Министерство образования и науки Российской федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент,
_____/
«___» _____2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент
_____Т.В. Баяндина
«___» _____2017 г.

Проектирование хирургического комплекса в г. Сатка

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2017. 789. ПЗ.ВКР

Консультант раздела БЖД,
к.ф-м.н., доцент
_____И.А. Бабина
«___» _____2017 г.

Руководитель, ст. препод.
_____А.В. Немчинова
«___» _____2017 г.

Автор работы
Студент группы ДО – 485
_____А.А. Кузьминская
«___» _____2017 г.

Нормоконтролер,
к.т.н., доцент
_____Т.В. Баяндина
«___» _____2017 г.

Челябинск 2017

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (НИУ)
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра «Техника и технологии в металлургии»
Направление 08.03.01 «Строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____к.т.н.,Т.В. Баяндина
28 апреля 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу студентки

Кузьминская Анастасия Александровна

Группа 485

1 Тема работы Проектирование хирургического комплекса в г.Сатка

утверждена приказом по университету от 28.04.2017г. № 835

2 Срок сдачи студентом законченной работы 01.07.2017 г.

3 Исходные данные к работе

1	Задание для выполнения выпускной квалификационной работы
2	Альбомы типовых проектов
3	Нормативно-техническая литература
4	Материалы курсовых проектов
5	Отчеты по производственной и преддипломной практике

4 Содержание расчетно-пояснительной записки

1	Титульный лист
2	Задание на выпускную квалификационную работу
3	Аннотация
4	Содержание
5	Введение
6	Архитектурно-строительный раздел
7	Расчетно-конструктивный раздел
8	Технология строительного производства
9	Безопасность жизнедеятельности
10	Экономический раздел
11	Заключение

12	Библиографический список
13	Приложения

5 Перечень вопросов, подлежащих разработке

1	Анализ градостроительной ситуации района строительства
2	Сбор исходных данных для разработки выпускной квалификационной работы
3	Изучение зарубежного и отечественного опыта строительства
4	Рассмотрение типовых проектов зданий или сооружений
5	Изучение технической литературы и нормативной документации (ГОСТ ЕСКД, ГОСТ СПДС, СНиП, СанПиН, ЕНиР и т.д.)
6	Выбор конструктивной системы здания и объемно-планировочного решения
7	Выбор и расчет несущих конструкций
8	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
9	Разработка стройгенплана, календарного плана
10	Разработка мероприятий по технике безопасности
11	Составление объектной и локальной смет на строительство

6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)

1	Генплан, план благоустройства территории застройки (фрагмент генплана, ситуационный план), – чертеж, 1 лист.
2	Архитектурно-строительное решение: – фасады, планы этажей, разрезы, 1-2 листа; – план фундаментов, план плит перекрытий, план кровли, 1 лист.
3	Сборочные чертежи несущих конструкций, узлы сопряжений, схемы армирования – чертеж, 1–2 листа.
4	Стройгенплан, технология строительства, календарный план –чертеж, 1-2 листа.

7 Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
1. Архитектурно-строительный раздел	Ст. преподаватель А.В. Немчинова	28.04.2017 г.	
2. Расчетно-конструктивный раздел		29.04.2017 г.	
3. Технология строительного		30.04.2017 г.	

производства			
4. Экономический раздел		15.05.2017 г.	
5. Безопасность жизнедеятельности	К.ф-м.н., доцент И.А. Бабина	15.05.2017 г.	

8. Календарный план выполнения ВКР

№п/п	Наименование этапов выполнения выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы
1	Поиск и исследование литературы по теме выпускной квалификационной работы	28.04.2017– 06.05.2017
2	Разработка и согласование с руководителем 1 и 2-горазделов ВКР, чертежей АР	07.05.2017–15.05.2017
3	Подбор, изучение и проработка практических материалов, разработка и согласование с руководителем 3 и 4-го разделов ВКР	16.05.2017–15.06.2017
4	Согласование с руководителем введения, выводов и предложений	16.06.2017–20.06.2017
5	Сдача ВКР для нормоконтроля	21.06.2017–29.06.2017
6	Проверка ВКР на заимствование в системе «Антиплагиат»	29.06.2017–01.07.2017
7	Представление ВКР на кафедру	01.07.2017
9	Проведение предварительной защиты ВКР	08.07.2017
10	Защита выпускной квалификационной работы	11.07.2017–12.07.2017

8 Дата выдачи задания 28.04.2017 г.

Руководитель ВКР _____

(подпись)(И.О. Ф.)

Задание принял к исполнению_____

(подпись студента) (И.О. Ф.)

АННОТАЦИЯ

Кузьминская А.А. Проектирование хирургического комплекса в г.Сатка – Челябинск: ЮУрГУ, ТТМ., 2017, 117с., 8 ил., 12 табл., 7 листов чертежей ф. А1.

Библиографический список – 43 наименований.

Темой выпускной квалификационной работы является проектирование хирургического комплекса, расположенного в г. Сатка.

В выпускной квалификационной работе дается описание принятых решений, необходимые расчеты, технико-экономические показатели на строительство здания. Пояснительная записка включает в себя: архитектурно-строительный раздел, конструктивно-расчетный раздел, технологический и организационный раздел, раздел безопасности жизнедеятельности и экономический раздел.

В графической части представлено 7 листов: на первом листе разработан генеральный план строительства. На листах со 2 по 5 разработаны архитектурно-строительные чертежи, дающие представление об объемно-планировочном и конструктивном решения здания: на 2 листе представлены фасады хирургического комплекса, на 3-5 листах показаны планы этажей, кровли, перекрытий и разрезы. На 6 листе показан сборочный чертеж. На 7 листе разработан строительный генеральный план и календарный план.

					08.03.01.2016.789.00.00.ПЗ		
Изм	*Дата*	*№ докум.*		*Дата*			
Разраб.		*Кузьминская А.*			Проектирование хирургического комплекса в г.Сатка	*Литера*	*Листов*
Проверил		*Немчинова А.В.*				*ВКР*	*117*
						5	
Н.контр.		*Баяндина Т.В.*				*ЮУрГУ каф. ТТМ*	
Утв.		*Баяндина Т.В.*					

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….. 9
1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ
1.1 Технологическое (функциональное) решение……..... 11
1.2 Место строительства……..... 11
1.3Инженерно–геологические условия территории строительства…….. 11
1.4 Климатические характеристики района…….. 12
2 АРХИТЕКТУРНО–СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ
2.1 Введение……..... 15
2.2Решения по инженерным сетям……...……. 16
2.3 Архитектурно-планировочные решения……...…...……..... 18
2.4 Строительные конструкции, материалы, изделия…….. 23
2.5 Внутренняя отделка помещений…….. 26
2.6 Решение генерального плана участка застройки…… 28
2.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций……. 29
2.7.1 Теплотехнический расчёт стены……..... 29
2.7.2 Теплотехнический расчет покрытия……..... 32
2.8 Требования и правила противопожарной безопасности…… 34
3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЁТНЫЙ РАЗДЕЛ
3.1 Конструирование основных несущих элементов……..... 37
3.2 Расчет и конструирование однопролетного ригеля…..... 37
3.2.1 Исходные данные для расчета однопролетного ригеля……... 38
3.2.2 Определение усилий в ригеле…….…… 39
3.2.3 Расчет прочности ригеля по сечению, нормальному к продольной оси…….…….. 40

3.2.4 Расчет прочности сечения ригеля, наклонного к продольной оси…….. 42
3.3 Расчет и конструирование колонны…… 48
3.3.1 Исходные данные…….. 48
3.3.2 Определение усилий в колонне……... 50
3.3.3 Расчет прочности колонны…….. 51
4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
4.1 Номенклатура и методы производства строительно-монтажных работ……... 53
4.1.1 Подготовительный период строительства…….. 53
4.1.2 Создание геодезической разбивочной сети……..... 53
4.1.3 Расчистка территории…… 53
4.1.4 Отвод поверхностных и грунтовых вод……... 53
4.1.5 Устройство подъездных путей…….. 54
4.1.6 Земляные работы……... 54
4.1.7 Свайные работы……..… 54
4.1.8 Бетонные и железобетонные работы……... 57
4.1.9 Монтаж стен из глиняного кирпича……..... 57
4.1.10 Монтаж плит перекрытий……...…. 58
4.1.11 Устройство кирпичных перегородок…….. 58
4.1.12 Штукатурные работы……..…. 59
4.1.13 Малярные работы……..... 59
4.1.14 Специальные работы……..….. 60
4.2 Технологическая карта на монтаж типового каркаса здания……...…….. 61
4.2.1 Область применения технологической карты……..... 61
4.3 Организация и технология строительных процессов…..… 61
4.3.1 Технология производства монтажных работ……..… 61

4.3.2 Организация производства монтажных работ……. 62
4.3.3 Монтаж сборных железобетонных конструкций…… 63
4.4 Часовой график производства монтажных работ……. 64
5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
5.1 Определение продолжительности строительства…… 66
5.2 Выбор метода организации строительства……... 66
5.3 Ведомость объёмов работ……... 67
5.4 Выбор монтажного крана и расчет радиуса опасной зоны…. 69
5.5 Ведомость потребности основных строительных материалов и спецификация сборных железобетонных элементов……. 70
5.6 Принципы построения календарного графика……. 71
5.7 Расчет потребности во временных административно-бытовых помещениях……... 75
5.8 Проектирование строительного генерального плана…….. 76
5.8.1Общие сведения……... 76
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
6.1 Анализ опасных и вредных факторов…… 78
6.2 Меры по взрывопожаробезопасности…… 80
6.3 Мероприятия по уменьшению загрязнений окружающей среды при производстве земляных работ…….. 83
7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА…… 86
Локальная смета …….. 87
Объектная смета……..…… 110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..…….. 112
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК…… 114

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время увеличивается финансирование правительством объектов здравоохранения, как следствие возобновляется строительство таких зданий, которые давно ждут как персонал больниц, так и пациенты. При возведении новых корпусов больниц появляется новое оборудование, повышается комфортность лечения, повышается уровень медицинского обслуживания.

Повышение эффективности капитального строительства в новых условиях состоит в том, что основное внимание должно уделяться не экономии материальных ресурсов против утвержденных норм и проектов, а экономии денежных средств посредством разработки и реализации более экономичных проектов с меньшими удельными затратами площадей на единицу мощности (услуг), менее трудоемких и максимально возможным использованием малолюдных инновационных технологий, эффективных местных строительных материалов, конструкций и изделий.

В данной выпускной квалификационной работе представлен хирургический комплекс, который может быть построен в городе Сатка на площадке расположенной, на территории районной больницы. Здание запроектировано по каркасной схеме с самонесущими панельными стенами.

Среди основных преимуществ предлагаемых решений можно отметить следующие:

- значительно сокращаются сроки и стоимость строительства;
- используются несущие элементы и существующая металлоосностка;
- используются энергоэффективные самонесущие наружные стены с поэтажной разрезкой;
- за счёт увеличения ширины корпуса достигается требуемое энергосбережение и энергоэффективность;

– имеется большой выбор вариантов объёмно-планировочных решений.

Целью настоящего дипломного проекта является разработка в соответствии с заданием архитектурно-планировочного решения, конструктивного расчета, технологии и организации строительства хирургического корпуса больницы на 120 мест в г.Сатка.

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Технологическое (функциональное) решение

Хирургический корпус районной больницы города Сатка предназначен для проведения хирургических операций и последующего восстановления пациентов. Для обеспечения нормальных условий труда врачей и персонала проектируются просторные операционные залы и различные сопутствующие помещения. Каркасная схема здания обеспечивает при необходимости свободную планировку помещений.

Здание хирургического корпуса больницы не оказывает неблагоприятного воздействия на окружающую среду: не выделяет вредных веществ, запахов, уровень шума и вибрации соответствует требованиям СНиП.

Здание хирургического корпуса органично вписывается в архитектурный ансамбль существующего больничного комплекса. Структура корпуса позволяет оказывать специализированную медицинскую помощь населению города, а именно: по травматологии, хирургии сердечнососудистой системы и урологии.

1.2 Место строительства

Участок под строительство хирургического корпуса расположен на территории районной больницы г. Сатка по улице Куйбышева, 15.

1.3 Инженерно-геологические условия территории строительства

Гидрогеологические условия территории строительства:

В период изысканий грунтовые воды не встречены.

Свободный инженерно-геологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов:

Почвенно-растительный слой bQ_4 черный суглинистый, с корнями растений, щебнем.

ИГЭ №1. Суглинок dQ_4 твердый, светло-коричневый, в нижнем интервале щебнистый с редкими глыбами, слабопучинистый, непросадочный, ненабухающий, проявляет высокую степень агрессивного воздействия по отношению к стали, со следующими показателями:

Плотность	$\rho = 1{,}85$ г / см^3
Удельный вес	$\gamma = 18{,}1$ кН / м^3
Удельное сцепление	С = 27 кПа
Угол внутреннего трения	$\varphi = 19$ °
Модуль деформации	Е = 18 МПа
Расчетное сопротивление грунта	$R_0 = 2{,}5$ кг / м^2.

ИГЭ №2. Щебенистый грунт dQ4 с суглинистым твердым коричневым заполнителем 34%, с редкими глыбами. Обломочный материал угловатой формы, представлен доломитом, средней прочности.

ИГЭ №3. Супесь eMZ твердая желтовато-коричневая, структурная, со щебнем 15%.

ИГЭ №4. Щебенистый грунт eMZссупесчаным твердым серым (по доломитам), желто-коричневым (по магнезитам) заполнителям 29 %, обломочный материал средней прочности.

ИГЭ №5. Доломит PR_3 средней прочности серый, трещиноватый.

ИГЭ №6. Магнезит PR3 средней прочности, желто-коричневый, трещиноватый.

Согласно инженерно – геологических изысканий основанием фундаментов служит ИГЭ №1. Суглинок dQ_4.

1.4 Климатические характеристики района

Строительство предусматривается в климатическом районе IB со следующими условиями:

- влажностный режим – нормальный (от 50 % до 60 % при t от 12 °С до 24 °С);
- относительная влажность – меньше 55 % (табл.1 [2]);
- зона влажности – 3 сухая (приложение В [2]);
- условия эксплуатации – А (табл.2 [2]).

Солнечная радиация:

- светоклиматический пояс – III, коэффициент светового климата m = 0,9;
- число солнечных дней в год от 287 до 261 дней [2].

Влажность, осадки:

- зона влажности – нормальная влажность;
- влажность воздуха более 75 %;
- число дней со снежным покровом 140 – 150 дней;
- средняя плотность снежного покрова 240–300 кг / м^3;
- годовое количество осадков 410–450 мм;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 80 %;
- среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 74 %.

По СНиП [2] определяем климатические параметры района (по Челябинской области) и сводим данные в таблицы 1.1 и 1.2.

Таблица 1.1 –Климатические параметры района строительства

Температура наружного воздуха, $t_н$, °С наиболее холодных					Максимальная скорость ветра за январь, м/с
$t_{н1}$		$t_{н5}$		$t_{н3} = (t_{н1} + t_{н5}) /2$	
суток обеспеченностью		пяти суток обеспеченностью		трех суток обеспеченностью	
0,92	0,98	0,92	0,98	0,92	3,8
– 34	– 35	-26	-27	-30	

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания t_{int} = (– 22) °С

Средняя температура наружного воздуха t_{ht} = (– 6,4) °С (табл.1 [3])

Продолжительность отопительного периода – 234 сут. (табл.1 [3])

Таблица 1.2 – Климатические параметры района строительства

Месяц	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

Роза ветров построена в соответствии с таблицей 1.2 и приведена на рисунке 1.

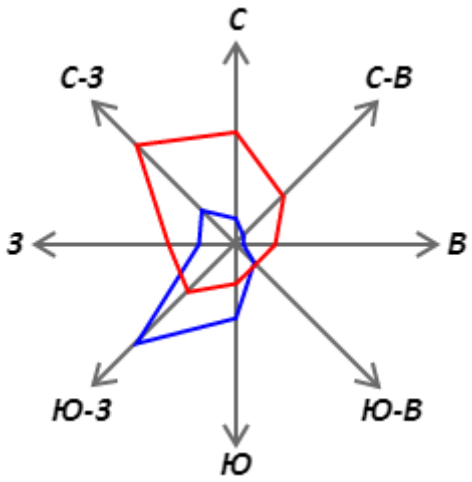


Рисунок 1 – Роза ветров

2 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Введение

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура – это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура – одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным

выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства.

2.2 Решения по инженерным сетям

Инженерное оборудование здания составляют: санитарно-технические системы, приборы отопления и вентиляции, холодного и горячего водоснабжения, канализации, а также системы электрооборудования, слаботочных систем радио, телефона и телевидения.

Приборы и системы инженерного оборудования разработаны на основе требований обеспечения комфорта внутренней среды, индустриальности и экономичности. Работа любой из систем должно быть энергетически обеспечена.

В проектируемом здании применена система центрального водяного отопления. Нагревательные приборы и трубопроводы не должны выступать из плоскости стен, а должны располагаться в нишах наружных стен. Кроме того, во всех помещениях для пребывания людей размещение нагревательных приборов и трубопроводов отопления должно исключать возможность получения ожогов.

Тамбур при входе выполняет функцию воздушно-теплового шлюза. Вентиляция обеспечивает чистоту воздуха и необходимые параметры воздушной среды по температуре и влажности путем удаления из помещений избытков влаги и тепла. В результате создаются такие условия, препятствующие переувлажнению и коррозии строительных конструкций. Вытяжная вентиляция удаляет загрязняющий воздух из пространства помещений и создает в нем разряжение, за счет которого в помещение поступает чистый воздух через любые не плотности в наружных ограждениях. Вентиляция работает по принципу снижения концентрации выделяемых в воздушную среду вредных веществ и влаги путем разбавления ее приточным воздухом. Приточный воздух обеспечивает эффективность

общеобменной вентиляции, если его температура существенно ниже температуры воздушной среды помещения. В случае, когда элементы вентиляционных систем (воздуховоды, решетки, а также нагревательные приборы и трубопроводы) выступают из плоскости стен или вынужденно устраиваются на высоте до 2 м от пола, они закрываются щитами или иными средствами, исключающими ожоги и другие возможные травмы. При этом конструкция защитных устройств выполняется так, чтобы не снимать функциональные качества отопительно-вентиляционных систем.

Естественная вентиляция основана на естественном поступлении и удалении воздуха из помещений вследствие разницы температур и плотности наружного и внутреннего воздуха, а также под воздействием ветра. При неорганизованной естественной вентиляции воздухообмен протекает путем эксфильтрации и инфильтрации воздуха через не плотности в ограждениях.

Здание оборудуется системами хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода и канализации, присоединяемыми к наружным сетям. Водопроводная сеть состоит из магистральных линий, транспортирующих воду транзитом и распределительной сети подающей воду к отдельным сетям. Для устройства внутреннего водопровода применяют схему с нижней разводкой без водопроводного бака и подкачивающего насоса. Трубы внутреннего водопровода прокладывают чаще всего скрытно, а также в специальных нишах закрытых специальными щитами. Предусматривается горячее водоснабжение. Подводка горячей воды предусматривается к умывальным при санитарных узлах. В санитарных узлах напольные керамические унитазы или напольные чаши со смывным краном.

Канализация предназначена для приема, очистки, отвода и сброса сточных вод. Внутренняя канализация проектируется как хозяйственно-

бытовая. Приемниками сточных вод в здании служат сантехнические узлы. Все приемники снабжаются смывными устройствами сети водопровода. Сточные воды уходят в канализацию через гидравлический затвор – сифон. Гидравлический затвор предотвращает прохождения газов из системы канализаций в помещения. Диаметр вытяжной трубы назначается больше диаметра стояка. Отвод канализационных вод проектируется из чугунных труб.

В устройствах связи и сигнализации применяется оборудование и материалы серийного производства, соответствующие требованиям ГОСТов или технических условий. Распределительные телефонные сети хирургического корпуса подключаются к телефонным сетям города.

2.3Архитектурно-планировочные решения

Архитектурно-планировочные решения проектируемого здания, приняты в соответствии со спецификой его функционального назначения, существующих градостроительных ситуаций и с учётом рельефных особенностей площадки его расположения.

Хирургический корпус представляет собой 3-этажное здание, высота этажа 3,3 м. Здание состоит из двух блоков объединенных общей входной группой, размеры блока А в осях 1–9 – 30 м, в осях В–М – 30 м; блока Б в осях 9/-12 – 18 м, А–И – 24 м. На 1 этаже проектируются просторный холл с санузлами, помещение для ожидания, помещение для беседы с врачом, операционные, кабинеты врачей, ординаторские и другие вспомогательные помещения. Входы в здание организованы со стороны корпуса поликлиники (главный вход) и с обратной стороны здания (рампа для приема больных). Лестнично-лифтовый холл расположен не далеко от главного входа, а для более комфортного перемещения по этажам предусмотрены 2 пассажирских и 1 служебный лифт. На втором этаже проектируются палаты первой, второй, и третьей категорий оборудованные санузлами, кабинеты врачей,

перевязочные и вспомогательные помещения. На третьем этаже преимущественно расположены операционные, стерилизационные, предоперационные помещения, послеоперационная палата, кабинеты врачей-специалистов и вспомогательные помещения. Большая часть подвального пространства проектируется как вспомогательные помещения.

Связь между отдельными помещениями и этажами осуществляется с помощью горизонтальных и вертикальных коммуникаций. В качестве горизонтальных коммуникаций служат коридоры, а вертикальных – лестницы и пассажирские лифты. Ширина коридоров 2,4–2,6 м. Основные требования, предъявляемые к лестницам, - удобство в эксплуатации и соответствие требованиям пожарной безопасности. Ширина маршей лестниц здания 1,5 м. Все лестницы функционально и композиционно связаны с горизонтальными коммуникациями.

Таблица 2.1 – Экспликация помещений

№ п/п	Наименование	Площадь
1	2	3
1 этаж		
1	Предоперационная	16,05
2	Стерилизационная	15,62
3	Операционная	20,22
4	Гардероб персонала мужской с санузлом и душевой	19,15
5	Гардероб персонала женский с санузлом и душевой	28,22
6	Ванная с одевальной	12,0
7	Смотровая	20,95
8	Вестибюль – ожидальная	20,5
9	Перевязочная – процедурная	20,5
10	Фотолаборатория	10,14
11	Комната хранения перед. R аппарат.	8,85

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	Наименование	Площадь
1	2	3
12	Кабинет уличной одежды персонала	5,9
13	Кладовая инвентаря	10,3
14	Зам. главного врача по хирургии	17,0
15	Комната занятий с персоналом	36,15
16	Вестибюль для больных	11,85
17	Прием, передача, справка	14,54
18	Помещение для беседы с врачом	12,56
19	Выписная для больных	21,65
20	Электрощитовая	14,4
21	Сигнализационная	8,24
22	Разборка грязного белья	9,42
23	Мусорокамера	7,2
24	Лифтовой холл	13,4
25	Вестибюль	73,6
26	Гардероб	15,95
27	Загрузочная пищи	5,05
28	Санузел	3,65
29	Коридоры	170,12
30	Коридоры	52,06
31	Тамбур	3,31
32	Санузел персонала	3,1
32	Тамбур	2,9
33	Тамбур	4,37
34	Лестничная клетка №1	18,6
35	Санузел посетителей мужской	4,15
36	Рампа для приема больных	105,5
37	Ожидальная	33,12
38	Барий	2,5
39	Фотолаборатория	7,15

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	Наименование	Площадь
1	2	3
42	Мойка и сушка клеенок	14,9
43	КЛГЖ	3,8
2 этаж		
1	Палата 1к с санузлом	32,82
2	Палата 2к с санузлом	73,36
3	Палата 4к с санузлом	165,24
4	Процедурная	10,75
5	Кабинет врача	31,41
6	Санкомната	16,29
7	КЛГЖ	2,85
8	Пост дежурной сестры	9,82
9	Клизменная	7,32
10	Ванная	8,82
11	Кладовая уборочного инвентаря	3,26
12	Санузел для больных и шлюзовой	
13	Сбор анализов	
14	Столовая	60,4
15	Буферная	32,08
16	Ординаторская	19,43
17	Мусорокамера	2,7
18	Лифтовой холл	13,65
19	Зав.отделением	10,21
20	Старшая медсестра	8,55
21	Комната сестры хозяйки	7,49
22	Комната младшего персонала	7,06
23	Санузел персонала	3,2
24	ЭКГ	8,23
25	Лестничная клетка №1	23,65
26	Лестничная клетка №2	20,31

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	Наименование	Площадь
1	2	3
27	Медсестры	19,93
28	Разгрузочная	17,98
3 этаж		
1	Операционная (3 шт)	105,96
2	Аппаратная	8,51
3	Стерилизационная наркозно-дыхательных аппаратов	21,4
4	Инструментальная-материальная	11,42
5	Мойка инструментов	10,96
6	Уборочный инвентарь (2 шт)	6,7
7	Хранение каталок	20,15
8	Загрузочная	6,09
9	Кабинет хирурга-проктолога	11,84
10	КЛГЖ	5,82
11	Кладовая чистого белья	8,53
12	Шлюз	17,0
13	Санпропускник (2 шт)	17,48
14	Переносная аппаратура	19,09
15	Банк крови	11,18
16	Комната младшего персонала	10,35
17	Врач анестезиолог	19,93
18	Медсестры (2 шт)	20,4
19	Зав.отделением	15,4
20	Лаборатория срочных анализов	17,12
21	Лифтовой холл	14,08
22	Мусоропровод	2,7
23	Санкомната	9,28
24	Санузел персонала (3 шт)	12,67
25	Бельесброс	7,11
26	Пост сестры со сливом	15,25

Окончание таблицы 2.1

№ п/п	Наименование	Площадь
1	2	3
27	Коридор	125,97
28	Лестничная клетка №2	20,31

2.4 Строительные конструкции, материалы, изделия

Конструктивная схема здания хирургического корпуса – каркасная, стены толщиной 350 мм самонесущие, выполненные из трехслойных панелей.

Пространственная жесткость здания обеспечивается диафрагмами жесткости по взаимно-перпендикулярным направлениям.

В проектируемом здании в качестве основания выбраны сваи. Такие фундаменты выбраны с учетом ландшафтных особенностей местности, так как они будут устраиваться вблизи существующих зданий. Под колонны предусмотрены монолитные железобетонные ростверки стаканного типа. отметка верха ростверков –3.300 м от уровня чистого пола. Длина свай – 6 м.

Стены подвала – бетонные блоки по ГОСТ 13579–78 с устройством монолитных поясов.

Колонны сборные железобетонные с разрезкой на этаж.

Перекрытие сборное железобетонное балочное. Ригели таврового сечения с полкой в растянутой зоне, плиты перекрытия круглопустотные. Перекрытия удовлетворяют требованиям прочности, жесткости, огнестойкости, долговечности и звукоизоляции.

Стеновое ограждение принято из стеновых трехслойных панелей с утеплителем «Кавити-баттслайт мат», толщиной 350 мм.

С внутренней и наружной сторон стены имеют фактурный слой штукатурки толщиной 25 мм. Наружные стены, как ограждающие конструкции, обладают теплозащитными свойствами для обеспечения в

помещениях температурно-влажного режима. Стены удовлетворяют требованиям долговечности и огнестойкости.

Перегородки выполнены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе М50 со штукатуркой с двух сторон. Перегородки обладают необходимыми звукоизоляционными свойствами, огнестойкостью, устойчивостью и стойкостью. Толщина перегородок 120 мм. Перегородки санузлов влагостойкие. Перегородки выполнены из силикатного кирпича марки 75 на цементно-песчаном растворе М50.

Лифтовые шахты выполнены из монолитного железобетона и представляют собой ядро жесткости. Сборные диафрагмы жесткости выполнены без проемов, толщиной 100 мм на всю высоту здания.

Основным требованием к остеклению является максимальная прозрачность, достигающая за счет облегчения вертикальных и горизонтальных переплетов, а также применение крупноразмерного стекла. Поэтому конструкция остекления здания отражает стремление к достижению наибольшего светопропускания при минимальных сечениях переплетов. Окна с тройным остеклением по ГОСТ 16289–86. Оконные блоки изготавливаются с двумя уплотняющими прокладками из полиуретана ГОСТ 10174–90. Стекло обрамляют резиновым профилем и с помощью клемера прижимают к оконной раме. Для остекления окон применяется стекло толщиной 4 мм по ГОСТ 111–90. Места примыкания коробок к четвертям проемов наружной стороны окна герметизировать мастикой УМС-50.

Двери выполняются по серии 1.136–10 и 1.136.5–19. Дверная конструкция состоит из коробки крепящейся в проемах деревянными пробками и глухарями. Для наружных дверей коробки устраивают с порогом, а для внутренних дверей без порога, предназначенные для заполнения оконных и дверных проёмов выбираются в соответствии с

требованиями ГОСТа. Оконные и дверные блоки монтируются в проёмы с помощью гвоздей или стальных ершей, вбиваемых в антисептированные деревянные бруски в кладке.

Ведомость заполнения оконных проемов

Поз.	Наименование	Кол-во
О–1	Окно ОРС 18-12В ГОСТ 16289-86	96
О–2	Окно ОРС 18-13,5В ГОСТ 16289-86	16
О–3	Окно ОРС 18-15В ГОСТ 16289-86	4
О–4	Окно ОРС 18-9В ГОСТ 16289-86	4

Ведомость дверных проемов

Поз.	Размер проема	Кол-во
1,7	610 × 2070	2
2,8	710 × 2100	3
3,9	910 × 2100	2
4,1	1010 × 2400	21
5	1310 × 2400	22
6	1510 × 2400	22

Требования к покрытиям полов: твердость и износоустойчивость, упругость и звукопонижающая способность, малая скользкость и небольшое теплоусвоение.

Конструкция пола технического этажа:

- Покрытие из бетона класса В15 толщиной – 2 см;
- Подстилающий слой из бетона класса В7,5 толщиной – 8 см;
- Слой песка ГОСТ 8736-85 толщиной – 6 см.
- Конструкция пола в помещения общего назначения:
- Линолеум поливинилхлоридный многослойный ГОСТ 14632–79;
- Древестно-стружечная плита ГОСТ 10632–77* – 20 мм;
- Керамзитобетонная стяжка – 40 мм;

– Пенополистирол ТУ 67–98–75 – 100 мм;

– Цементно-песчаная стяжка – 20 мм;

– Железобетонная плита перекрытия – 220 мм.

На всех последующих этажах отсутствует керамзитобетонная стяжка и пенополистирол.

В операционных, перевязочных, санузлах полы отделываются керамической плиткой ГОСТ 6787–80.

Крыша с техническим этажом вентилируемая, с рулонной кровлей и внутренним водостоком. При устройстве рулонного ковра сначала производится огрунтовка раствором битума марки БН 90 / 10 ГОСТ 6617–76 в 2 слоя.

Рулонный ковер состоит из 2-х слоев рубимаста.

Лестницы являются средством сообщения между этажами. Они состоят из наклонных элементов – маршей серии 1.151.1–6 в.1 и горизонтальных элементов – площадок серии 1.152.1–8 в.1. Для выхода на чердак запроектирована металлическая лестница. Между маршами лестниц оставляется зазор не менее 100 мм для пропуска пожарного шланга. Ограждение лестничных маршей и лестничных площадок высотой 0,9 м. Лестничные площадки опираются на специально устроенные приливы в стенах лестничной клетки и крепят сварным соединением стальных закладных деталей.

Лестничная клетка имеет естественное освещение через окна в наружных стенах.

Входная наружная лестница запроектирована на самостоятельных фундаментах. Со ступеней и площадки наружной лестницы устраивается отвод воды.

2.5 Внутренняя отделка помещений

В формировании интерьера учитываются эстетические факторы, определяющие композиционное решение, цвет ограждающих поверхностей, световой климат, компоновку оборудования.

В зоне входа в вестибюль, наиболее подверженной увлажнению, устраивать полы из декоративно-мозаичного бетона, отличающегося влагостойкостью и прочностью (зона наиболее интенсивного износа). Для повышения коэффициента поверхностного трения при смачивании рекомендуется создавать рифленую поверхность. При устройстве такого пола принимают щебень и крошка каменных пород. Мозаичные полы необходимо разделять на отдельные участки металлическими или стеклянными прожилками. Это предохраняет пол от растрескивания, упрощает его ремонт. Применение цветного цемента и естественного камня позволяет создать интересный рисунок пола.

Перед входом в вестибюль (в тамбуре) предусмотрен участок пола для очистки обуви от пыли и грязи (углубление со съемными решетками).
Для покрытия пола в помещении операционных, перевязочных и т. п., уборных посетителей и персонала применена керамическая плитка.

Покрытие полов в помещениях административного назначения, помещениях персонала выполняется из линолеума. Такие полы более индустриальные, обладают высокими эксплуатационными качествами и дают возможность использовать богатую цветовую палитру.

Ступени лестниц офактурены мозаикой. Ограждения лестниц выполнено из тонких металлических элементов.

В помещениях хирургического корпуса предусмотрены подвесные потолки. Подвесные потолки выполняются в помещениях, в которых требуется постоянство температурно-влажностного режима, повышенная чистота, и в шумных помещениях, т.е. там, где по условиям

технологического процесса требуются повышенная санитарно-гигиенические условия. Все инженерные коммуникации (воздуховоды, электрические подводки, разводка автоматики и связи) размещают в этом случае вне пространства помещения за плоскостью потолка. Подвесные потолки состоят из стального несущего каркаса и элементов заложения. В плоскости потолков размещаются вентиляционные решетки и светильники. Кроме систем осветительной установки, в пространстве между подвесным потолком и перекрытием размещают коммуникации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Заполнение подвесного потолка предусмотрено съемным для ремонта потолка и скрытых за ним коммуникаций. В качестве заполнителя подвесного потолка используются гипсовые акустические и перфорированные плиты.

В уборных, кладовых и других подсобных помещениях потолок следует затереть и покрыть клеевой побелкой.

Общие требования к отделочным материалам стен - их художественно-декоративные свойства и соответствие методам строительного производства. Поверхности стен и элементов конструкций из древесины покрывают лаками и восковыми мастиками для повышения их прочности и предохранения от увлажнения при эксплуатации. Для усиления естественной окраски и придания выразительности текстуре древесину окрашивают водными растворами красителей перед лакированием и вощением. Окрашенные поверхности стен вестибюлей и холлов обработаны под шероховатую фактуру торцовкой, присыпкой, песком и стеклянной крошкой.

Поверхности стен палат окрашиваются, стены кабинетов персонала оклеиваются обоями.

Для отделки помещений специального назначения-операционные, перевязочные, уборные для посетителей и персонала приняты плиточные

облицовочные материалы (керамическая, стеклянные, полистирольные плитки).

Облик вестибюлей значительно обогащается введением в них элементов живой природы. Растения располагают в декоративных вазах, специальных емкостях, группы растений размещаются на подвесных держателях.

2.6 Решение генерального плана участка застройки

В основу разработки генерального плана здания хирургического корпуса положена концепция создания единого пространства с существующей застройкой района, включающей в себя связанные между собой зону территории больницы и зону проектируемого здания хирургического корпуса, объединенных между собой удобной сетью пешеходных аллей, дорожек.

Удобство выбранного местоположения проектируемого здания обуславливается следующими факторами:

- расположение здания недалеко от центрального корпуса больницы;
- расположение здания внутри существующей застройки позволяет использовать уже существующие инженерные сети и прилегающую дорожную сеть;
- дополнительные элементы благоустройства: комплексная система озеленения, включающая в себя цветники, единичные и групповые посадки деревьев и кустарников, красиво оформленные дорожки и лужайки улучшают психологический климат для более эффективной работы персонала и лечения пациентов. Процент озеленения составляет 63 %.

ТЭП генплана

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение

1	Площадь застройки	м^2	1161
2	Площадь дорог и проездов	м^2	3984
3	Площадь участка	м^2	19361
4	Площадь озеленения	м^2	14216

2.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

2.7.1 Теплотехнический расчёт стены

При проектировании ограждающих конструкций необходимо, чтобы их сопротивление теплопередаче было не менее требуемых значений $R_0^{тр}$, определяемых исходя из санитарно-гигиенических комфортных условий и условий энергосбережения.

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения определяется в зависимости от назначения здания и от типа ограждающей конструкции по величине.

Градусы сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер}}) \cdot Z_{\text{от.пер}}, \quad (2.1)$$

где $t_{от.пер.}$ – средняя температура наружного воздуха во время отопительного периода со среднесуточной температурой меньше 8 °С; $Z_{от.пер.}$ – продолжительность отопительного периода, $t_в$ – расчетная температура внутреннего воздуха.

Требуемое оптимальное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям определяют по формуле:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{h(t_{\text{В}} - t_{\text{Н}})}{\Delta t \cdot \alpha_{\text{В}}}, \quad (2.2)$$

где *n* – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху; $\alpha_в$ – коэффициент теплопередаче внутренней поверхности ограждающей конструкции;

Исходные данные для теплотехнического расчёта стены:

Место строительства – г. Сатка.

Зона влажности – сухая.

Влажность воздуха в помещении 54–60 %, расчётная температура внутреннего воздуха $t_в = 21$ °С.

Влажностный режим помещения – нормальный.

Условия эксплуатации – А.

Величины теплотехнических показателей и коэффициентов:

- коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху n = 1;
- нормативная температура перепада $\Delta t_н = 4$ °С;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_в = 8{,}7$ Вт / (м^2·°С);
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций $\alpha_н$=23 Вт / (м^2·°С);
- расчётная температура наружного воздуха $t_н$= (–34 °С).

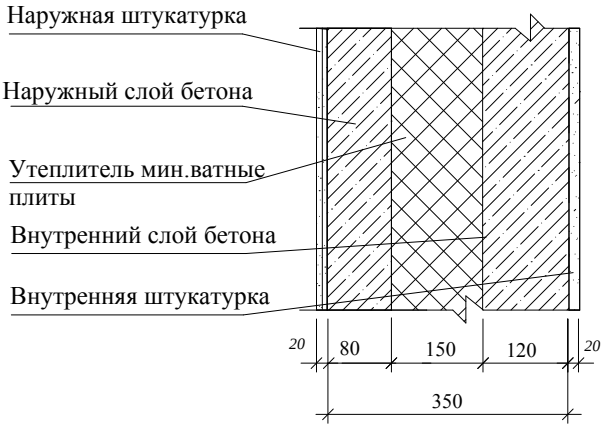


Рисунок 2.1 Схема ограждающей стеновой конструкции

Таблица 2.2 – Характеристика материалов параметры слоев стены

№ слоя	Наименование слоя	γ, $кг/м^3$	λ, $Вт/м\cdot°С$	δ, м	S, $Вт/м\cdot°С$
1	Известково-песчаный раствор	1600	0,81	0,02	9.76
2	Наружный слой бетона	2400	1,74	0,08	16,77
3	Маты минераловатные «Кавити-баттслайт мат» ТУ 5762-008-45757203-00	75	0,044	0,15	0,61
4	Внутренний слой бетона	2400	1,74	0,12	16,77
5	Известково-песчаный раствор	1600	0,81	0,02	9,76

Требуемое сопротивление теплопередаче (расчёт ведём по средней температуре наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92).

$$R_0^{тр} = \frac{n\cdot(t_в - t_н)}{\Delta t_н \cdot \alpha_в}. \quad (2.3)$$

$R_0^{тр1}$ = 1 (21+34) / (4 · 8,7) = 1,914 ($м^2$ · °С / Вт)

Требуемое сопротивление теплопередаче по условиям энергосбережения $R_0^{тр2}$определяется в зависимости от данных по градус суткам отопительного периода

$ГСОП$= (21 + 2,7)234 = 5545,8 гр. сут.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по условиям энергосбережения определяем методом интерполяции: $R_0^{тр2}$=3,37($м^2$ °С / Вт).

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\sum \delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н}, м^2 \cdot °С / Вт \quad (2.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,08}{1,74} + \frac{0,15}{0,044} + \frac{0,12}{1,74} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{8,7} = 3,71 > 3,37$$

Температура внутренней поверхности:

$$\tau_{в} = t_{в} - \frac{n\,(t_{в} - t_{н})}{R_0 \cdot \alpha_{в}}°C; \qquad (2.5)$$

$$\tau_{в} = 21 - \frac{21 + 34)}{3{,}71 \cdot 8{,}7} = 20{,}91.$$

тогда E = 1884 Па; $L_в$ = 1884·55 / 100 = 1036 Па; $t_р$ = 11,6 °С; $\tau_в > t_р$ – условие выполняется, конденсат на внутренней поверхности стены не выпадает.

2.7.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема ограждающей конструкции для теплотехничского расчета покрытия приведена на рисунке 2.2, а их характеристики в таблице 2.3

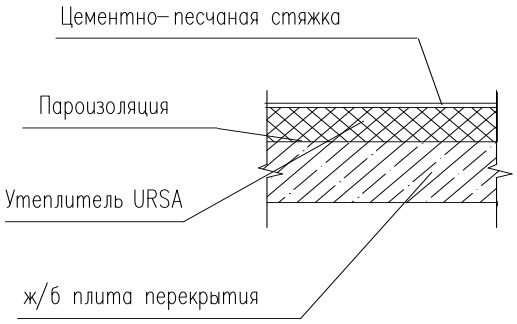


Рисунок 2.2. Схема ограждающей конструкции покрытия

Таблица 2.3 – Характер материалов и параметры слоев

№ слоя	Наименование слоя	γ, *кг/м³*	λ, *Вт/м·°С*	*δ*, *м*	*R=δ/λ*, *м·°С/ Вт*
1	Ж/б плита	2500	2,04	0,22	0,108
2	Пароизоляция(1 слой рубероида)	600	0,17	0,002	0,047
3	Утеплитель URSA	59	0,04	0,05	1,25
4	Цементно-песчаная стяжка	1800	0,93	0,025	0,027

Исходные данные для теплотехнического расчета покрытия:

Место строительства – г. Сатка.

Зона влажности – сухая.

Влажность воздуха в помещении – 54–60 %, расчётная температура внутреннего воздуха $t_в$= 2 1°С.

Влажностный режим помещения – нормальный.

Условия эксплуатации – класс А.

Величины теплотехнических показателей и коэффициентов:

- коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху n = 0,9;
- нормативная температура перепада $\Delta t_н$ = 4 °С;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций $\alpha_в$ = 8,7 Вт (м^2·°С);
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций $\alpha_н$ = 23 Вт (м^2·°С);
- расчётная температура наружного воздуха $t_н$ = (–34) °С.

Требуемое сопротивление теплопередаче (расчёт ведём по средней температуре наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92).

$$R_0^{тр} = \frac{n \cdot (t_в - t_н)}{\Delta t_н \cdot \alpha_в}, \quad (2.6)$$

$$R_0^{тр} = 0{,}9 \cdot (21+34)/(4 \cdot 8{,}7) = 1{,}72 \text{ (м}^2 \text{ °С / Вт)}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче по условиям энергосбережения $R_{э.с.}$ определяю в зависимости от данных по градусосуткам отопительного периода

$$ГСОП = (21+2{,}7)234 = 5545{,}8 \text{ } гр.\ сут. \quad (2.7)$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по условиям энергосбережения определяем методом интерполяции:

$$R_{э.с.} = 4{,}63 \text{ м}^2\text{°С / Вт}$$

$$R_{э.с.} = 4{,}63 > R_{с.г} = 1{,}72 \text{ м}^2 \text{ °С / Вт}$$

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут} = [R - (1 / \alpha_в + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2 / \lambda_2 + \delta_4 / \lambda_4 + 1 / \alpha_н)]\lambda_{ут} = [4{,}63 - \\ - (1 / 8{,}7 + 0{,}22 / 2{,}04 + 0{,}002 / 0{,}17 + 0{,}025 / 0{,}93 + 1 / 23)]0{,}04 \approx 0{,}18 \quad (2.8)$$

Таким образом, в результате теплотехнического расчёта была определена толщина утепляющего слоя покрытия. Толщину слоя принимаем 180 мм.

2.8 Требования и правила противопожарной безопасности

Исходя из конструктивных характеристик здания, его можно отнести ко II степени огнестойкости.

Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются по СТ СЭВ 1000–78. Группы горючести строительных материалов определяются по СТ СЭВ 382-76 и СТ СЭВ 2437–80.

Каркасы подвесных потолков следует выполнять из негорючих материалов. Заполнение подвесных потолков допускается выполнять из горючих материалов, за исключением заполнений подвесных потолков в лестничных клетках и вестибюлях.

Безопасность людей в случае пожара в должна обеспечиваться:

- объемно-планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации, рациональной планировкой помещений;
- инженерными решениями, направленными на ограничение распространения огня и продуктов горения (противопожарные преграды, системы противодымной защиты, установки пожаротушения и т.д.);
- постоянным содержанием в надежном состоянии специального оборудования, способствующего успешной эвакуации людей в случае пожара или аварийной ситуации (системы экстренного оповещения, аварийное освещение, знаки безопасности);

– ограничением применения горючих материалов, а также материалов, способных быстро распространять горение по поверхности, для отделки помещений (вестибюля, лестниц), через которые проходят пути эвакуации.

Закрытие на замок дверей эвакуационных выходов во время работы запрещается. Допускается применение внутренних легкооткрываемых запоров.

Не допускается устанавливать на путях эвакуации раздвижные и вращающие двери, а также винтовые лестницы. Входы наружу допускается предусматривать через тамбур. Эвакуационные выходы располагаются рассредоточено. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Наружные эвакуационные двери здания не должны иметь запоров, которые не могут быть открыты без ключа.

В здании следует предусматривать оповещение о пожаре. Исправность систем экстренного оповещения людей о пожаре следует проверять во время отработки планов эвакуации людей.

Аварийное освещение на путях эвакуации должно содержаться в исправном состоянии.

Ковры и ковровые дорожки в помещениях должны быть жестко прикреплены к полу. Покрытия полов на путях эвакуации не должно загораться от кратковременного воздействия малокалорийных источников воспламенения (зажженная спичка, непотушенная сигара и т.д.)

Курить разрешается только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения, урнами, ящиками с песком. Эти места должны иметь указательные знаки по ГОСТ 12.4.026–76. В помещениях и на территории, где курение запрещено, на видных местах должны быть вывешены запрещающие знаки.

3 КОНСТРУКТИВНО-РАСЧЁТНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Конструирование основных несущих элементов

Примененный при проектировании хирургического корпуса сборный каркас выполнен по связевой системе. Он состоит из вертикальных железобетонных колонн и жестко сопряженных с ними плоских дисков междуэтажных перекрытий. Диски перекрытий включают сборные железобетонные многопустотные плиты, объединенные в каждой ячейке каркаса скрытыми по толщине перекрытия сборными железобетонными ригелями и межплитными швами омоноличивания. Опирание многопустотных плит осуществляют на полки ригелей. Горизонтальные нагрузки (ветер) воспринимают междуэтажные перекрытия и передают их на жесткие поперечные вертикальные связи (диафрагмы жесткости, лестничные клетки, лифтовые шахты). Вертикальные нагрузки воспринимают элементы каркаса.

Для возведения каркаса применяются колонны прямоугольного сечения с размерами 400 × 400 мм одноэтажной разрезки по высоте. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечена несущим сборным каркасом в сочетании со сборными диафрагмами жесткости. Диафрагмы выполнены без проемов, толщиной 100 мм на всю высоту здания. Стенки вертикальных диафрагм жесткости по вертикальным стыкам жестко связывают с примыкающими колоннами посредством сварки закладных деталей в колоннах, обеспечивая их совместную работу под нагрузкой.

Сборные железобетонные конструкции каркаса должны удовлетворять требованиям строительным норм по несущей способности (предельное состояния первой группы) и по пригодности к нормальной эксплуатации (предельное состояния второй группы). Расчеты конструкций произведены в соответствии с действующими нормативными документами.

3.2 Расчет и конструирование однопролетного ригеля

Для опирания пустотных панелей принимается сечение ригеля высотой $h_в = 45$ см (см. рисунок 3.1). Ригель выполняется без предварительного напряжения арматуры.

Высота сечения обычного ригеля:

$$h_в \approx (\frac{1}{15} - \frac{1}{10}) l_в$$

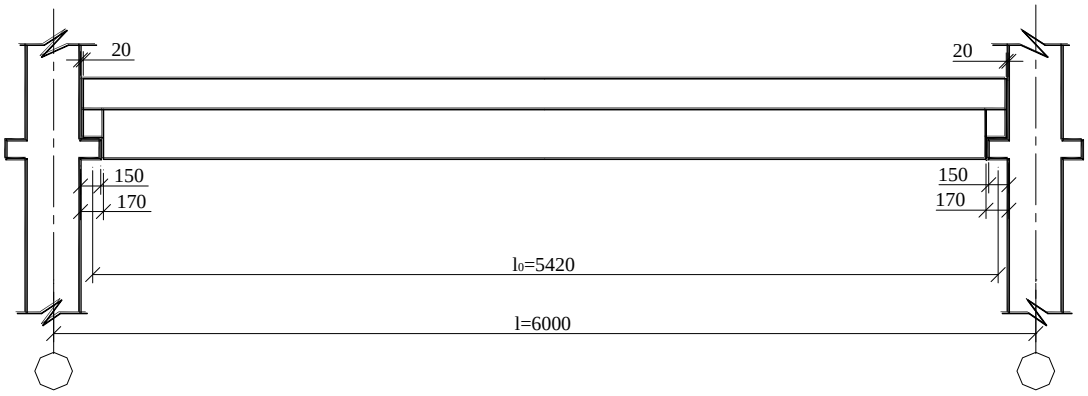


Рисунок 3.1 – Расчетный пролет ригеля

3.2.1 Исходные данные для расчета однопролетного ригеля.

Ригель шарнирно оперт на консоли колонн, $h_в = 45$ см. Расчетный пролет:

$$l_0 = l_в - b - 2 \cdot 20 - 140, \quad (3.1)$$

где $l_в$ – пролет ригеля в осях; b – размер сечения колонны; 20 – зазор между колонной и торцом ригеля; 140 – размер площадки опирания.

$$l_0 = 6000 - 400 - 40 - 140 = 5420 \text{ мм} = 5{,}42 \text{ м}.$$

Расчетная нагрузка на 1 м длины ригеля определяется с грузовой полосы, равной шагу рам, в данном случае шаг рам 6 м.

Постоянная нагрузка (g):

— от перекрытия с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0{,}95$.

$$g = 3{,}8 \cdot 5{,}42 \cdot 0.95 = 20{,}56 \text{ кН / м};$$

— от веса ригеля

$$g_в = (0{,}2 \cdot 0{,}45 + 0{,}2 \cdot 0{,}22) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} = 3{,}37 \text{ кН / м},$$

где 2500 кг / м^3 – плотность железобетона.

С учетом коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}1$ и по назначению здания $\gamma_n = 0{,}95$:

$$g_в = 3{,}37 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 3{,}72 \text{ кН / м}.$$

Таким образом: $g + g_в = 20{,}56 + 3{,}70 = 24{,}26$ кН / м. (3.2)

Временная нагрузка (ϑ) с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0{,}95$ и коэффициента снижения временной нагрузки в зависимости от грузовой площади:

$$\Psi_{A1} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}, \quad (3.3)$$

где $A_1 = 9$м^2 [5]; $A = 6 \cdot 6 = 36$ м^2 – грузовая площадь.

$$\Psi_{A1} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{41{,}61}{9}}} = 0{,}68$$

Окончательно $\vartheta = 6{,}5 \cdot 5{,}42 \cdot 0{,}95 \cdot 0{,}68 = 23{,}95$ кН / м.

Полная нагрузка: $(g + \vartheta) = 24{,}26 + 23{,}95 = 48{,}21$ кН / м. (3.4)

3.2.2 Определение усилий в ригеле

Расчетная схема ригеля – однопролетная шарнирно опертая балка пролетом l_0. Вычисляем значения максимального изгибающего момента M и максимальной поперечной силы Q от полной расчетной нагрузки:

$$\text{М} = \frac{(\text{g} + \vartheta) \cdot l_0^2}{8} = \frac{48{,}21 \cdot 5{,}42^2}{8} = 177{,}13 \text{ кН}. \quad (3.5)$$

$$Q = \frac{(g + \vartheta) \cdot l_0}{2} = \frac{48{,}21 \cdot 5{,}42}{2} = 130{,}64 \text{ кН}. \quad (3.6)$$

Характеристики материалов ригеля:

Бетон – тяжелый класса по прочности на сжатие В30. $R_{bn} = R_{b,ser} = 22$ МПа, $R_{btn} = R_{bt,ser} = 1{,}8$ МПа; $R_b = 17$ МПа, $R_{bt} = 1{,}2$ МПа; коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2} = 0{,}9$. Начальный модуль упругости $E_b = 29 \times 10^3$ МПа.

К трещиностойкости ригеля предъявляются требования 3-ей категории. Технология изготовления ригеля – агрегатно-поточная. Натяжение напрягаемой арматуры осуществляется электротермическим способом.

Арматура:

– продольная ненапрягаемая класса А-III∅10–40 мм, R_s = 355 МПа; $E_s = 20 \times 10^4$ МПа.

– поперечная ненапрягаемая класса А-III∅6–8 мм, R_s = 355 МПа; R_{sw} = 285 МПа; $E_s = 20 \times 10^4$ МПа.

3.2.3 Расчет прочности ригеля по сечению, нормальному к продольной оси

Определяем высоту сжатой зоны $x = \xi \cdot h_0$, (3.7)

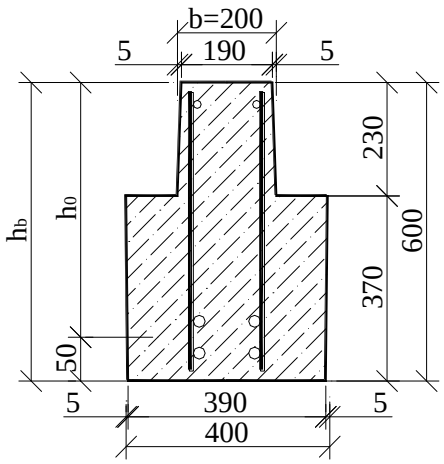
где $h_0 = (h_в - 5) = 40$ см – рабочая высота сечения ригеля (3.8)

ξ - относительная высота сжатой зоны, определяемая по α_m.

Коэффициент $$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} \quad (3.9)$$

$$\alpha_m = \frac{177{,}13 \cdot 10^5}{0{,}9 \cdot 14{,}5 \cdot 20 \cdot 40^2 \cdot 10^2} = 0{,}57$$

Т.к. полученный $\alpha_m = 0{,}57 > \alpha_m^{lim} = 0{,}5$ то увеличиваем сечение ригеля.(см. рисунок 3.2). Принимаем сечение ригеля высотой $h_в$ = 60 см.



к

Рисунок 3.2 – Расчетное сечение ригеля

С учетом этого делаем перерасчет (нагрузка от веса ригеля изменится).

Постоянная нагрузка (g):

— от веса ригеля $g_в = (0{,}2 \cdot 0{,}6 + 0{,}2 \cdot 0{,}22) \cdot 2500 \cdot 10^{-2} = 4{,}1$ кН / м;

С учетом коэффициентов надежности по нагрузке $\gamma_f = 1{,}1$:

$$g_в = 4{,}1 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 4{,}3 \text{ кН / м.}$$

Итого: $$g + g_в = 20{,}56 + 4{,}3 = 24{,}86 \text{ кН / м.} \quad (3.10)$$

Полная нагрузка: $$(g + \vartheta) = 24{,}86 + 23{,}95 = 48{,}81 \text{ кН / м.} \quad (3.11)$$

$$M = \frac{(g + \vartheta) \cdot l_0^2}{8} = \frac{48{,}81 \cdot 5{,}42^2}{8} = 1792 \text{ кН} \cdot \text{м.} \quad (3.12)$$

$$Q = \frac{(g + \vartheta) \cdot l_0}{2} = \frac{48{,}81 \cdot 5{,}42}{2} = 132{,}27 \text{ кН.} \quad (3.13)$$

Рабочая высота сечения ригеля $h_0 = (h_в - 5) = 55$см. (3.14)

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{179{,}95 \cdot 10^5}{0{,}9 \cdot 17 \cdot 20 \cdot 55^2 \cdot 10^2} = 0{,}191 \quad (3.15)$$

При $\alpha_m = 0{,}191$, $\xi = 0{,}215$ и $\xi = 0{,}892$.

Высота сжатой зоны $x = \xi \cdot h_0 = 0{,}191 \cdot 55 = 11{,}82$ см. (3.16)

Сжата узкая часть сечения, и поэтому расчетным будет прямоугольное сечение.

Граничная относительная высота сжатой зоны определяется по формуле (25) [12]:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1+\frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}}(1-\frac{\omega}{1,1})}, \quad (3.17)$$

где $\omega = \alpha - 0{,}008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 17 \cdot 0{,}9 = 0{,}728$; $\sigma_{sR} = R_s = 355$МПа.

$$\xi_R = \frac{0{,}728}{1+\frac{355}{500}(1-\frac{0{,}728}{1{,}1})} = 0{,}584 \quad (3.18)$$

Так как $\xi = 0{,}191 \prec \xi_R = 0{,}584$, то площадь сечения растянутой арматуры определяется по формуле (3.19) [12]:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} \quad (3.19)$$

$$A_s = \frac{177.13 \cdot 10^5}{355 \cdot 10^2 \cdot 0{,}81 \cdot 55} = 9{,}89 \text{ см}^2$$

Принимаем по сортаменту 4∅18**А**–IIIс $A_s = 10{,}18$ см^2**.**

3.2.4 Расчет прочности ригеля по сечению, наклонному к продольной оси

Расчет прочности ригеля по сечению, наклонному к продольной оси, выполняется согласно п.п. 3.29–3.33 [12].

Расчет производится рядом с подрезкой в месте изменения сечения ригеля. Поперечная сила на грани подрезки на расстоянии 10 см от торца площадки опирания

$$Q = \frac{Q_{max}(0{,}5 \cdot l_0 - 0{,}1)}{0{,}5 \cdot l_0} = \frac{132(0{,}5 \cdot 5{,}42 - 0{,}1)}{0{,}5 \cdot 5{,}42} = 84{,}54 \text{ кН}. \quad (3.20)$$

Проверяем условие обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле (72) [8]:

$$Q \le 0{,}3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \quad (3.21)$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$, но не более 1,3; (3.22)

где $$\alpha = \frac{E_s}{E_b} \quad (3.23)$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} \quad (3.24)$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \cdot 10^4}{20 \cdot 10^3} = 6{,}9 \quad (3.25)$$

Ориентировочно принимаем коэффициент поперечного армирования

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = 0{,}001 \quad (3.26)$$

Отсюда: $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 6{,}9 \cdot 0{,}001 = 1{,}035 < 1{,}3$.

Коэффициент $$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0{,}01 \cdot 0{,}9 \cdot 17 = 0{,}847, \quad (3.27)$$

где β = 0,01 для тяжелого бетона.

Делаем проверку: $$Q \leq 0{,}3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \quad (3.28)$$

$Q = 84{,}54$ кН $\leq 0{,}3 \cdot 1{,}035 \cdot 0{,}847 \cdot 0{,}9 \cdot 17 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}55 \cdot 1000 = 442{,}6$ кН.

Следовательно, размеры поперечного сечения ригеля достаточны для восприятия нагрузки.

Проверяем необходимость постановки расчетной поперечной арматуры исходя из условия:

$$Q \leq \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (3.29)$$

где φ_{b3}– коэффициент, принимаемый для тяжелого бетона.

$\varphi_f = 0$; $\varphi_n = 0$, т.к. рассматривается ригель прямоугольного сечения без предварительно напряженной арматуры;

$Q = 84{,}54$ кН $> 0{,}6 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 100 \cdot 20 \cdot 55 = 71280$ Н $= 71{,}28$ кН.

Таким образом, условие не удовлетворяется, конструктивного армирования недостаточно. Поперечная арматура необходима по расчету.

Расчет для обеспечения прочности по наклонной трещине производится по наиболее опасному наклонному сечению из условия:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw} \quad (3.30)$$

Поперечное усилие, воспринимаемое бетоном, равно

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} = \frac{M_b}{c} \quad (3.31)$$

Для тяжелого бетона $\varphi_{b3} = 2{,}0$.

Определяем максимальную длину проекции опасного наклонного сечения на продольную ось ригеля c_{max}:

$$c_{max} = \frac{M_b}{Q_{b,min}} = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = h_0 \cdot \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} = 55 \cdot \frac{2}{0{,}6} = 1893{,}3 \text{ см.} \quad (3.32)$$

Поперечное усилие, воспринимаемое хомутами, составляет

$$Q_{sw} = Q - Q_{b,min} = 84{,}54 - 71{,}28 = 13{,}26 \text{ кН.} \quad (3.33)$$

Приняв $c_0 = c_{max}$ усилия в хомутах на единицу длины ригеля равны:

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c_0} = \frac{13260}{183{,}3} = 72{,}3 \text{ Н/см.} \quad (3.34)$$

При этом должно выполняться условие:

$$q_{sw} \geq \frac{\varphi_{b3} \cdot \gamma_{b2} \cdot (1+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b}{2} = \frac{0{,}6 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 100}{2} = 648 \text{ Н /см.} \quad (3.35)$$

Так как q_{sw} = 72,3Н / см < 648 Н / см, принимаем q_{sw} = 648 Н / см. Определяем длину проекции опасной наклонной трещины на продольную ось ригеля:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 100 \cdot 20 \cdot 55^2}{648}} = 142\text{см.} \quad (3.36)$$

Поскольку

$2\ h_0 = 2 \cdot 55 = 110$ см < 142 см < $c_{max} = 183{,}3$ см, принимаем $c_0 = 110$ см.

Уточняем величину Q_{sw}, исходя из условия, что при $c = c_0 = 2\ h_0 = 110$см.

$$Q_{sw} = Q_b = \frac{Q}{2} = \frac{84{,}54}{2} = 42{,}27 \text{ кН.} \quad (3.37)$$

При этом $q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c_0} = \frac{42270}{110} = 384$Н/см. (3.38)

Окончательно принимаем q_{sw} = 648 Н / см и тогда

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 100 \cdot 20 \cdot 55^2}{648}} = 132\text{см}. \quad (3.39)$$

Из условия сварки с продольной арматурой принимаем поперечную арматуру ∅8 А-III**.**

При двух каркасах A_{sw} = 2 · 0,503 = 1,006 см^2. Шаг поперечных стержней на приопорных участках:

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{285 \cdot 10^2 \cdot 1{,}006}{648} = 38{,}2\text{см}. \quad (3.40)$$

Из условия обеспечения прочности наклонного сечения в пределах участка между хомутами максимально возможный шаг поперечных стержней:

$$S_{max} \frac{0{,}75 \cdot \varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{0{,}75 \cdot 2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 \cdot 20 \cdot 55^2 \cdot 10^2}{164940} = 59{,}5\text{см}. \quad (3.41)$$

Кроме того, по конструктивным требованиям согласно п.5.27 [8] поперечная арматура устанавливается:

- на приопорных участках, равных 1/4 пролета, при h>450мм:

s ≤ h / 3 = 60 / 3 = 20см и s ≤ 50 см; (3.42)

- на остальной части пролета при h ≥ 30 см с шагом:

s ≤ 3 / 4 · h = 3 ·60 / 4 = 45 см. s ≤ 50 см. (3.43)

Окончательно принимаем шаг поперечных стержней:

- на приопорных участках длиной 1,5м s = 20 см;
- на приопорных участках в подрезке s = 10 см;
- на остальной части пролета s = 45 см.

Построение эпюры материалов

Продольная рабочая арматура в пролете 4∅18 А–III с A_s = 10,18см^2. Площадь этой арматуры определена из расчета на действие максимального изгибающего момента в середине пролета. В целях экономии арматуры по мере уменьшения изгибающего момента к опорам два стержня обрываются в пролете, а два других доводятся до опор. Если продольная рабочая арматура разного диаметра, то до опор доводят два стержня большего диаметра.

Площадь рабочей арматуры $A_{S(2\varnothing18)}$=10,18 см^2.

Определяем изгибающий момент, воспринимаемый ригелем с полной запроектированной арматурой 4∅18 А-III с A_s = 10,18 см^2:

$$M = R_s \cdot A_s \cdot \zeta \cdot h_0, \text{ где } h_0 = 55 \text{ см.} \quad (3.44)$$

Из условия равновесия $A_s \cdot R_s = b \cdot R_b$ (3.45)

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{b \cdot h_0 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b} = \frac{10{,}18 \cdot 355}{20 \cdot 55 \cdot 0{,}9 \cdot 17} = 0{,}403, \zeta = 0{,}7985, \quad (3.46)$$

$M_{(4\varnothing18)}$=355 · 100 · 10,18 · 0,7985 · 55 = 185765810 Н · см = 185,7 Кн · м.

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением, больше изгибающего момента, действующего в сечении:

185,7 кН · м > 177,13 кН · м.

До опоры доводятся 2∅18 А–III с A_s = 5,09 см^2.

Вычисляем изгибающий момент, воспринимаемый сечением ригеля, заармированным2∅18 А-III.

$$M = R_s \cdot A_s \cdot \zeta \cdot h_{01}, \text{ где } h_{01} = 60 - 3 = 57\text{см.} \quad (3.47)$$

$$\xi = \frac{A_s \cdot R_s}{b \cdot h_0 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_b} = \frac{5{,}09 \cdot 355}{20 \cdot 57 \cdot 0{,}9 \cdot 17} = 0{,}258. \quad (3.48)$$

Принимаем ζ = 0,872.

$$M_{(2\varnothing18)} = 355 \cdot 5{,}09 \cdot 0{,}872 \cdot 57 \cdot 100 = 89{,}81 \text{ кН·м.}$$

Графически по эпюре моментов определяем место теоретического обрыва стержней 2∅18 А–III. Эпюра моментов для этого должна быть построена точно с определением значений изгибающих моментов в 1 / 8, 2 / 8 и 3 / 8 пролета.

Изгибающий момент в 1 / 8 пролета равен:

$$M_{1/8} = \frac{Q \cdot l_0}{8} - \frac{(g+\vartheta) \cdot {l_0}^2}{128} = \frac{132 \cdot 5{,}42}{8} - \frac{48{,}81 \cdot 5{,}42^2}{128} = 86{,}12 \text{ кН} \cdot \text{м} \qquad (3.49)$$

Изгибающий момент в 1 / 4 пролета равен:

$$M_{1/4} = \frac{Q \cdot l_0}{4} - \frac{(g+\vartheta) \cdot {l_0}^2}{32} = \frac{132 \cdot 5{,}42}{4} - \frac{48{,}81 \cdot 5{,}42^2}{32} = 117{,}3 \text{ кН} \cdot \text{м} \qquad (3.50)$$

Изгибающий момент в 3 / 8 пролета равен:

$$M_{3/8} = \frac{Q \cdot 3l_0}{8} - \frac{(g+\vartheta) \cdot 9{l_0}^2}{128} = \frac{132 \cdot 3 \cdot 5{,}42}{8} - \frac{48{,}81 \cdot 9 \cdot 5{,}42^2}{128} = 159{,}2 \text{ кН} \cdot \text{м} \qquad (3.51)$$

Откладываем на этой эпюре $M_{(2\varnothing 18)}$ = 89,81 кН м в масштабе. Точка пересечения прямой с эпюрой называется местом теоретического обрыва арматуры.

Момент, воспринимаемый сечением ригеля с арматурой 4∅18 А-III**,** также откладывается в масштабе на эпюре М.

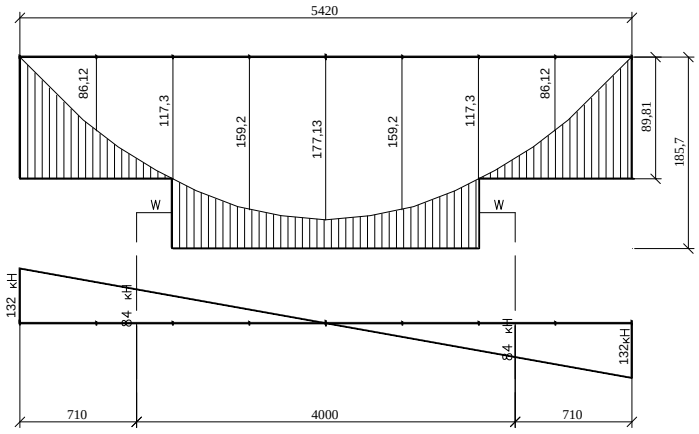


Рисунок 3.4 – Эпюра арматуры

Длина анкеровки обрываемых стержней определяется по следующей зависимости:

$$w = \frac{Q}{2q_{sw}} + 5d \geq 20d \qquad (3.52)$$

Поперечная сила Q определяется графически в месте теоретического обрыва, в данном случае Q = 83,7 кН.

Поперечные стержни ∅8 А–III с A_{sw} = 2 · 0,503 = 1,006 см^2 в месте теоретического обрыва имеют шаг 20 см.

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S} = \frac{285 \cdot 1{,}006 \cdot 100}{20} = 1433{,}6\,\frac{\text{Н}}{\text{см}} = 1{,}43\ \text{кН/с} \qquad (3.53)$$

$$w = \frac{83{,}7}{2 \cdot 1{,}43} + 5 \cdot 2{,}0 = 39{,}3\ \text{см} < 2\text{d} = 40\ \text{см}.$$

Принимаем w = 40 см. Шаг хомутов в приопорной зоне s_1 принимается равным0,5 s на участке длиной 0,5 м.

Место теоретического обрыва арматуры можно определить аналитически. Для этого общее выражение для изгибающего момента нужно приравнять к моменту, воспринимаемому сечением ригеля с арматурой 2∅18 А–III$M_{(2\varnothing 18)}$ = 89,81 кН · м.

$$M = \frac{(g+\vartheta) \cdot l_0}{2} \cdot x - \frac{(g+\vartheta)}{2} \cdot x^2 \qquad (3.54)$$

$$\frac{48{,}81 \cdot 5{,}42}{2} \cdot x - \frac{48{,}81}{2} \cdot x^2 = 177{,}17;$$

$$169{,}95 \cdot x - 25{,}29 \cdot x^2 = 223{,}5;$$

$$x^2 - 6{,}72 \cdot x + 8{,}84 = 0.$$

$$\text{D} = 6{,}72^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8{,}84 = 9{,}8;$$

$$x_{1,2} = \frac{6{,}72 \mp \sqrt{9{,}8}}{2} = 3{,}36 \mp 1{,}57.$$

x_1 = 1,79 м; x_2 = 4,93 м – это точки теоретического обрыва арматуры. Длина обрываемого стержня будет равна4,93 – 1,79. + 2 w = 3,14 + 0,8 3,94 м.

Окончательно принимаем длину обрываемого стержня 4 м.

3.3 Расчет и конструирование колонны

Для колонн применяют бетон классов по прочности на сжатие не ниже В15. Колонны армируют продольными стержнями диаметром 12–40 мм, преимущественно из горячекатаной стали класса А–III и поперечными стержнями из горячекатаной стали классов А–III, А–I.

3.3.1 Исходные данные

Место строительства – г. Сатка, Ветровой район II. Снеговой район III.

Таблица 3.1 -Нормативные и расчетные нагрузки

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	2	3	4
Гидроизоляционный ковер 4 слоя	0,190	1,3	0,247
Армированная цементная стяжка δ=40 мм, ρ=2200 кг/м^3	0,880	1,3	1,144
Пеностекло δ=120 мм, ρ=300 кг/м^3 Керамзит по уклону δ=100 мм,	0,360	1,3	0,468
ρ=1200 кг/м^3	1,200	1,3	1,560
Пароизоляция 1 слой	0,050	1,3	0,065
Многопустотная плита перекрытия с омоноличиванием швов δ=220 мм	2,35	1,1	2,58
Постоянная нагрузка g	6,080	-	7,224
Временная нагрузка – снеговая $s = s_0 \cdot \mu$ в том числе: длительная[1] s_l	1,26 0,63		1,8 0,9
Полная нагрузка $(g + s)$	7,34	-	9,02

Материалы для колонны:

Бетон – тяжелый класса по прочности на сжатие В20. $R_b = 11{,}5$ МПа, $R_{bt} = 0{,}9$ МПа; коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2} = 0{,}9$.

Арматура:

– продольная рабочая класса А-III, $R_s = 355$ МПа, $E_s = 20 \times 10^4$ МПа.

Принимаем размер сечения колонны 40 × 40 см.

3.3.2 Определение усилий в колонне.

Грузовая площадь средней колонны А=6·6 = 36 м^2.

Постоянная нагрузка от перекрытия одного этажа с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 1 : 3{,}8 \cdot 36 = 136{,}8\, kH$.

Нагрузка от ригеля: где 4,1·5,6 = 22,9 кН

– 4,1 кН / м – погонная нагрузка от собственного веса ригеля;

– 5,6 м – длина ригеля при расстоянии между осями колонн 6 м.

Нагрузка от собственного веса колонны типового этажа:

$$0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 3{,}3 \cdot 2500 \cdot 1 \cdot 1{,}1 \cdot 10^{-2} = 14{,}5 \text{ кН}$$

Нагрузка от собственного веса колонны подвального этажа:

$$0{,}4 \cdot 0{,}4 \cdot 3{,}0 \cdot 2500 \cdot 1 \cdot 1{,}1 \cdot 10^{-2} = 13{,}2 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка на колонну типового этажа с одного этажа:

$$136{,}8 + 22{,}9 + 14{,}5 = 174{,}2 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка на колонну подвального этажа с первого этажа:

$$136{,}8 + 22{,}9 + 13{,}2 = 172{,}9 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка от покрытия, приходящаяся на колонну:

$$1 \cdot 7{,}227 \cdot 36 = 260 \text{ кН}$$

Общая постоянная нагрузка на колонну от покрытия с учетом веса ригеля: $260 + 22{,}9 = 282{,}9$ кН.

Временная нагрузка, приходящаяся на колонну с одного этажа:

$$3300 \cdot 36 = 118 \text{ кН}\cdot$$

Временная нагрузка, приходящаяся на колонну с покрытия:

$$11400 \cdot 36 = 55341{,}3 \text{ Н} = 55{,}3 \text{ кН}$$

Коэффициент снижения временных нагрузок в многоэтажных зданиях:

$$\psi_{n1} = 0{,}4 + \frac{0{,}4}{\sqrt{n}} \tag{3.55}$$

где n – число перекрытий, от которых учитывается нагрузка. Для здания, имеющего 5 этажей и подвал, имеем:

$$\psi_{n1} = 0{,}4 + \frac{0{,}4}{\sqrt{n}} = 0{,}4 + \frac{0{,}68 - 0{,}4}{\sqrt{5}} = 0{,}525 \tag{3.56}$$

Нормальная сила в средней колонне на уровне подвала составит:

$$174{,}2 \cdot 5 + 282{,}9 + 118 \cdot 5 \cdot 0{,}525 + 55{,}3 + 13{,}2 = 1531 \text{ кН}.$$

3.3.3 Расчет прочности колонны

Расчет прочности сжатых элементов из тяжелого бетона классов В15–В40 на действие продольной силы, приложенной со случайным эксцентриситетом, при $l_0 \leq 20\ h_{col}$ допускается производить из условия:

$$N \leq \varphi \cdot (\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_s), \tag{3.57}$$

где φ- коэффициент, определяемый по формуле:

$$\varphi = \varphi_b + 2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot \alpha_s \leq \varphi_{sb} \tag{3.58}$$

где φ_b и φ_{sb} коэффициенты, принимаемые в зависимости от $\frac{l_0}{h}$ u $\frac{N_1}{N}$.

$$\alpha_s = \frac{R_s \cdot A_s}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot A_b} \tag{3.59}$$

где As – площадь всей арматуры в сечении элемента; $R_{sc} = R_s$ – для арматуры класса А–III.

При $\alpha_s > 0{,}5$ можно принимать φ = φ_{sb}. В первом приближении принимаем: μ = 0,01; A_b = 40 × 40 = 1600 см^2;

A_s = 0,01 · 1600 = 16 см^2; $\alpha_s = \frac{355 \cdot 16}{0{,}9 \cdot 11{,}5 \cdot 1600} = 0{,}353$; .

Свободная длина колонны подвала l_0 = 0,7 · (3,6 + 0,15) = 2,625 м; h = 0,4 м (размер сечения колонны),

$$\frac{l_0}{h} = \frac{2{,}625}{0{,}4} = 6{,}5625 \qquad (3.60)$$

где N_1 – длительно действующая нагрузка на колонну. Временная длительно действующая нагрузка на перекрытие 1248 Н / м^2, кратковременно действующая 4992 Н / м^2, временная длительно действующая нагрузка на покрытие 390 Н / м^2, кратковременно действующая 1010 Н / м^2.

Временная кратковременно действующая нагрузка на колонну с одного этажа: 1 · 4992 · 41,61 = 19733,3 Н = 197,3 кН.

Временная кратковременно действующая нагрузка на колонну с покрытия: $1 \times 1010 \times 41{,}61 = 39924{,}8\ H = 39{,}9\ кН$.

Временная кратковременно действующая нагрузка на колонну:

197,3 · 5 · 0,534 + 39,9 = 566,7 кН.

Остальная нагрузка на колонну – длительно действующая:

$$N_1 = N - 5667 = 1531 - 566{,}7 = 964{,}3 \text{ кН}. \qquad (3.61)$$

$$\frac{N_1}{N} = \frac{964{,}3}{1531} = 0{,}63 \approx 0{,}6 \qquad (3.62)$$

Определяем коэффициенты φ_b и φ_{sb}: $\varphi_b = 0{,}916$, $\varphi_{sb} = 0{,}918$.

φ = 0,916 + 2 (0,918 – 0,916) · 0,353 = 0,917.

Соответственно площадь арматуры составит:

$$A_s = \frac{N/\varphi - \gamma_{b2} \cdot R_b \cdot A_b}{R_s} = \frac{1531000/0{,}917 - 0{,}9 \cdot 11{,}5 \cdot 160000}{355} = 38 \text{ мм}^2. \qquad (3.63)$$

Принимаем по сортаменту 4∅18 А–III (A_s = 10,18 см^2).

$\mu = \frac{10{,}18}{1600} = 0{,}0063$; $\mu\ \% = 0{,}63\%$, что больше $\mu_{min} = 0{,}4\%$.

Уточнений делать не нужно, т.к. коэффициент армирования μ не влияет на отношения $\frac{l_0}{h}$ и $\frac{N_1}{N}$, и слабо влияет на коэффициент φ.

4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГ ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Номенклатура и методы производства строительно-монтажных работ

4.1.1 Подготовительный период строительства

Строительству объекта предшествует подготовка площадки, включающая инженерную подготовку и инженерное обеспечение.

При инженерной подготовке выполняется комплекс процессов, включающий в себя: создание геодезической разбивочной основы, расчистку и планировку территории, отвод поверхностных вод.

Инженерное обеспечение строительной площадки предусматривает устройство временных зданий, дорог и сетей водо- и электроснабжения, временной канализации. Площадка строительства оборудуется раздевалками-бытовками, столовой, душевыми, санузлами, складами для хранения строительных материалов.

Прорабская должна быть обеспечена телефонной и диспетчерской связью.

4.1.2 Создание геодезической разбивочной сети

На стадии подготовки площадки к строительству создается геодезическая разбивочная основа для планового и высотного обоснования при выносе проекта возводимого здания на местность, а также для геодезического обеспечения на всех стадиях строительства и после его завершения.

Геодезическая разбивочная основа создается в виде строительной сетки, продольных и поперечных осей, определяющих положение на местности здания. Перенос на местность основных осей строящегося здания осуществляют методом прямоугольных координат. Линиями координат служат ближайшие стороны строительной сетки, а их пересечение принимают

за нуль отсчета. Главные оси здания закрепляют за его контурами створными знаками.

Высотное обоснование на строительной площадке обеспечивается высотными опорными пунктами – строительными реперами. Высотная отметка строительного репера должна быть получена не менее чем от двух реперов геодезической сети местного значения.

В процессе строительства необходимо следить за сохранностью и устойчивостью знаков геодезической разбивочной сетки.

4.1.3 Расчистка территории

При расчистке территории требуется очистить площадку от мусора, снять плодородный слой почвы, проложить подземные коммуникации и в заключении произвести планировку строительной площадки.

После расчистки производят общую планировку строительной площадки.

4.1.4 Отвод поверхностных и грунтовых вод

Поверхностные воды образуются из атмосферных осадков (ливневые и талые воды).

Поверхностные воды отводят приданием соответствующего уклона при вертикальной планировке площадки и устройством сети открытого водостока.

4.1.5 Устройство подъездных путей

Перемещение грузов средствами автомобильного транспорта осуществляется по автодорогам. Автодороги строительства включают подъездные пути, соединяющие строительные площадки с общей сетью автомобильных дорог и внутрипостроечные дороги, по которым перевозят грузы внутри строительной площадки. Подъездные пути – постоянные, а внутрипостроечные дороги – временные. Подъездные пути и

внутрипостроечные дороги должны быть проложены до начала возведения основных объектов.

Внутрипостроечные дороги с шириной дорожного покрытия 3,5 м при однополосном движении транспорта, 6 м при двух полосном, с уширением для стоянки машин при разгрузке. Радиус закругления дороги составляет 12 м, при этом ширина проезжей части на закруглении увеличивается при ширине 3,5 м до 5 м.

Автомобильная дорога состоит из земляного полотна и дорожной одежды. Для обеспечения поперечного отвода поверхностных вод земляному полотну и дорожной одежде на прямых участках пути придается двускатный уклон, а на криволинейных – односкатный (с уклоном внутрь закругления). Дорожная одежда покрывает земляное полотно и передает на него нагрузку от транспортных средств. Дорожная одежда состоит из нескольких последовательных слоев: подстилающий песчаный слой, укладываемый по земляному полотну; основание, укладываемое поверх подстилающего слоя; покрытие щебеночное по песчаному основанию.

Строительные грузы перевозят к месту строительства нижеследующими видами автомобильного транспорта.

Грунты, нерудные и искусственные теплоизоляционные материалы перевозят на автосамосвалах. Раствор транспортируют в авторастворовозах, обеспечивающих не только перевозку, но и порционную выдачу на объектах. Емкость оборудована лопастным валом, перемешивающим раствор для обеспечения однородности и перемещающим его к выгрузочному отверстию.

Кирпич перевозят в контейнерах и пакетах на поддонах в бортовых автомобилях. Мелкоштучные строительные грузы перевозят на бортовых автомашинах и в машинах со специальным кузовом (удлиненным, без бортов).

Доставленные на площадку строительные материалы складируют на приобъектных складах, предназначенных для их временного хранения – создания производственного запаса.

Приобъектные склады закрытого типа служат для хранения материалов дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе (цемента, извести, гипса, гвоздей и других материалов). Полузакрытые склады (навесы) сооружают для материалов, не изменяющих своих свойств от перемены температуры и влажности воздуха, не требующих защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (деревянных изделий и деталей, рубероида и др.). Открытые склады предназначены для хранения материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий (кирпича, бетонных и железобетонных элементов и др.). Склады распложены в зоне действия монтажного крана, обслуживающего объект, что позволяет использовать кран для разгрузки поступающих грузов.

Зоны складирования отделяют одну от другой сквозными проходами шириной не менее1 м. В каждой зоне материалы складируют с соблюдением определенных правил.

Кирпич в пакетах или на поддонах укладывают штабелями в один или два яруса. Сборные железобетонные изделия и детали располагают на деревянных инвентарных подкладках и прокладках, места укладки которых должны соответствовать рискам на элементах.

Сборные бетонные и железобетонные изделия укладывают в штабеля. Фундаментные подушки и блоки располагают штабелями высотой до 2,3 м на подкладках или прокладках, которые укладывают на расстоянии 300–500 мм от торцов блоков. Перемычки высотой до 600 мм укладывают в штабель на нижнюю плоскость с подкладками и прокладками на расстоянии 50–1000 мм от торцов. Высота штабеля не должна превышать трех рядов по высоте. Элементы верхнего ряда для большей устойчивости скрепляют между собой проволокой за монтажные петли.

Многопустотные плиты перекрытий и покрытий укладывают в штабели высотой до 2,5 м по высоте до 8–10 рядов. Подкладки и прокладки располагают перпендикулярно пустотам на расстоянии 250–400 мм от краев плиты.

На приобъектных складах перед подачей элементов на монтаж осуществляют устранение дефектов, восстановление или нанесение маркировки и рисок, проверяют наличие закладных деталей, при необходимости их очищают, подготавливают монтажные петли.

4.1.6 Земляные работы

Так как глубина котлована незначительна, разработка грунта производится бульдозером.

4.1.7 Свайные работы

В проекте предусмотрены свайные фундаменты. Сваи предназначаются для передачи нагрузок от здания на грунты. Сваи железобетонные сечением 300 × 300 длиной 8,0 метров по ГОСТ 19804.1–78.

Сваи забивные, схема расположения свай ленточная, однорядная.

Перед началом свайных работ на строительной площадке производят разбивку мест установки свай. При ленточном расположении свай их забивку осуществляют последовательно по рядам. Для забивки свай применен сваебойный агрегат С–714, оборудованный дизель–молотом.

4.1.8 Бетонные и железобетонные работы

В проектируемом здании предусмотрено устройство монолитных железобетонных ростверков. Одно из основных условий устройство опалубки.

Опалубкой называют формообразующую временную конструкцию, состоящую из собственно формы, поддерживающих лесов и крепежных устройств. Конструкция опалубки должна в процессе бетонирования обеспечивать прочность, жесткость и неизменяемость бетонируемой конструкции, а также ее проектные размеры.

При расчете опалубки учитывают вертикальные и горизонтальные нагрузки от собственной массы опалубки и лесов, бетонной смеси, арматуры, людей, вибрирования и динамических нагрузок, возникающих при выгрузке

бетонной смеси в опалубку.

Боковые элементы опалубки рассчитывают на давление бетонной смеси. Конструкция опалубки должна обеспечивать достаточные прочность, надежность, простоту монтажа и демонтажа ее элементов, возможность укрупненной сборки и широкую вариантность компоновки при их минимальной номенклатуре.

4.1.9 Монтаж стен из глиняного кирпича

Наружные стены здания запроектированы из глиняного кирпича по ГОСТ 530–80 плотностью D = 800 кг / м^3 марки не ниже 75, морозостойкостью $М_{рз}$ 75 на легком строительном растворе плотностью 1400 кг / м^3 на пористом заполнителе с облицовкой кирпичом. Углы наружных стен, а так же узлы сопряжения наружных и внутренних стен армировать сетками через два ряда кладки по высоте.

Наружный облицовочный слой выполнять из керамического кирпича толщиной 88 мм по ГОСТ 530–80 марки не ниже 75, морозостойкостью $М_{рз}$ 75.

Облицовочный слой крепится к основной кладке посредством арматурных сеток, закладываемых в облицовочную стенку и в основную кладку.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытия.

4.1.10 Монтаж плит перекрытий

Перед подъемом каждой плиты необходимо проверить соответствие ее проектной марке, очистить опорные поверхности плиты, колонн, ригелей от мусора, грязи, снега и наледи.

В первую очередь должны устанавливаться и закрепляться с помощью сварки межколонные (связевые) плиты, а затем рядовые плиты.

Плиты перекрытий следует укладывать на слой раствора толщиной не более 20мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки плит, приемки сварных соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозионного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий.

4.1.11 Устройство кирпичных перегородок

Перегородки выполнять из силикатного кирпича марки 75 на растворе М50. Толщина кирпичных перегородок 120 мм Кладка кирпичных перегородок выполняется ярусами высотой 1200 мм. Для производства работ применяют инвентарные подмости.

4.1.12 Штукатурные работы

Для отделки применены две категории обычных штукатурок: простая (для отделки складских и вспомогательных помещений) и улучшенная (для отделки офисных помещений, выставочного зала). Показателями категорий штукатурки являются допустимые неровности поверхностей, которые при простой штукатурке должны быть не более 5, при улучшенной – 3.

Штукатурку выполняют многослойной или однослойной. Многослойная штукатурка состоит из трех отдельно наносимых слоев: обрызга, грунта и накрывки; обрызг и грунт называют штукатурным наметом. Каждый слой штукатурки имеет определенное назначение.

Обрызг – первый слой штукатурного намета – затекает во все поры и шероховатости оштукатуриваемой поверхности, надежно сцепляется с ней, удерживая на себе тяжесть грунта и накрывки. Для обрызга приготовляют

жидкий раствор с содержанием воды до 60 % объема вяжущего. Слой обрызга разравнивают для лучшего сцепления с ним слоя грунта (основного слоя). Толщина обрызга при нанесении вручную 3–5 мм, а при нанесении растворонасосами на деревянные поверхности – не более 5 мм.

Грунт – второй слой штукатурного намета – заполняет все неровности поверхности и позволяет создавать ровную плоскость штукатурки. Грунт может быть образован нанесением нескольких слоев раствора. Раствор для грунта должен быть тестообразным (пластичным) и содержать воды до 35 % объема вяжущего. Число слоев грунта принимают в зависимости от размеров неровностей основания. Каждый слой грунта не должен превышать предельную толщину, сверх которой происходит его сплывание с поверхности, а также появление усадочных трещин.

Подготовку поверхностей начинают с проверки их плоскости, а также выравнивания, при котором снимают излишнюю толщину налета. При отклонениях от вертикали или горизонтали свыше 40 мм и значительных неровностях дефектные места обтягивают металлической сеткой по гвоздям. Для обеспечения хорошего сцепления штукатурного намета с основанием поверхности насекают, обрабатывают пескоструйным аппаратом.

4.1.13 Малярные работы

Малярные работы являются завершающими. Для внутренней отделки помещений применяется улучшенная побелка водоэмульсионными красками. В состав малярных работ входят подготовка поверхности под окраску, окраска и отделка окрашенной поверхности.

К подготовительным операциям относятся: сглаживание поверхности, очистка, огрунтовка, шлифование. На подготовленные поверхности наносят окрасочный состав.

Окрасочные составы наносят краскопультом, валиком, кистями. После нанесения последнего окрасочного слоя приступают к отделке помещений – накату.

4.1.14 Специальные работы

К специальным видам работ относятся сантехнические, электротехнические, монтаж оборудования и другие работы.

Специальные работы проводят в два этапа. На первом этапе необходимо провести все основные трубопроводы.

На завершающем этапе после окончания всех работ установить специальные приборы и оборудование.

4.2 Технологическая карта на монтаж каркаса типового этажа здания

4.2.1 Область применения технологической карты

При разработке дипломного проекта составляем технологическую карту на монтаж каркаса типового этажа здания. Технологическая карта разработана на монтаж каркаса типового этажа хирургического корпуса больницы расположенной в г. Сатка.

4.3 Организация и технология строительных процессов

Монтаж ведется одним краном. При монтаже необходимо соблюдать следующие требования, такие как:

– устойчивость и соблюдение геометрических размеров каждой смонтированной части здания. Для этого применяются временные крепления, расчалки, монтажная сварка;

– поточность работ обеспечивается прежде всего совмещение во времени разнородных процессов;

– эффективность технико-экономических показателей, достигается при помощи применения современной монтажной оснастки (кондукторов,

траверс, индикаторов и т.д.), а также снижением продолжительности работ за счет поточной организации строительства;

– обеспечение безопасности производства строительно-монтажных работ;

– соблюдение техники безопасности, разумное использование строительно-монтажной оснастки и т.д.

На начальном этапе проекта производства строительных работ производиться определение объёмов работ. Для подсчёта объёмов работ при монтаже сборных конструкций целесообразно составлять спецификацию элементов сборных конструкций, которая, в свою очередь, будут служить основой для составления часового графика монтажных работ, калькуляции трудовых затрат, определения сметной стоимости монтажных работ, основой для определения основных параметров монтажного крана.

Спецификация так же используется для подсчёта объёма работ по основным, вспомогательным и транспортным процессам, которые являются частями всего строительно-монтажного производства.

4.3.1 Технология производства монтажных работ

Применяемые методы монтажа должны соответствовать требованиям СНиП и передовому опыту с соблюдением следующих условий: устойчивость и соблюдение геометрических размеров каждой монтируемой части здания на всех стадиях монтажа.

4.3.2 Организация производства монтажных работ

До начала монтажа надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

а) закончено выполнение всех работ по подземной части дома;

б) доставлен на стройплощадку и приведен в рабочее состояние монтажный кран;

в) смонтирована сеть для освещения всей территории строительной площадки, проезда и рабочих мест;

г) подготовлены и установлены в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;

д) получены и завезены все необходимые материалы и изделия для ведения монтажных работ, в том числе лестничные марши и площадки;

е) получена документация на монтаж с транспортных средств (график доставки и монтажа деталей);

ж) размещены на стройплощадке машины, материалы и подъемно-транспортное оборудование.

4.3.3 Монтаж сборных железобетонных конструкций

Транспортировка и монтаж сборных железобетонных конструкций осуществляется в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01–87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Монтаж колонн ведется с помощью РШИ на 6 колонн, после закрепления колонны в проектном положении РШИ переставляют краном вдоль фронта работ. Подъем колонн осуществляется при помощи полуавтоматического захвата грузоподъемностью 6 *т.* Вес захвата 90 *кг*.

При укладке плит перекрытий нужно следить за правильностью опирания и площадью опирания согласно требованиям проекта. Место укладки плит должно быть заранее подготовлено и проверено. Плиты монтируются при помощи четырехветвевого стропа или П-образной траверсы.

Лестничные марши монтируются при помощи траверсы с двумя укороченными стропами в соответствии с положением, которое должен занять лестничный марш. Необходимо, следить за правильным опиранием маршей на несущие конструкции согласно проекту.

Электросварка монтажных стыков должна производиться электросварщиком, имеющим удостоверение на допуск к работам по электросварке монтажных стыков.

Места сварки перед наложением швов должны быть очищены от краски, ржавчины, окалины, масла, грязи. Перед сваркой следует проверять правильность собранных стыков и качество прихватки. Места прихваток должны быть зачищены. Сварка стыков должна производиться электродами типов Э-42 и Э-42А. Сварные швы должны иметь гладкую, мелкочешуйчатую поверхность без наплывов и перерывов и плавный переход к основному металлу. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва и не иметь трещин и незаплавленных кратеров.

Транспортирование материалов к рабочему месту производится в следующем порядке:

а) производят выгрузку колонн, ригелей, диафрагм жесткости и плит перекрытия краном К–408 непосредственно в местах их потребления, затем краном ведут их монтаж.

б) лестничные площадки и марши – с приобъектного склада;

в) вспомогательные материалы: раствор, бетон, электроды, металлические накладки — подаются в ящиках и контейнерах. Время подачи вспомогательных материалов приурочивается к технологическим перерывам при монтаже здания.

Качество монтажа сборных железобетонных конструкций определяется соблюдением допускаемых отклонений от проектного положения, которые приводятся в Строительных нормах и правилах Монтажные приспособления, используемые при монтаже здания.

4.4 Часовой график производства монтажных работ

В соответствии с требованиями по разработке технологических карт, для выбранного метода монтажа необходимостью выполнить следующие:

- - составить схематический план и разрез всего здания с разбивкой здания на захватки и ярусы;
- - вычертить план и разрезы захватки с основными параметрами, путем передвижения и стоянок монтажных машин;
- - составить часовой график производства работ по монтажу конструкций, заделке стыков и швов, а также по разгрузке конструкций на одной захватке;
- - составить пооперационный график.

При составлении часового графика необходимо использовать ЕНиР. Основанием для составления часового графика служат ведомости объемов работ, затраты труда и машинного времени, принятая технологическая последовательность монтажа конструкций.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Определение продолжительности строительства

Строительство хирургического корпуса ведется поточным методом.

Нормативный срок строительства определяется в соответствии со СНиПом 1.04.03-85 раздела здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения пункта 11* Хирургический корпус.

Для данного объекта продолжительность подготовительного периода составила 28 дней. Продолжительность общестроительных и специальных работ составила 18 месяцев.

Таблица 5.1 – Норма продолжительности строительства

Объект	Характеристика объекта	Норма продолжительности строительства, мес.				
		Общая	В том числе			
			Подготов. период	Подземн. часть	Надземн. часть	Отделка
1	2	3	4	5	6	7
Хирургический корпус	На 120 коек. Здание каркасно-панельное, объем 39,2 тыс. $м^3$	22	2,5	-	-	-

5.2 Выбор метода организации строительства

При выборе методов производства учитывались условия и сроки проведения общестроительных и специальных работ. Работы данного объекта ведутся в одну смену, каменную кладку ведут в две смены. Субподрядчиками ведутся следующие виды работ: санитарно-технические работы; электро-монтажные работы; работы по благоустройству территории. Основные строительно-монтажные работы ведутся линейным способом. Совмещение работ по времени применяется только во время ведения отделочных работ. Штукатурные работы совмещаются по времени с электромонтажными работами, отделочные и половые работы совмещаются с санитарно-техническими работами.

При выборе методов производства работ предусмотрен наибольший охват комплексной механизацией всех их видов. При земляных работах комплексная механизация заключается в применении бульдозера марки Д3–31, экскаватора марки Э–571А, автомашин марки КамАЗ–5511 в количестве 2 шт. Все работы нулевого цикла ведутся стреловым краном на колёсном ходу КС–7516А. Монтажные работы ведутся башенным краном КБ–408.

Принятые методы производства работ предусматривают комплексную механизацию и использование высокопроизводительных строительных машин, обеспечивают высокое качество работ и безопасность труда; поточность и бесперебойность строительного процесса.

5.3 Ведомость объёмов работ

Таблица 5.2 – Ведомость подсчёта объёмов работ

Наименование работ	Ед.изм.	Количество на здание
1	2	3
Подземная часть здания		
1. Разработка грунта экскаватором	1000м^3	2,62
2. Доработка грунта вручную	м^3	2,62
3. Устройство бетонных полов подвала	м^3	254
4. Установка колонн в стаканы фундаментов	100шт	0,62
5. Установка фундаментных балок	100шт	0,83
6. Обратная засыпка котлована	м^3	964
Надземная часть здания		
7. Монтаж колонн на нижележащие колонны	100шт	3,1
8. Монтаж ригелей	100шт	2,1
9. Монтаж диафрагм жесткости	100шт	0,5
12. Монтаж ж/б лестничных маршей	100 шт	0,19
13. Установка стеновых панелей	100 шт	7,85

Продолжение таблицы 5.2

Наименование работ	Ед.изм.	Количество на здание
1	2	3
16. Монтаж перемычек	шт.	448
Кровельные и отделочные работы		
17. Заполнение оконных проёмов	100м^2	3,67
18. Заполнение дверных проёмов	100м^2	8,47
19. Остекление	100м^2	7,34
20. Устройство конструкции тепло- и звукоизоляции кровли — утеплитель — гидроизоляция — цементно-песчаная стяжка — рулонный ковер	м^3 100м^2 100м^2 100м^2	151,3 10,08 10,08 10,08
21. Устройство конструкции тепло- и звукоизоляции полов - утеплитель - цементно-песчаная стяжка	м^3 100м^2	9,56 9,56
23. Устройство полов из керамической плитки	100м^2	7,59
24. Внутренние штукатурные работы	100м^2	46,49
25. Облицовочные работы	100м^2	11,8
26. Масляная окраска стен	100м^2	8,48
27. Масляная окраска оконных блоков	100м^2	3,67
28. Масляная окраска дверных блоков	100м^2	16,94
29. Оклейка стен обоями	100м^2	16,1
30. Штукатурка фасадов	100м^2	8,9
31. Окраска фасадов	100м^2	8,9
32. Облицовка цоколя	м^2	102

5.4 Выбор монтажного крана и расчет радиуса опасной зоны.

Грузоподъемность башенного крана:

$$Q_к \geq Q_э + Q_{гр}, \quad (5.1)$$

где $Q_э$ – максимальная масса монтируемого элемента, $Q_э$ = 2,96 т; $Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства (четырехветвевой универсальный строп, типа “Паук”), $Q_{гр}$ = 0,22 т; $Q_к$ = 2,96 + 0,22 = 3.18 т

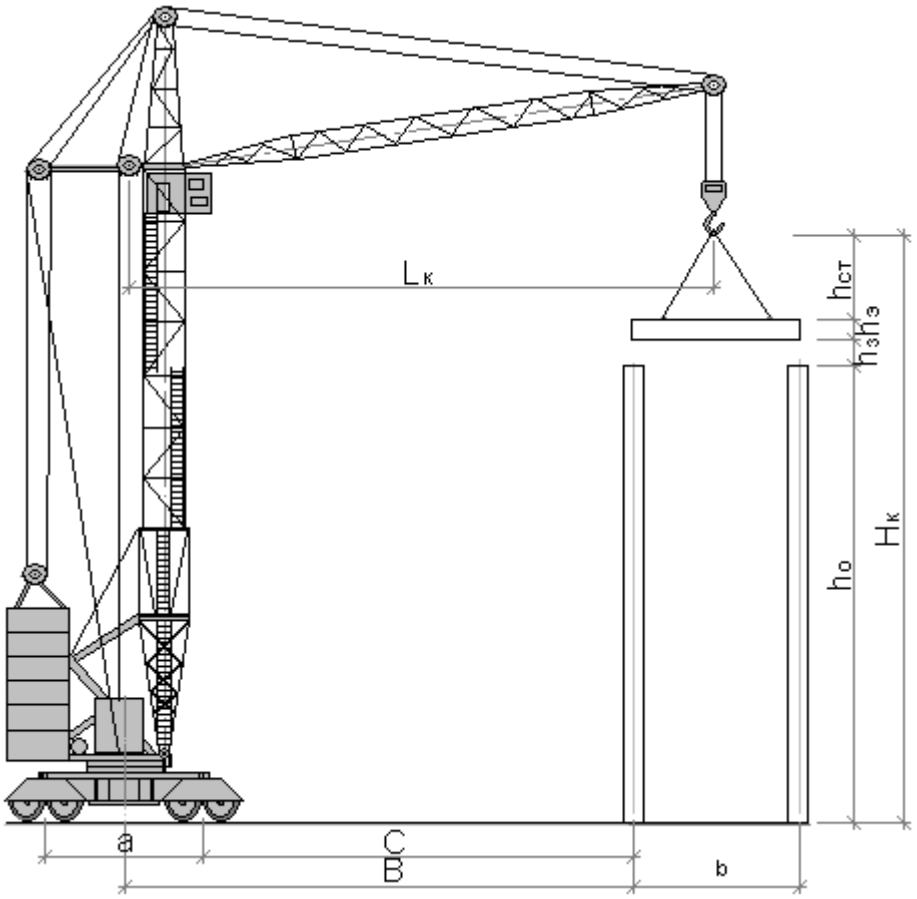


Рисунок 5.1 - Схема к определению основных параметров

Определяем высоту максимального подъема крюка крана $H_к$:

$$H_к = h_о + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (5.2)$$

где $h_о$ – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки монтажного крана (принимает высоту проектируемого здания от уровня земли), $h_о$ = 19,1 м; $h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, 1 м; $h_э$ – высота или толщина элемента, $h_э$ = 0,22 м; $h_{ст}$ – высота строповки, принимаем 3,6 м.

$$H_к = 19,1 + 1,0 + 0,22 + 3,6 = 23,92 \text{ м}$$

Определим максимальный вылет крюка:

$$L_к = a/2 + C + b/2, \quad (5.3)$$

где а – ширина подкранового пути, принимаем 6 м; С – расстояние от оси крайнего к зданию рельса до ближайшей выступающей части здания, С = 3 м; b/2 – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, принимаем 29,0 м;

$$L_к = 3 + 3 + 29{,}0 = 35 \text{ м}$$

По трем техническим характеристикам, рассчитанным выше принимаем башенный кран КБ 408 с грузоподъемностью от 4,5т до 10,0т,

— максимальным вылетом крюка 35м, высотой подъема крюка 30м,

— шириной подкранового пути 6м, минимальное расстояние от оси крайнего к зданию рельса до ближайшей выступающей части здания 3м.

5.5 Ведомость потребности основных строительных материалов и спецификация сборных железобетонных элементов

Таблица 5.3 - Ведомость потребности основных материалов

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
1	Раствор цементно-песчаный	$м^3$	595,7
2	Керамический кирпич	тыс.шт	183
3	Керамический камень Керамический кирпич	тыс.шт тыс.шт	73.9 277,4
4	Бетон класса В15	$м^3$	68,46
5	Бетон легкий, класса В7,5	$м^3$	142,1
6	Утеплитель плитный	$м^3$	124,4
7	Керамзит	$м^3$	34,6
8	Рубероид	$м^2$	622
9	Битум	тн	3,6
10	Оконные блоки	шт	116
11	Дверные блоки	шт	96

Продолжение таблицы 5.3

№ п/п	Наименование материалов	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
12	Сталь арматурная А-III Ø 14 мм	тн	0,86
13	Проволока Вр-I Ø 4 мм	тн	0,59
14	Краска водоэмульсионная	кг	3258
15	Краска масляная	кг	862
16	Плитка половая глазурованная	$м^2$	1031
17	Плитка облицовочная глазурованная	$м^2$	2033

5.6 Принципы построения календарного графика

Календарный план производства работ по объекту в виде линейного графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливают в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и качества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других специфических факторов.

Порядок разработки календарного плана следующий:

1. Составляют перечень (номенклатуру) работ;
2. В соответствии с перечнем определяют объемы работ;
3. Обосновываю методы производства основных работ и ведущих машин;
4. Рассчитывают нормативную машиноемкость и трудоемкость;
5. Определяют состав бригад и звеньев;
6. Выявляют технологическую последовательность выполнения работ;
7. Устанавливают сменность работ;

8. Определяют продолжительность отдельных видов работ и их совмещение между собой, одновременно корректируют по этим данным число исполнителей и сменность;

9. Сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые коррективы;

10. На основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

Объемы работ определяют по рабочим чертежам и сметам. Выработка объемов из смет менее трудоёмка, но т.к. в сметах не членения объемов по захваткам, приходится по отдельным работам пользоваться непосредственно рабочими чертежами и спецификациям к ним, контролируя правильность расчетов по сметам. Объемы работ следует выражать в единицах, принятых в Единых нормах и расценках (ЕниР). Объемы специальных работ определяются в стоимостном выражении (по смете) в случае, когда их трудоёмкость рассчитывают по выработке, а при укрупненных показателях в соответствующих им измерителях.

Трудоёмкость работ и затраты машинного времени рассчитывают по действующим ЕниР, с учетом планируемого роста производительности труда, путем введения поправочного коэффициента на перевыполнение норм. Определяемые результаты трудовых затрат количество машиносмен на выполнение отдельных работ заполняются в таблицу.

Продолжительность строительства объекта по календарному плану не должна превышать нормативную. Согласно СНиП 1.04.03–85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве зданий и сооружений», продолжительность строительства хирургического корпуса составляет 11 месяцев, в том числе подготовительного периода 1мес. Продолжительность строительства по календарному плану составляем 10,5 мес. Сокращение сроков строительства на 0,5 месяца достигнута за счет совмещения строительных процессов во времени и максимального использования строительных машин.

После составления календарного плана строится график движения рабочих, на котором путем корректировки календарного плана необходимо добиться как можно более постоянного состава рабочих на строительной площадке, на что указывает коэффициент неравномерности изменения количества рабочих α, определяемый по формуле:

$$\alpha = \frac{Q_{\max}}{Q_{сред}}, \qquad (5.4)$$

где $Q_{мах}$ – максимальное количество рабочих по графику, чел; $Q_{сред}$ – среднее количество рабочих по графику, чел., определяемое по формуле:

$$Q_{сред} = \frac{W}{T}, \text{ где} \qquad (5.5)$$

где W – общая трудоемкость работ по графику, чел.-дн; T – продолжительность строительства, дн.

$$Q_{сред} = \frac{3677}{235} = 15{,}6 \text{ чел};$$

$$\alpha = \frac{22}{15{,}6} = 1{,}41.$$

Рассчитанный коэффициент находится в пределах границы оптимальных значений 1,2–1,5.

Технико-экономические показатели календарного плана.

1. Продолжительность подготовительного периода 20 дней.

2. Общая трудоёмкость строительства 3971 чел.-дн:

3. Максимальная численность рабочих 21 человека.

4. Средняя численность рабочих 15,6 человека.

5. Коэффициент неравномерности движения рабочих 1,41.

Продолжительность работы

К моменту составления календарного плана должны быть определены методы производства работ и выбраны машины и механизмы. В процессе составления графика следует обеспечить условия интенсивной эксплуатации основных машин путем их постоянного использования без перерывов в работе

и изменений перебазировок. Продолжительность механизированных работ должна определяться только исходя из производительности машин. Поэтому в начале определяют продолжительность механизированных работ, ритм которых определяет все построение графика, затем рассчитывают продолжительность работ выполняемых вручную.

Продолжительность механизированных работ $T_{мех}$ (дн.) пределяется по формуле:

$$T_{мех} = N_{меш.см} / (n_{маш.} m) \quad (5.6)$$

где $N_{меш.см}$ – потребное количество машино-смен; $n_{маш.}$ – количество машин; m – количество смен работы в сутки.

Потребное количество машин зависит от объема и характера строительно-монтажных работ и сроков их выполнения.

Продолжительность работ, выполняемых вручную $T_р$ (дн.), рассчитывают путем деления трудоемкости работ $Q_р$ (чел. – дн.) на количество рабочих $n_ч$, которые могут занять фонт работ:

$$T_р = Q_р / n_{ч.} \quad (5.7)$$

Предельное число рабочих, которые могут работать на захватке, можно определить путем разделения фронта работ на делянки, размер которых должен быть равен сменной производительность звена или отдельного рабочего. Составление графика следует начинать с ведущей работы или процесса, от которого в решающей мере зависит общая продолжительность строительства объекта. Сопоставляя с нормативом, можно при необходимости сократить продолжительность ведущего процесса, увеличивая сменность и число механизмов при механизированных работах или число исполнителей на работах, выполняемых вручную.

5.7 Расчет потребности во временных административно-бытовых помещениях

Временные здания и сооружения – размещают на участках, не подлежащих застройке постоянными зданиями, на свободных территориях, вблизи въездов на стройплощадку, с соблюдением противопожарных норм (разрывы около 3 м), вне опасных зон от строящихся объектов и башенных кранов, на расстоянии не более 500 м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных рабочих мест, находящихся внутри здания, должны быть менее 100 м, а до рабочих мест вне здания – 200 м.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяют из 65 % максимального количества единовременно работающих на стройплощадке.

Максимальная численность рабочих на стройплощадке согласно календарному плану равна 21 человеку. В общем числе работающих рабочие составляют 85 %. Всего работающих: (21 · 100) / 85 = 25 человек, в том числе ИТР и служащих 12 %, т.е. 3 человека.

Для расчета санитарно-бытовых и служебных помещений на стройплощадке принимается численность рабочих равной 70 % от общего их количества работающих; ИТР, служащих 80 % .

Распределение работающих по категориям: рабочие–85 %; инженерно-технические работники и служащие–12 %; младший обслуживающий персонал и пожарно-сторожевая охрана–3 %; в первую смену работают 70 % рабочих; остальных категорий работников–80%. списочный состав рабочих: мужчины–80 %, женщин –20%.

Площадь временных зданий различного назначения определяем по формуле:

$$F = n \cdot P_p \qquad (5.8)$$

где, n – нормативный показатель площади зданий, м^2 / чел P_p – расчетная численность работников.

Таблица 5.4 – Расчёт площадей временных зданий и сооружений.

Наименование временных зданий	Ед. изм.	Нормативный показатель	Расчетная численность работников.	Площадь, $м^2$		Размеры в плане, м
				Расчетная	Принимаемая	
Служебные помещения						
Прорабская	$м^2$/чел	24 на 5 чел	2	9,6	18	6х3 контейнерное
Диспетчерская	$м^2$/чел	7	1	7		
Санитарно- бытовые помещения						
Гардеробная	$м^2$/чел	0,9 $м^2$ на 1 чел	21	18,9	18	6х3 контейнерное
Душевые	$м^2$/чел	0,43 $м^2$ на 1 чел	21	9,03	18	6х3 контейнерное
Умывальная	$м^2$/чел	0,05 $м^2$ на 1 чел	25	1,25		
Помещение для обогрева и приема пищи	$м^2$/чел	1 $м^2$ на 1 чел	21	21	27	9х3 контейнерное
Помещение для сушки одежды и обуви	$м^2$/чел	0,2	21	4,2	6,72	2,4х2,8 сборно-разб.
Туалет	$м^2$/чел	0,07 $м^2$ на 1 чел	25	1,4	1,4	1,4х1 деревянное

5.8 Проектирование строительного генерального плана

5.8.1 Общие сведения

На основе технологической схемы и данных о количестве и типах механизированных установок, строительных машин намечаются схемы их размещения и движения на площадке строительства объекта, показываются границы опасных зон. Размещаются силовые пункты электропитания, приобъектные склады, намечают подъездные пути к объекту, площадки укрупнительной сборки. Устанавливаются типы временных дорог и проектируют их размещение на площадке, обозначают их размеры, выезды на стройплощадке, дают схемы движения транспорта. Проектируются временные сети энерго– и водоснабжения, канализации и теплоснабжения и т.д. Выделяются постоянные и проектируемые здания. Показываются

размещение прожекторов (150–200 м), пожарных гидрантов на сети водопровода (через 50–100 м).

Определяются технико-экономические показатели стройгенплана: протяжённость и стоимость внутриплощадочных дорог и инженерных сетей; стоимость подсобных зданий и сооружений и её удельный вес в общей сметной стоимости; затраты на эксплуатацию подсобно-вспомогательного и обслуживающего хозяйства, сооружений и установок; стоимость строительно--монтажных работ и мероприятий по организации строительной площадки.

Временные здания и сооружения размещаются на участках, не подлежащих застройке.

Административные помещения размещаются ближе к строящемуся объекту, а бытовые – ближе к входу на площадку, но не ближе 50 м от источников пыли. Предусматриваются места для отдыха, щиты с противопожарным инвентарём. Приобъектные склады размещаются так, чтобы не мешали производству работ. Временные дороги размещаются дальше от коммуникаций. Ширина дорог принимается 6 м.

Для разработки стройгенплана предварительно выполняется следующая работа:

- определяется потребность в санитарно - бытовых, служебных и общественных помещениях;
- рассчитывается потребность в складских площадях для открытого хранения материала и конструкций;
- определяется потребность в воде для бытовых, производственных нужд и пожаротушения;
- устанавливается необходимая электрическая мощность и осуществляется выбор трансформаторов.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1 Анализ опасных и вредных факторов

Строительное производство отличается от современных высокомеханизированных промышленных предприятий целым рядом санитарно-гигиенических особенностей, требующих специфических подходов к решению возникающих проблем:

- -выполнение работ на открытом воздухе в различных климатических условиях, затрудняющих создание и поддержание нормальных параметров микроклимата на рабочих местах;
- -постоянное перемещение рабочих мест и орудий труда, обусловленное изменяющимся характером выполнения технологических процессов и вызывающих необходимость каждый раз заново решать вопросы безопасности труда;
- -недостаточный уровень механизации и автоматизации производственных процессов, вызывающий необходимость затрат значительных физических усилий и повышенного внимания к изменяющейся производственной ситуации;
- -выполнение работ зачастую на значительной высоте, что создают особую опасность для работающих, в особенности в условиях недостаточной освещенности и неблагоприятных метеорологических факторов;
- -необходимость совмещения профессий, близких по характеру труда.

Эти особенности условий труда рабочих – строителей определяют специфику форм и методов санитарно-гигиенического и медицинского обслуживания строек.

В процессе труда на человека кратковременно или длительно воздействуют вредные факторы. Эти факторы, оказывающие раздельное или вредное совместное воздействие на человека в условиях производства, называются

производственными вредностями. Результатом их отрицательных воздействий могут явиться профессиональные заболевания. Появление профессиональных вредностей связано с нерациональной организацией трудовых процессов или с неблагоприятными условиями окружающей среды. Для отдельных групп профессий характерны определённые профессиональные вредности и соответствующие им заболевания.

Указанные производственные вредности могут быть объединены в группы, характеризующиеся одинаковой природой воздействия на человеческий организм: физические, химические, биологические и психофизиологические.

К физическим вредностям относятся неудовлетворительный микроклимат (температура, влажность, подвижность воздуха), повышение загазованности и запылённости воздушной среды, высокий уровень шума и вибрации, недостаточная освещённость и т. п.

К химическим вредностям относятся такие вредности, которые вызывают обще токсичное, раздражающие, канцерогенное и другие отрицательные воздействия.

Биологические вредности связанны с воздействием на организм человека болезнетворных бактерий, микробов, вирусов и т. п.

Психофизиологические вредности выражаются в виде физических и нервно-психических перегрузок в процессе труда.

6.1.1. Анализ опасных и вредных факторов при земляных работах

При рытье котлованов и траншей на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливают сплошное ограждение высотой 1,2м с системой освещения. В пределах призмы обрушения грунта при устройстве траншей и котлованов без креплений запрещается складирование материалов и оборудования, установка и движение машин и механизмов, прокладка рельсовых путей, размещение лебедок.

В местах перехода рабочих через траншеи глубиной более 1 м необходимо устраивать переходные мостики шириной не менее 0,6 м с перилами на высоте 1,1 м. Для спуска в траншеи и котлованы устанавливают стремянки шириной 0,6 м с перилами или приставные лестницы.

Разработка и перемещение грунта экскаваторами, бульдозерами, скреперами и другими машинами при движении на подъем или под углом наклона более указанного в паспорте, запрещается. При разработке выемок с устройством уступов ширина каждого из них должна быть не менее 2,5 м.

В пределах строительной площадки экскаватор передвигается по заранее выбранному пути, с уклоном не превышающем нормативный. Стрелу при этом устанавливают строго по ходу движения, а ковш должен быть пустым и поднятым на высоту 0,5–0,7 м от поверхности земли.

Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, должны находится за пределами опасной зоны экскаватора. Подавать их под нагрузку и отъезжать после ее окончания можно только по сигналу машиниста.

6.2 Меры по взрывопожаробезопасности

Пожарная и взрывная опасность – близкие характеристики, поясняемые в основном одними и теми же показателями. Различие между этими характеристиками заключается в скорости распространения пламени, которая для взрывных процессов существенно выше, чем при пожаре. Оценка категории взрывопожароопасности различных объектов заключается в определении возможных разрушительных последствий пожаров и взрывов в этих объектах, а также опасных факторов этих явлений для людей. В зависимости от категории назначаются нормативные требования по планировке и застройке, этажности, выбору конструкций и инженерного оборудования. Пожарная безопасность здания в значительной мере определяется степенью его огнестойкости, которая зависит от возгораемости

строительных материалов и огнестойкости основных конструктивных элементов здания.

Ключевая позиция в локализации пожаров принадлежит противопожарным преградам. К противопожарным преградам относятся противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери, люки тамбур – шлюзы, окна, зоны и клапаны. Противопожарные преграды должны выполняться из несгораемых материалов. Для обеспечения незадымляемости смежных помещений и уменьшения концентрации дыма в нижней зоне помещения, в которой возник пожар, предназначены дымовые люки.

При разработке генерального плана необходимо:

а) обеспечить безопасные расстояния от границ промышленных предприятий до жилых и общественных зданий;

б) выдержать требуемые нормами противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями;

в) сгруппировать в отдельные комплексы, родственные по функциональному значению или признаку взрыво–пожарной опасности производственные здания и сооружения;

г) расположить здания с учётом местности и направлением господствующих ветров;

д) обеспечить территорию предприятия дорогами и необходимым количеством въездов.

Расстояние от края проезжей части автомобильных дорог до зданий и сооружений принимается от 1,5 до 12 м в зависимости от длины здания и наличия въезда в здание автомобилей. К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны при ширине здания или сооружения до 18 м и с двух сторон при ширине 18 м. К зданиям с площадью застройки более 10 Га или шириной

100 м подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

Особое значение приобретает движение людей во время возникновения пожара в здании. В этом случае от правильной организации движения и состояния коммуникационных помещений зависит жизнь людей. Поскольку возникновение пожара возможно в любом помещении, учёт аварийной эвакуации людей обязателен для любого помещения и здания в целом (см. рисунок 6.4).

В настоящее время в качестве средств тушения используют: воду, пены, инертные газовые разбавители, гомогенные ингибиторы, гетерогенные ингибиторы, комбинированные составы. Поскольку основным средством тушения является вода, большое значение в строительстве имеет проектирование и сооружение систем водоснабжения. Противопожарное водоснабжение заключается в обеспечении защищаемых регионов, объектов необходимыми расходами воды под требуемым напором в течение нормативного времени тушения пожара при обеспечении достаточной надёжности работы всего комплекса водопроводных сооружений.

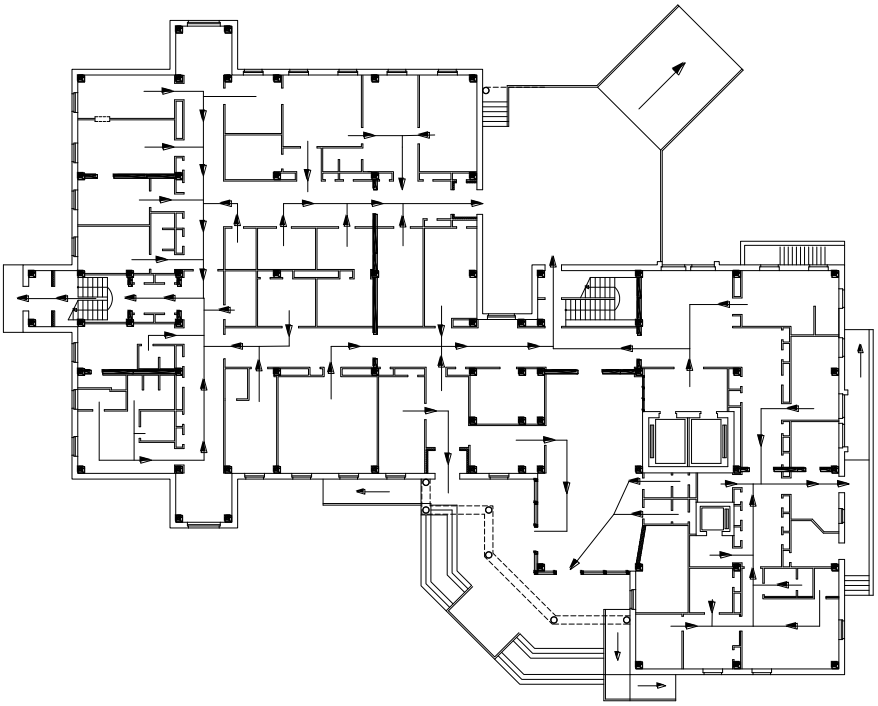


Рис. 6.1 План эвакуации рабочих

Для ликвидации пожаров применяют стационарные установки пожаротушения, которые подразделяют на автоматические и ручные с дистанционным пуском. Они также классифицируются в зависимости от используемых огнетушащих средств на водяные, пенные, газовые и порошковые. Наиболее широкое распространение получили установки водяного и пенного тушения, подразделяемые на спринклерные и дренчерные. Спринклерные установки включаются автоматически при повышении температуры среды внутри помещения до заданного предела.

Одной из составляющих системы пожаробезопасности является пожарная сигнализация. Пожарная сигнализация предназначена для обнаружения начальной стадии пожара, передачи информации о месте и времени его возникновения и при необходимости включении включения автоматических систем пожаротушения и дымоудаления.

6.3Мероприятия по уменьшению загрязнений окружающей среды при производстве земляных работ

Защита окружающей среды комплексная проблема, требующая решения целого комплекса следующих задач:

- совершенствование технологических процессов;
- разработка нового оборудования;
- экологическая экспертиза всех видов производств и промышленной продукции;
- применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для последующего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10см, при разработке траншей шириной по верху 1м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в не мерзлом состоянии.

Не допускается не предусмотренная проектной документацией вырубка деревьев и кустарника, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

Зоны работы строительных машин и маршруты движения средств транспорта должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения зеленых насаждений.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую территорию.

Строительство ведется из экологически чистых материалов и изделий. На строительной площадке нет объектов, выделяющих вредные примеси.

Природоохранные мероприятия в строительстве должны предусматривать охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и рациональное использование воды, земли, биологических, органических и минеральных природных ресурсов.

Производство работ на строительной площадке следует вести в строго отведенных площадках. Отвалы грунта устраивают в пределах отведенной для этого территории. Производить оттаивание мерзлого грунта огневым способом запрещено. Необходимо рационально использовать строительную технику на строительной площадке, чтобы наносить наименьший вред окружающей среде, особенно технику, работающую на электроприводе и газовом топливе. Заправка строительных и обслуживающих машин с двигателями внутреннего сгорания на площадке, должна производится с соблюдением всех мер предосторожности и правил техники безопасности.

Охрану окружающей среды необходимо производить по следующим разделам:

а) применение новых прогрессивных технологий производства и уменьшающих выбросы и загрязнение;

б) экономия природных ресурсов в технологических процессах и внедрение с полной мощностью оборотных систем водоснабжения;

в) защита атмосферного воздуха от загрязнения;

г) защита подземных вод от загрязнения;

д) защита открытых бассейнов от загрязнения производственными сточными водами;

е) восстановление (рекультивация) земельного участка.

В соответствии с этими разделами необходимо производить мероприятия улучшающие экологическую обстановку на участке строительства. Перед планировкой площадки строительства растительный слой толщиной 0,35 м аккуратно срезают и складывают его в отведенных местах для дальнейшего использования при благоустройстве территории по окончанию общестроительных работ. Это позволяет не производить привоз грунта и экономно использовать транспортные средства. Весь строительный

мусор загружается в контейнеры и увозится, предотвращая загрязнение участка строительства.

Благоустройство территории и озеленение производится за счет сохранения массива грунта, а также производится посадка кустарников и деревьев. Газоны и площадки засеиваются травой, тем самым возникает единый зеленый массивный комплекс, сочетающийся с окружающей средой.

Для предотвращения загрязнения воздуха токсичными и отравляющими веществами необходимо применять экологически чистые материалы и нетоксичные мастики и герметики. Во вредных работах необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

7 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Пояснительная записка к сметной документации на строительство Хирургического комплекса в г.Сатка.

Сметная документация составлена в базисном уровне цен с использованием сметно-нормативной базы 2001 года, приведенных к уровню текущих цен с помощью переводных коэффициентов на 2017г.

Единичные расценки приняты по сборникам ФЕР–2001 Госстроя России. Стоимость строительных материалов, сборных бетонных и железобетонных конструкций определена по Федеральному сборнику сметных цен ФССЦ.

Сметная стоимость строительства объекта определялась согласно Методике определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81 – 35.2004 (в редакции 2017г.).

Накладные расходы определены в соответствии с МДС81–33.2004 в процентах от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль принята в соответствии с МДС81–25.2001 в процентах от фонда оплаты труда по видам строительно-монтажных работ.

Учет лимитированных затрат произведен в сводном сметном расчете в соответствии с методическими указаниями МДС 81–35.2004.

Затраты на строительство временных зданий и сооружений приняты по ГСН81-05-01-2001, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время – по ГСН 81-05-02-2001.

Строительный объем здания – 19156,6 м3.

Сметная стоимость строительства – 97072,89 тыс.руб.

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №1

на_ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ__

Сметная стоимость в уровне цен.__33989,683___тыс.руб

Составлена в ценах 2017г. Сметная заработная плата_2038,729_тыс.руб.

Таблица 71

№ п/п	Шифр и № позиции орматива	Наименование работ и затрат, ед. измерения	Коли-чество	Стоимость единцы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, не занят обсл. машин (чел.ч.) Обслужив. машины	
				всего	ксплуатации машин	всего	основной аработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
				основной аработной платы	т.ч заработная плата			в т.ч. заработной платы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А. Подземная часть										
Раздел 1. Земляные работы										
1	ФЕР 81-02-01-200 01-01-109	Планировка площадей, верха и откосов земляны сооружений бульдозеро	2,7	1701,98 49,06	1652 141,03	4595	132	4460 381	- 6,29	- 17

	1	мощн. До 96 кВт (130 л.с.), 1000м2								
2	01-01-031-2	Разработка грунта бульдозером, мощн. До 5 кВт с перем. Грунта до 1 м, грунт 2 гр., 1000 м3	0,54	775,44 -	775,44 133,84	419	-	419 72	- 21,17	- 11
3	01-01-030-10	Добавлять на кажд. Последующие 10 м к расц. 01-01-031-2, 1000 м	0,54	663,27 -	663,27 114,48	358	-	358 62	- 66,82	- 36
4	01-01-013-8	Разработка грунта экскаватором с ковшом вмест. 0,5 м2 на гусеничном ходу с погрузкой на автомобили самосвалы, грунт 2 группы, 1000 м3	6,0	3894,47 89,0	3801,13 350,09	23367	534	22807 2100	- 11,41	- 68,46
5		Перевозка до 3 км., т	4161,6	0,66 0,11	- -	2747	458	- -	0,14 -	583 -
6	01-01-033-2-2	Засыпка траншей и котлованов бульдозерам мощн. До 59 кВТ с перемещ. Грунта до 5 м	1,024	543,735	543,73 93,846	5557	-8	555 969	-9,8210	-1011

		грунт 2 гр, 1000м3 3								
7	01-02- 61-2	Засыпка вручную траншей, пазухов, котлованов и ям, грунт 1 гр., 100 м3	3,4	729 729	-	2478	2478	-	-97,2	-330
8	01-02- 05-1	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, гр.2 гр., 10 м2	6,87	440,28 106,88	333,4 32,16	3025	734	2290 221	-12,53	-86
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФО Итого по разделу 1	97% 65%			37544 4032 2818 44394	4336 4336	30889 2932		913 228 913
Раздел 2. Перекрытие										
9	07-05-011 5	Установка панелей перекрытия, пл. до 5 м2 с опиранием на 2 стороны при наиб. Массе монт эл-тов до 5 т и высоте здания до 30 м, шт	162,0	7611,59 1925,66	2439,10 284,71	1233078	311956	395134 46123	207	33534

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	07-05-011 6	Установка панелей перекрытий пл. до 10 м2 с пиранием на 2 стороны пр наибольшей массе	127,0	12322,93 2988,14	4318,58 503,93	1565012	379494	548459 63999	313,88	39862
11	440-9001	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 10.15-8), м	1058,4	320,32		339026				
12	440-9002	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 30.12-8), м	380,9	421,0		160368				
13	440-9003	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 30.18-8), м	16,20	480,11		7778				
14	440-9004	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 27.12-6), м	192,48	400,21		77032				
15	07-05-007 10	Укладка перемычек массой до 0,3 т при наибольшей массе монт. Эл-тов до 5 т и высоте здания до 30 м, 100 шт	0,15	1068,55 154,09	784,51 96,07	160	23	118 214	17,61	3
16	440-9001	Перемычки прямоугольны и с четвертями трапецендальные из бетона	1,16	3680,55		4269				

		М200, объемом до 0,53 с асходом стали до 250 кг/м м3								
17	551-9010	Арматура А-1, т	0,05	11857		593				
18	551-9011	Арматура А-3, т	0,038	11920		453				
19	551-9012	Проволочная арматура Вр-т	0,013	10850		141				
20	06-01-022-03	Устройство монолитных участков при сборных ж.б перекрытиях, толщ. До 200 мм, м3	4,23	146,93 18,4	16,25 9,14	622	73	69 39	15,54	66
21	551-9010	Арматура А-1, т	0,28	11857		3320				
22	551-9011	Арматура А-3, т	0,01	11920		119				
23	09-01-001-2	Монтаж прогонов, балок, ригелей при высоте здания до 25 м, т	0,56	879,70 217,5	411,97 37,67	493	122	231 22	22,40	13
24	557-9010	Прогон пролетом 6м из горячекатанных швеллеров двутавров, т	0,56	16500		9240				
25	15-04-040-03	Окраска м/к, т	0,56	525,71 85,76	2,46 0,42	254	48	2 1	9,68	5
		Итого				3401958	691716			73483

		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 3	105% 65%			726302 449615 4577875	691716			73483
	Раздел 3. Заполнение проемов									
26	10-01-039-01	Установка наружных и нутренних дверных блоко пл. проема до 3 м2, 100м2 проема	0,31	25009,52 958,33	1226,89 141,14	7753	297	380 44	104,28	32
27	10-05-045-01	Конопатка дверных блоко паклей в наружных стенах площадь проема до 3 м2, 100м2 проема	0,31	529,38 305,37	0,75 0,11	164	95	1 1	35,80	12
28	2030205	локи дверные однопольны с щитовыми полотнами со сплошным заполнением щита, облицованных сверхтвердыми древесноволокнистыми литами ДН 21-10 Щ (ДН2 10), м2	14,7	207		3042				
29	2030205	Блоки дверные	16,21	207		3355				

		трудносгораемые с обшивкой полотна асбестовым картоном и оцинк. Сталью полотен и коробок, однопольные ДС 16-9ГТ (ДС 16-9), м2								
30	101-9411	Скобяные изделия для дверей входных в здание однопольные, комплект	17	100,5		1708				
		Итого Накладные расходы от ФО Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 4	105% 65%			16022 412 254 16688	392 392			44 44
Раздел 4. Лестницы										
31	09-01-001-2	Монтаж прогонов, балок, ригелей, при шаге ферм до 12 м, т	0,48	879,7 217,5	411,97 37,67	422	104	198 18	22,40	11
32	201-0634	Балки БЛ 3, т	0,48	6094		2925				
33	101-0965	Косоуры из горячекатанны швеллеров и двутавров, т	0,77	45300		3488				
34	201-0650	Ограждения из прокатных	0,28	7571		2120				

		нутых профилей, листово и круглой стали, т								
35	07-01-047-3	Установка лестничных маршей при наиб. Массе монт элементов до 5 т, 100 шт.	0,66	13114,65 3116,90	7362,68 881,31	8656	2057	4793 582	347,48	229
36	448-2201-1	Ступени лестничные с лицевыми бетонными поверхностями, не треб дополн. отделки, м	84,0	139,33		11701				
		Итого Накладные расходы от ФО Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 5	120% 65%			29312 35174 19053 83539	2161 2161			240
		Итого по подземной части				4834172	5544002			75215
Б. Надземная часть										
Раздел 5. Стены										
37	08-02-001-03	Стены наружные из силикатного кирпича, при высоте здания до 4 м, м3	1273,5	890,83 44,87	34,56 30,24	1134472	57141	44012 38510	5,40	6877
38	08-02-001-07	Стены из силикатного кирпича внутренние, при	771	893,37 43,30	34,56 4,23	688788	33384	26645 3261	5,21	4016

		высоте здания до 4 м, м3								
39	08-02-003-1	Столбы прямоугольные из силикатного кирпича, армированные, при высоте этажа до 4м, м3	140,9	1002,02 82,81	40,06 4,97	147196	12165	5885 12165	8,80	1293
40		Сетки, т	2,27							
41	07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т при наиб. Массе монт. Элементов до 5 т, шт	462	1068,55 154,09	784,51 96,07	493670	71189	362444 44384	17.61	8136
42	440-9001	Перемычки прямоугольные из бетона М200, м3	21,21	3680,55		78064				
43	551-9010	Арматура А-1, 100 кг	1,34	11857		15888				
44	551-9011	Арматура А-3, 100 кг	7,11	11920		84751				
45	07-05-007-11	Укладка ригелей массой до т при наиб. Массе монт. Элементов до 5 т, шт	0,04	24420,46 3802,02	18562 1019,28	977	151	742 41	404,04	16
46	440-9005	Прогоны прямоугольные М300, м3	2,4	2680,55		6433				
47	551-9010	Арматура А-1, 100 кг	0,16	11857						
48	551-9011	Арматура А-3, 100 кг	4,65	11920						
49	101-9086	Сетки из проволоки	0,43	5650		2430				

		холоднонатянутой, т								
		Итого Накладные расходы от ФО Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 6	105% 65%			2652669 182732 113120 2948521	174030 174030			20338 20338
Раздел 6. Перекрытие										
50	07-05-011-6	Установка панелей перекрытия, пл. до 5 м2 с пиранием на 2 стороны пр аиб. Массе монт эл-тов до т и высоте здания до 30 м, шт	242,0	7611,59 1925,66	2439,10 284,71	1233078	311956	395134 46123	207	33534
51	07-05-011-8	Установка панелей перекрытий пл. до 10 м2 с пиранием на 2 стороны пр наибольшей массе,	216,0	12322,93 2988,14	4318,58 503,93	1565012	379494	548459 63999	313,88	39862
52	440-9001	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 60.15-8), м	1305	320,32		418				
53	440-9002	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 60.12-8), м	482,40	421,0		203090				
54	440-9003	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 30.12-8), м	665,30	480,11		319418				

55	440-9004	Многопустотные панели ерекрытий (ПК 27.12-6), м	188,64	400,21		75496				
56	07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т при наибольшей массе монт. Эл-тов до 5 т в высоте здания до 30 м, 100 шт	0,23	1068,55 154,09	784,51 96,07	245	35	180 22	17,61	4
57	440-9001	Перемычки прямоугольные и с четвертями трапецендальные из бетона М200, объемом до 0,53 с расходом стали до 250 кг/м м3	1,78	3680,55		6551			4269	
58	551-9010	Арматура А-1, т	0,007	11857		83			593	
59	551-9011	Арматура А-3, т	0,059	11920		703			453	
60	09-01-001-2	Монтаж прогонов, балок, ригелей при высоте здания до 25 м, т	0,34	879,70 217,5	411,97 37,67	299	74	140 13	22,40	8
61	557-9010	Прогон пролетом 6м из горячекатанных швеллеров и двутавров, т	0,34	7045		3240				

62	15-04-040-03	Окраска м/к, т	0,34	525,71 85,76	2,46 0,42	178	29	2 1	9,68	5
63		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 7	105% 65%			3407811 7261674 4495322 15164807	691588 691588			73413 73413
Раздел 7. Кровля										
64	12-01-017-01	Устройство выравнивающих цементных стяжек, толщ. 15мм, 100 м2	14,98	1438,43 212,35	225,02 20,53	21547	3181	3371 308	27,22	408
65	12-01-015-02	Устройство обмазочной пароизоляции в 2 слоя, 100 м2	14,98	1785,0 164,72	79,18 2,96	26739	2468	1186 44	17,54	263
66	104-0103	Плиты теплоизоляционные из вспученного перлита на битуме, м3	207,10	994,40		205841				
67	12-01-014-01	Утепление керамзитом, м3	179,75	225,59 23,72	30,17 3,60	405,49	4263	5423 647	3,04	546

68	12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек, толщ. 15 мм, 100 м2	14,98	1438,43 212,35	225,02 20,53	21548	3181	3371 308	27,22	408
69	12-01-016-01	Огрунтовка оснований из бетона, 100 м2	14,98	231,48 39,01	3,02 0,42	3467	584	45 6	4,46	67
70	12-01-002-01	Устройство рулонных плоских кровель 4-х слойных для зданий, 100 м	14,98	8091,66 279,59	413,56 12,48	121213	4188	6195 187	29,72	445
71	12-01-010-01	Устройство мелких покрытий, 100 м2	0,66	7500,2 961,46	22,56 2,86	4950	635	15 2	112,75	74
		Кровля зрительного зала								
72	12-01-017-01	Устройство выравнивающих цементных стяжек, толщ.15мм, 100 м2	4,86	1438,43 212,35	225,02 20,53	6991	1032	1094 99	27,22	132
73	12-01-015-02	Устройство обмазочной пароизоляции в 2 слоя, 100 м2	4,86	1785,0 164,72	79,18 2,96	8675	801	385 14	17,54	85
74	104-0103	Плиты теплоизоляционные из вспученного перлита, м3	83,98	994,40		83509				

75	12-01-016-01	Огрунтовка оснований из бетона, 100 м2	4,86	231,48 39,01	3,02 0,42	1125	189	15 2	4,46	22
76	12-01-001-01	Устройство кровель рулонных скатных 3-слойных, 100 м2	4,86	5176,53 156,54	216,13 5,08	25159	761	1050 25	16,64	81
77	07-05-035-5	Установка опорных стаканов для вент устройств, 100шт	4,0	5548,85 1419,7	3765,31 461,08	222	57	151 18	158,27	6
78	440-9001	Стаканы для крепления дефлекторов, м3	0,48	1750		7000				
79		Монтаж лестниц пожарных с ограждением, т	0,08	9485,4 212,2	620,19 201,0	759	17	50 16	78,7	6
80	201-0650	Лестницы со ступенями из листовой стали, т	0,08	7571		606				
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 8	 119% 65%			5397565 25415 13882 5401495	21357 21357			2543 2543
Раздел 8. Окна										
81	10-01-	Установка оконных	0,1	45852,3	877,57	4582	169	88	188,60	9

	027-01	блоков в каменных стенах, площадь проема до 2 м2, 100 м2		1691,74	95,33			10		
82	10-01-027-01	Установка оконных блоков в каменных стенах, площадь проема более 2 м2, 100 м2	2,04	42113,40 1221,44	711,95 78,29	85911	2492	1452 160	134,52	274
83	203 0029	Блоки оконные двухст., м2	1,96	384,0		753				
84	203 0031	Блоки оконные с фрамугами односторонние, марки ОР 18-13,5В, м2	67,48	384,0		25912				
85	15-05-001-01	Остекление деревянных оконных переплетов, 100 м2	2,06	7639,69 391,36	61,58 8,15	15738	806	127 17	45,88	95
86	10-01-033-02	Установка деревянных оконных досок, 100 м2	2,06	4212,96 572,14	67,64 4,97	8678	1179	139 10	66,22	136
87	203 0384	Доски подоконные, марки ПД 16-25, м	108,40	34,50		3739				
		Итого Накладные расходы от	120%			145313 5575	4646			514

		ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 9	65%			3020 153908	4646			514
Раздел 9. Двери										
88	10-01-39-01	Установка наружных и внутренних дверных блоков в каменных стенах пл. до 3 м2, 100 м2	0,0205	25009,52	1226,89	513	20	25 1	104,28	2 1
89	10-01-39-02	Установка наружных и внутренних дверных блоков в каменных стенах пл. более 3 м2, 100 м2	0,22	23986,77 874,38	160,53 111,30	5277	192	35 24	92,92	20
90	10-01-045-02	Конопатка дверных блоков паклей, 100 м2	0,24	358,44 214,96	0,75 0,11	86	51	1 1	25,20	6
91	10-01-39-04	Установка дверных блоков в перегородках, пл. более 3 м2, 100 м2	0,51	24238,44 907,05	289,54 40,63	12362	463	148	98,70	50
92	2030205	Блоки дверные с щитовыми полотнами ДН 21-19 Щ, м2	202,39	207,0		41894				
93	10-01-	Установка блоков	0,064	45263,32	963,21	2897	85	62	141,52	9

	041-02	балконных, пл. проема более 3 м2, 100 м2		1331,70	110,87			7		
94	2030182	Блоки дверные балконные с раздельными переплетами БР 28-18, м2	6,44	414,0		2666				
95	15-05-002-01	Остекление дверных одинарных полотен, 100 м2	0,25	6038,81 806,77	63,19 8,36	1509	202	16	94,58	24
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 10	 120% 65%			67204 1215 658 69077	1013 1013			111 111
Раздел 10. Перегородки										
96	08-02-002-05	Перегородки из керамического кирпича неармированные при высоте этажа до 4 м, 100 м2	2,53	11643,37 1228,23	355,10 43,48	29458	3107	898 110	143,99	364
97	08-02-002-05	Перегородки из силикатного кирпича неармированные при	5,89	11643,37 1228,23	355,10 43,48	68579	7234	2092 256	143,99	848

		высоте этажа до 4 м, 100 м2								
98	08-04-001-09	Перегородки каркасно-филенчатые в санузлах, 100 м	0,89	29502,62 947,68	243,13 35,11	26257	843	216 28	100,71	90
99	15-02-001-01	Улучшенная штукатурка по сетке без устройства каркаса стен, 100 м2	0,83	1724,43 682,57	62,18 29,14	1431	567	52 24	70,88	59
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 12	 118% 65%			125725 13866 7638 147228	11751 11751			1361 1361
Раздел 11. Лестницы										
100	09-01-001-2	Монтаж прогонов, балок, ригелей при высоте здания до 25 м, т	2,5	879,7 217,5	411,97 37,67	2199	544	1030 94	22,40	56
101	557-9010	Косоуры из горячекатанны швеллеров и двутавров, т	3,85	45300		174405				
102	201-0634	Балки БЛ 3, т	2,5	6094		15235				
103	201-0650	Ограждения из	1,45	7571		2120				

		прокатных и гнутых профилей, листовой и круглой стали, т								
104	07-01-047-3	Установка лестничных маршей при наиб. Массе монт элементов до 5 т, 100 шт.	0,66	13114,65 3116,90	7362,68 881,31					
105	448-2201-1	Ступени лестничные с лицевыми бетонными поверхностями, не треб дополн. отделки, м	420	139,33		58518				
106	09-01-010-05	Монтаж лестниц пожарных с ограждением, т	5,3	9485,4 212,2	620,19 201,0	50273	1125	3287 1065		
107	201-0650	Лестницы со ступенями из листовой стали, т	0,08	7571		606				
108	11-01-017-01	Устройство выравнивающих цементных стяжек, толщ.20 мм, 100 м2	1,4	1438,43 212,35	225,02 20,53	2014	297	315 29	27,22	38
109	15-04-040-03	Окраска м/к, т	8,2	525,71 85,76	2,46 0,42	4310	703	20 3	9,68	79

		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 13	 105% 65%			309680 327966 203026 840672	312349 312349			173 173
Раздел 12 Внутренняя отделка										
110	15-04-001-02	Клеевая окраска внутри помещений высотой до 4 м улучшенная, 100 м2	19,94	178,24 99,66	3,22 0,53	3554	1987	64 10,57	11,11	222
111	15-04-002-01	Изветковая окраска внутри помещений высотой до 4 м по штукатурке, 100 м2	1,34	110,68 83,31	1,71 0,32	148	112	3 -	10,21	14
112	15-04-005-08	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по штукатурке потолков, 100 м2	0,77	2342,36 261,21	17,90 2,65	1804	663	14 2	89,43	69
113	15-02-005-01	Штукатурка фасадов высококачественная	19,72	3272,82 1645,53	78,74 29,41	64540	32449	1553 580	165,88	3271

		декоративная раствором по камню стен кладки, 100 м2								
114	15-02-001-01	Улучшенная штукатурка внутри зданий цементным раствором по камню и бетону стен, 100 м2	43,77	1724,43 682,77	62,18 29,41	75478	29885	2722 1274	70,88	3102
115	15-04-025-08	Улучшенная окраска колером масляным по штукатурке стен, 100 м2	14,29	1398,45 463,17	8,49 1,27	19984	6619	121 18	51,01	729
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 14	 105% 65%			165508 75300 46614 287422	71715 71715			7407 7407
Раздел 13. Полы										
116	11-01-008-03	Устройство тепло и звукоизоляции из керамзита, м2	49,43	241,35 30,08	27,90 4,76	11929	1487	1379 235	3,82	189
117	11-01-	Устройство цементной	10,0	1470,77	29,94	14709	3139	299	39,51	395

	011-03	стяжки толщ. 20 мм, 100 м2		313,96	13,44			134		
118	11-01-017-03	Устройство мозаичных покрытий толщ. 20 мм, 100 м2	10,0	3331,79 1821,54	210,82 24,44	33317,9	18215	2108,2 244,4	203,13	2031,3
119	11-01-009-02	Изоляция холодных поверхностей теплоизоляционными изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме покрытий и перекрытий сверху, 100м2	1,45	2010,34 254,49	77,49 12,27	2915	359	112 18	28,38	41
120	11-01-035-01	Устройство покрытий из каркасных щитов с лицевым покрытием из березы, 100м2	10	46069,64 974,28	390,01 9,1	46069	9742	3900 91	99,68	997
121		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 15	 105% 65%			3963529 34589 21412 4019530	32942 32942			3653 3653

Раздел 16. Наружная отделка										
122	15-02-016-01	Штукатурка улучшенная цементно-известковым раствором по камню стен, 100 м2	4,33	1645,67 684,63	95,79 64,22	7126	2964	415 278	75,40	326
123	15-04-011-02	Окраска фасадов с люлек с подготовкой поверхности кремнеорганическая, 100 м2	4,33	571,69 173,84	9,53 1,27	2475	753	41 5	20,38	88
		Итого Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Итого по разделу 16	105% 65%			9601 3903 2416 15980	3717 3717			414 414
		Всего по смете				33989683	2038729			185387

ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА

на строительство

сметная стоимость в уровне цен 2017г 97072,89ыс.руб._

средства на оплату труда 6401,68 тыс. руб.

Составлена в ценах 2017 г

Таблица 7.2

Номера сметных документов	Наименование работ	Сметная стоимость работ, тыс. руб.					Перевод цен 2017 г на текущий 2017 г К=2,12	Средства на оплату труда В т.ч
		Строительных	Монтажных	Оборудование, мебель, инвентарь	Прочих затрат	Всего		
Локальная смета №1	1. Общестроительные работы	20166,3	9322,3	3477,1	1024	33989,683	72058,13	2038,73
Локальная смета №2	2. Специальные работы: 2.1 Отопление и вентиляция 2.2 Водопровод горячей и холодной воды 2.3 Канализация 2.4 Электромонтажные работы 2.5 Слаботочные работы Итого	 2054,12 1545,34 213,13 120,11 111,12		 3242,21 1102,82 831,88 183,29 196,28		 5296,33 2648,19 1045,01 303,4 307,4		

	3. Затраты на временные здания и сооружения 2,2 % от итого гр.3 и 4 Итого					648,7		
	4. Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время 1,8% от итого гр.3 и 4 Итого					530,7		
	5. Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% от итого гр. 3,4,5,6					1019,69		
	Всего по смете					45789,103	97072,89	6401,68

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе разработан проект здания хирургического комплекса по ул. Куйбышева в г.Сатка.

Данное здание соответствует всем требованиям безопасности, экологичности, комфортности пребывания больных и отвечает всем требованиям СанПин.

Чтобы избежать усиления шума в результате отражения звука от здания, размещается защитная полоса из деревьев, сформированных в виде специальных многорядовых посадок.

Также проект соответствует обновленным теплотехническим требованиям: тройное остекление, наружные стены с утеплителем. Данные мероприятия сокращают расход энергоресурсов, необходимых для отопления здания, позволяют снизить загрязнения атмосферного воздуха.

Архитектурно-планировочное решение принято в соответствии со спецификой его функционального назначения, существующей градостроительной ситуации и с учетом особенностей рельефа.

В конструктивно расчетном разделе произведен расчет и конструирование однопролетного ригеля, а так же расчет колонны

Технологический раздел описывает технологическую последовательность возведения проектируемого здания.

В разделе организация строительного производства определена продолжительность строительства, выполнен подсчет объемов работ, трудозатрат и машинного времени, на их основании построен календарный график строительства. Чтобы уменьшить себестоимость проекта снабжение материалами будет с предприятий, находящихся в непосредственной близости со строящимся объектом.

В разделе безопасность жизнедеятельности проведен анализ опасных и вредных факторов, мероприятия по охране окружающей среды.

В экономическом разделе составлена локальная и общая сметы с использованием базовых ресурсов на 2001 г., которые приведены к уровню

текущих цен с помощью переводных коэффициентов на 2017г. Сметная стоимость строительства составляет 97072,89 тыс.рублей.

Т.к. в Челябинской области по программе модернизации здравоохранения на укрепления материально-технической базы медицинских учреждений выделено более 5,6 миллиардов рублей (в этот раздел входит финансирование ремонтов в больницах и оснащение оборудованием), что объясняет актуальность выбранной темы и возможное ее внедрение в работу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. – М.: Минрегион России, 2010. – 69 с.
2. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – М.: Минрегион России, 2012. – 119 с.
3. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – М.: Госстрой России, 2011. – 81 с.
4. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. – М.: Минрегион России, 2011. – 161 с.
5. СНиП II–А.3–62. Классификация зданий и сооружений. Основные положения проектирования. – М.: Госстрой СССР, 1997. – 77 с.
6. СНиП 21–01–97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госсторой России, 2002. – 28 с.
7. СП 129.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Минрегион России, 2012. – 96 с.
8. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Минрегион России, 2012. – 83 с.
9. СП 82.13330.2016. Благоустройство территории. – М.: Минрегион России, 2016. – 43 с.
10. СП 23–101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госсторой России, 2004. – 145 с.
11. ГОСТ 23279–2012. Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
12. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – М.: Минрегион России, 2015. – 155 с.
13. СНиП 2.02.03–85. Свайные фундаменты /Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1986. – 48 с.
14. СНиП 2.08.02–89*. Общественные здания и сооружения. – М.: Госстрой СССР, 1991. – 100 с.

15. СНиП 1.04.03–85. Нормы продолжительности строительства. – М.: Госстрой СССР, 1991. – 34 с.
16. СП 48.13330.2011 Организация строительства. – М.: Минрегион России, 2004. – 24 с.
17. СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность. – М.: Госстрой России, 1999. – 28 с.
18. ГОСТ 21.502-78. Схемы расположения элементов сборных конструкций.
19. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей
20. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
21. ГЭСН 81-02-06-2001. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – М.: Госстрой России, 2001. – 72 с.
22. ГЭСН 81-02-07-2001. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. – М.: Госстрой России, 2001. – 100 с.
23. ГЭСН 81-02-09-2001. Строительные металлические конструкции. – М.: Госстрой России, 2001. – 84 с.
24. ГЭСН 81-02-11-2001. Полы. – М.: Госстрой России, 2001. – 120 с.
25. ГЭСН 81-02-12-2001. Кровли. – М.: Госстрой России, 2001.
26. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 168 с.
27. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные работы. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 228 с.
28. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 283 с.
29. ЕНиР Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 185 с.
30. ЕНиР Сборник Е7. Кровельные работы. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 93 с.

31. ЕНиР Сборник Е11. Изоляционные работы. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 87 с.
32. ЕНиР Сборник Е19. Устройство полов. – М.: Госстрой СССР, 1986. – 128 с.
33. Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений / ЦНИИпромзданий. – М.: Стройиздат, 1984.– 41 с.
34. Миловидов, Н.Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания / Н.Н. Миловидов, Б.Я. Орловский, А.Н. Белкин. – М.: Высшая школа ,1987. – 351с.
35. Бондаренко В.Н., Суворкин Д.В. Железобетонные и каменные конструкции / В.Н. Бондаренко, Д.В. Суворкин. – М.: Высшая школа, 1987. – 384 с.
36. Бондаренко В.Н., Судницин А.Н. Железобетонные и каменные конструкции. Расчет строительных конструкций. М.: Высшая школа, 1984. – 176 с.
37. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.: ил.
38. Хамзин С.К., Карасев В.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Высшая школа, 2006. – 216 с.: ил.
39. Дикман Л.Г. Организация планирования и управления строительством. – М.: Высшая школа, 2006. – 424с.
40. Канюка Н.С., Шевчук Б.М. Справочник по проектированию организации строительства. Киев: Будивельник ,1989. – 447 с.
41. Шрейнбер В.К. Организация и планирование строительного производства. – М.: Высшая школа 1987. – 368 с.: ил.
42. Иона Б.Я. Экономика строительства. М.: Стройиздат, 1989. – 286 с.
43. Золотницкий М.Д. Охрана труда в строительстве. – М.: Высшая школа,1981. – 264 с.: ил.

44. Кондратьев А.И., Местечкина Н.М. Охрана труда в строительстве. – М.: Высшая школа, 1985. – 191с.: ил.
45. Технология строительного производства/ под ред. Бадьина Г. М, Мещанинова А. В. – СПб.: БХВ – Петербург, 2013. — 288 с.