных ж.б. плит



- ⊗ Сторонний знак
- ⚠ Контрольный взвз
- ⚠ Указатель "Выезд запрещен"
- ⚠ Каземет "Въезд запрещен"
- ⚠ Пожарный выгудин
- ⚠ Резерв
- ⚠ Пожарный выгудин
- ⚠ ПТ 100/с
- ⚠ Пешеходный шаг
- ⚠ Ящик с песком
- ⚠ Склад строительных материалов
- ⚠ Ограждение трансформатора
- ⚠ Место для хранения твердых отходов отходов
- ⚠ Навес
- ⚠ Место приема раствора и бетонной смеси
- ⚠ Знак снижения скорости
- ⚠ Рубильник крана

## Условные обозначения

## Схема работы башенного крана



### Экспликация объектов

Условное обозначение	Наименование объекта	Размеры	Площадь	Кол-во
▭	Парковка	9x2,7	24,3	1
▭	Дорожка	9x2,7	24,3	2
▭	Помещение для хранения опалубки и прочих плит	11,1x3	33,3	2
▭	Дорожка	9x2,7	24,3	1
▭	Учебная	3x4,5	13,5	1
▭	Тротуар	9x2,7	24,3	1
▭	Ошпато	3x6	18	1
▭	Стойбище	6x6,6x7,9	109,6	1
▭	Проходная	2x3	6	2
▭	Зональный склад	4x5	20	1
▭	Склад для хранения опалубки	10x10	100	1
▭	Склад для хранения лозобетонных плит	10x12	120	1
▭	Склад для хранения опалубки	7x10	70	1

### Технико-экономические показатели:

N	Наименование	Ед. изм.	кол-во
1	Нормативная производительность строительства	мес.	15
2	Формируемая производительность строительства	мес.	15
3	Трудоёмкость возведения здания	чел.-дн	12062,2
4	Максимальная численность работающих	чел.	51
5	Общая площадь строительных площадок	м <sup>2</sup>	12716
6	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1096
7	Площадь застройки формальными зданиями	м <sup>2</sup>	253,68
8	Площадь временных зданий	м <sup>2</sup>	962,05
9	К=Темп/Гем	м <sup>2</sup>	0,086
10	К=Темп/Сем	м <sup>2</sup>	0,231
11	К=Темп/Сем	м <sup>2</sup>	0,878
12	Длина временной застройки	м	142
13	Длина временной застройки	м	520

№ п/п	Наименование	Код	Литература
1	Смета	Литература	
2	Информационный документ	Литература	
3	Информационный документ	Литература	
4	Информационный документ	Литература	
5	Информационный документ	Литература	
6	Информационный документ	Литература	
7	Информационный документ	Литература	
8	Информационный документ	Литература	
9	Информационный документ	Литература	
10	Информационный документ	Литература	
11	Информационный документ	Литература	
12	Информационный документ	Литература	
13	Информационный документ	Литература	
14	Информационный документ	Литература	
15	Информационный документ	Литература	

ВКР-2069059-130904-2017

10-этажный 4-квартирный жилой дом в г. Пензе

ВКР 8

10-этажный 4-квартирный жилой дом в г. Пензе

