

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Архитектурно-строительный раздел.....	5
1.1 Общие данные	6
1.2 Природно-климатическая характеристика района строительства.....	6
1.3 Объемно-планировочное решение	6
1.4 Описание используемых композиционных приемов	8
1.5 Конструктивные решения	9
1.6 Теплотехнический расчет стены	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Характеристика условий строительства.....	22
2.1.1 Конструктивное решение каркаса.....	22
2.1.2 Сбор и определение расчетных нагрузок.....	23
2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия на отм. +27,240	27
2.3 Расчет монолитной колонны КМ-1	31
2.3.1 Результаты расчета монолитной колонны КМ-1 на отм -2,750	33
2.3.2 Результаты расчета монолитной колонны КМ-1 на отм. +24,240	37
2.3.3 Анализ результатов расчета колонны КМ-1	41
2.4 Расчет и конструирование фундаментов.....	43
2.4.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай	44
2.4.2 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай... ..	47
2.4.3 Технико-экономическое сравнение фундаментов.....	49
3 Технология строительного производства.....	51
3.1 Область применения	52
3.2 Общие положения	52
3.3 Организация и технология выполнения работ.....	52
3.4 Техника безопасности и охрана труда	58
3.5 Требования к качеству работ	60
3.6 Выбор монтажного крана по техническим характеристикам	65
3.7 Потребность в материально – технических ресурсах	68

						БР-08.03.01.01 ПЗ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Жилой одноподъездный дом с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Темных Г.Г.						Р	2	
Руководитель	Марчук Н.И.						СКиУС		
Н. контроль	Марчук Н.И.								
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.								

3.8 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы	70
3.9 Техничо – экономические показатели	72
4 Организация строительного производства	73
4.1 Выбор монтажного крана и привязка его к надземной части здания. Определение зон действия крана	74
4.2 Проектирование приобъектного склада	77
4.3 Внутривозрастные дороги	79
4.4 Расчет потребности в воде	82
4.5 Расчет потребности в электроэнергии	85
4.6 Освещение строительной площадки	88
4.7 Разработка календарного плана производства работ	89
4.8 Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности	90
4.9 Пожарная безопасность на строительной площадке	93
4.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	94
5 Экономика строительства	95
5.1 Социально – экономическое обоснование строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»	96
5.2 Составление и анализ расчета стоимости строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» с применением НЦС	100
5.3 Определение стоимости работ на устройство монолитного перекрытия типового этажа с применением ПК Гранд-Смета	108
5.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету на устройство монолитного перекрытия типового этажа	108
5.3.2 Анализ локального сметного расчета	110
5.4 Расчет основных технико-экономических показателей	111
Заключение	115
Список использованных источников	117
Приложения А-Б	121

						БР-08.03.01.01 ПЗ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал	Темных Г.Г.					Стадия	Лист	Листов
						Р	3	
Руководитель	Марчук Н.И.					Жилой одноподъездный дом с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» СКиУС		
Н. контроль	Марчук Н.И.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

Введение

В стране на данном этапе ее экономического развития устойчивыми темпами растут объемы жилищного строительства, размеры привлекаемых средств населения в сферу операций купли-продажи недвижимости, преобразуются города в результате строительства значительного количества объектов, отвечающих самым высоким качественным критериям. Основу всего этого рыночного процесса составляет такой природный ресурс, как земля, вовлеченная в рыночный оборот так называемой земельной собственности.

Как в советской, так и в постсоветской России жилищный вопрос не утрачивает свою актуальность. Одним из способов решения жилищной проблемы всегда было строительство многоэтажных домов, имеющих целый ряд преимуществ: доступность относительно других способов строительства домов, щадящее использование земельного фонда. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта.

Ситуация, которая сложилась в 2017 году на жилищном рынке города Красноярска, показывает необходимость строительства нового жилья, что повлияло на выбор темы бакалаврской работы.

Бакалаврская работа разработана согласно заданию на строительство жилого одноподъездного 25-этажного дома в жилом комплексе «Орбита» в городе Красноярске.

Бакалаврская работа состоит из пяти разделов. В каждом разделе рассмотрены основные вопросы по проектированию данного объекта. Все работы, применяемые в проекте, следует производить в соответствии с указаниями ГОСТов, серий и разработанных чертежей. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям, действующих на территории РФ норм и правил и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

Основанием для разработки проектной документации является одноподъездный 25-этажный жилой дом, входящий в состав жилого комплекса «Орбита» в г. Красноярск.

1.2 Природно-климатическая характеристика района строительства

Место строительства – г. Красноярск.

Характеристики приведены согласно [3]:

- климатический район строительства – 1В;
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 °С;
- скоростной напор ветра 38 кг/м²;
- расчетная снеговая нагрузка – 180 кг/м²;
- господствующее направление ветра – западное и юго-западное;
- продолжительность зимнего периода составляет 172 дня;
- сейсмичность района – 6 баллов с 10% степенью сейсмической опасности согласно картам общего сейсмического районирования.

Земельный участок, отведенный под строительство нового жилого комплекса, располагается в Октябрьском районе г. Красноярск, южнее Студенческого городка.

На уровне первого этажа проектом предусматривается размещение помещений общественного назначения: магазины, офисы, предприятия сферы обслуживания.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 230,95 м.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемый 25-х этажный жилой дом с техническим этажом прямоугольной формы.

Габаритные размеры дома в осях 28,6x13,98 м.

Высота первого этажа составляет 3,3 м, высота типовых этажей – 3,0 м,

минимальная высота помещения в техническом этаже – 2,4 м, высота цокольного этажа – 2,7 м.

Количество этажей - 25.

В жилом доме запроектированы 1-комнатные и 2-комнатные квартиры на этаже.

В квартирах проектом предусмотрено размещение жилых комнат, кухонь, санузлов, прихожих, балконов, лоджий.

Мусоросборная камера расположена на отметке -0,870 и имеет вход со стороны двора.

В подвальном этаже находятся узлы управления тепловых сетей, электрощитовые сети и насосная пожаротушения. Входы в тех. помещения подвального этажа запроектированы обособленными от основных входов непосредственно с дворовой части территории. Для входа в подъезды на уровне 1-го этажа запроектированы крыльца и пандусы.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели объекта

Наименование показателей	Единица измерения	
Этажность		
- кол-во жилых этажей	этаж	25
- технический этаж	этаж	1
- подвальный этаж	этаж	1
Площадь застройки	м ²	419,43
Жилая площадь	м ²	6056,3
Строительный объем		
- надземной части	м ³	32446,8
- подземной части	м ³	1124,3
Кол-ва квартир	шт.	144

1.4 Описание используемых композиционных приемов при оформлении фасадов здания

Наружная отделка здания запроектирована с применением фасадных плит в системе навесного вентилируемого фасада с покраской их на стадии производства.

Таблица 1.3 – Ведомость наружной отделки

№ п.п.	Наименование	Эталон цвета	Материал	Примечание
1	Пол входа и террасы, подступенки, проступи		Облицовка плиткой керамогранитной	Серый
2	Основное поле стены (фасад)		Фасадные плиты в системе навесного вентилируемого фасада из нержавеющей стали	RAL 9016
				RAL 2003
				RAL 7042
3	Ограждения		Профиль из нержавеющей стали	Серый
4	Рамы окон и дверей		ПВХ	Белый
6	Покрытие вентиляционных шахт		Атмосферостойкая краска	RAL 9016
7	Остекление окон и дверей		Тонированные стекла	

1.5 Конструктивные решения

Строительные конструкции приняты в соответствии с действующими сериями, ГОСТами и каталогами.

За относительную отметку 0,000 принята отметка уровня чистого пола первого этажа.

Фундаменты – плитный ростверк на свайном основании, сваи забивные.

Колонны каркаса – монолитные, железобетонные.

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты, толщиной 200 мм.

Стены лестнично-лифтового узла и диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные, толщиной 200 и 300 мм.

Наружные стены ниже уровня земли – монолитные железобетонные, утеплены плитами «Thermit», толщиной 100 мм.

Наружные стены выше уровня земли – кирпичные (250 мм), утеплитель «Тизол Евро Вент» (180 мм), навесной вентилируемый фасад.

Внутренние перегородки – блоки ячеистого бетона «Сибит», толщиной 200 мм; кирпичные, толщиной 120 мм.

Крыша – плоская.

Лестницы – сборные железобетонные марши ПП – 04-7 по монолитным железобетонным площадкам.

Окна – ПВХ (белые) по ГОСТ 30674-99.

Двери наружные балконные – ПВХ (белые) по ГОСТ 30674-99.

Внутренние двери – деревянные по ГОСТ 6629-88. Противопожарные и входные служебные двери – по ТУ 5262-004-10173013-2004. Двери тамбурные – деревянные по ГОСТ 24698-81.

Ведомость отделки помещений приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений. Площадь, м²

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Пло- щадь	Стены или перегородки	Пло- щадь	
Технический подвал на отм. -2,700					
Электрощитовая, ИТП, Насосная, Тамбур, Помещение ввода кабеля, Помещение для хранения светильников, КУИ	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	331,2	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	217,1 814,2 814,2	
1 этаж					
Тамбуры	Утепление ДУ2/2 Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	4,1 8,0 8,0	Утепление ДУ2 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	12,7 19,8 32,5 32,5	
Лифтовой холл	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	14,7	Утепление ДУ2 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	14,2 8,6 38,2 38,2	
Мусорокамера	Утепление ДУ4 Окраска краской ВА за 2 раза	5,0	Штукатурка Затирка Облицовка керамической плиткой на высоту 2,2 м от пола Окраска краской ВА за 2 раза	5,2 5,5 17,2 5,5	
2-25 этажи					
Тамбуры	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	93,6	Утепление ДУ2 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	221,8 64,4 364,8 364,8	
Лифтовые холлы, общие коридоры	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	1003,2	Утепление ДУ2 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	340,8 1308,0 3040,3 3040,3	
Жилые комнаты, прихожие	Затирка Окраска ВА светлых тонов	3691,2	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	6604,2 10321,1 10321,1	

Окончание таблицы 1.2

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Пло- щадь	Стены или перегородки	Пло- щадь	
Кухни	Затирка Окраска ВА светлых тонов	1536,0	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	2989,4 4555,2 4555,2	Облицовка керамической плиткой вокруг раковин 1x1,6 м S = 230,4 м ²
С/У	Затирка Окраска ВА светлых тонов	650,4	Штукатурка Затирка Панель – окраска эмалью h=1800 мм Окраска краской ВА за 2 раза	2096,4 3397,4 2184,0 1213,4	
Технический чердак					
Венткамеры, Воздухозаборная камера	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	37,1	Утепление ДУЗ Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	16,2 77,7 135,5 135,5	
Технический чердак	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	242,7	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	213,5 520,4 520,4	
Тамбур	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	9,5	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	14,4 34,0 34,0	
Машинное помещение	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	29,8	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	12,9 62,4 62,4	
Все этажи					
Помещение мусоропровода	Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	122,5	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	75,2 518,2 518,2	
Лестничная клетка	Затирка Известковая побелка	445,0	Утепление ДУЗ Штукатурка Затирка Известковая побелка	570,3 1441,8 1441,8 1441,8	

Таблица 1.3 – Ведомость заполнения оконных проемов и витражей

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примеч.
<u>Окна</u>					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1790х2110	150		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	150		
		Подоконная доска 2210х350	150		
		Слив 2110х300	150		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	БП В1 2500х910	25		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	25		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1790х1300	25		
		БП В1 2500х810	25		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	25		
		Подоконная доска 1350х350	25		
		Слив 1300х300	25		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1790х1000	50		
		БП В1 2500х810	50		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	50		
		Подоконная доска 1050х350	50		
		Слив 1000х300	50		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1790х2410	25		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	25		
		Подоконная доска 2510х350	25		
		Слив 2410х300	25		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1790х1810	25		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	25		
		Подоконная доска 1910х350	25		
		Слив 1810х300	25		
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В1 1970х700	25		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	25		
		Подоконная доска 800х350	25		
		Слив 700х300	25		
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1250х950	2		
	ГОСТ 24866-99	СПД 4М1-16-4М1-16-К4 МЭ	2		
		Слив 950х300	2		

Окончание таблицы 1.3

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примеч.
<u>Витражи</u>					
ВР-1	ООО «Сириус-С»	Витраж наружный	1		
ВР-1/1		Витраж внутренний	24		
ВР-2		Витраж наружный	1		
ВР-2/1		Витраж внутренний	24		
ВР-3		Витраж наружный	1		
ВР-4		Витраж наружный	1		

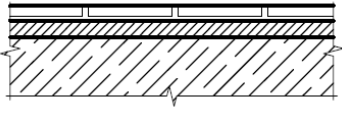
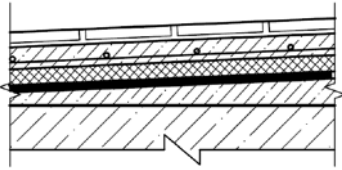
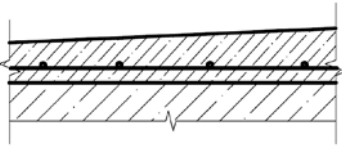
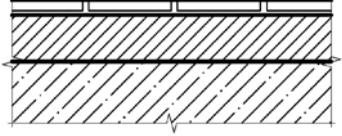
Таблица 1.4 – Ведомость заполнения дверных проёмов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	Примечание
			Подв. этаж	1 эт.	2-25 эт.	Тех. этаж	Всего		
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8П	-	-	3/72	-	72		
2		ДГ 21-8ЛП	-	-	3/72	-	72		
3		ДГ 21-9	-	-	4/96	-	96		
4		ДГ 21-9Л	1	-	9/216	-	217		
5	ООО «МАК»	ДПМ-30 1000х1900h правая	1	-	-	-	1		
6	ГОСТ 31173-2003	ДСН К П Н 1-1-1 МЗ У1900х1000 ЕI 30	-	-	-	1	1		
7	ООО ПКФ «Восток-автоматика» ТУ 5262-001-60353213-2012	ДСВ К П Н 3-1-1 МЗ У2100х1000	-	-	4/96	-	97		
8		ДСВ К Л Вн 3-1-1 МЗ У2100х1000	-	-	2/48	1	49		
9	ГОСТ 31173-2003	ДСН Д К Вн 1-1-1 МЗ У2100х1310	-	-	4/24	1	25		Ширина полотна не менее 900 мм
10		ДСН Д К Н 1-1-1 МЗ У2100х1310	-	3	1/24	-	27		

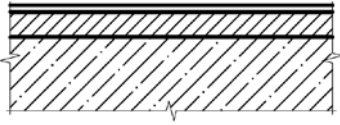
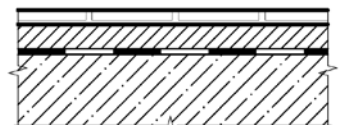
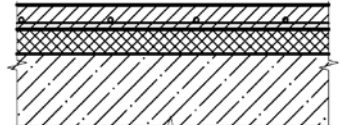
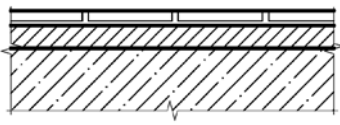
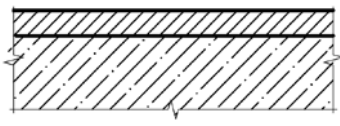
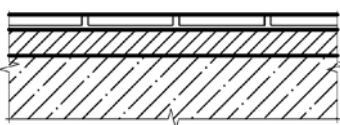
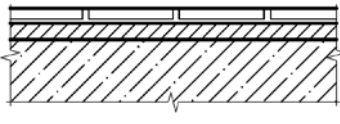
Окончание таблицы 1.4

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	Примечан ие
			Подв. этаж	1 эт.	2-25 эт.	Тех. этаж	Всего		
11	ГОСТ 31173-2003	ДСВ Д К Н 3-1-1 МЗ У2100х1310	-	1	-	-	1		Ширина полотна не менее 900 мм
12	ООО «МАК»	ДГ 21-13	-	-	2/48	-	48		
13		ДГ 21-13Л	-	1	-	-	1		
14	ГОСТ 31173-2003	ДСН К Л Н 1-1-1 МЗ У2100х1000	-	-	-	1	1		
15	ООО «МАК»	ДПМ-30 1000х2100h правая	5	-	-	2	7		
16		ДПМ-30 1000х2100h левая	4	-	-	1	5		
17		Дверь техническая 1010х2100h левая	-	-	-	1	1		
18	ГОСТ 31173-2003	ДСН К Л Н 1-1-1 МЗ У1900х1000	2	-	-	-	2		
19	ООО «МАК»	Люк металлический 800х800	-	-	-	1	1		
20	Инд. изготовления	Дверь техническая 900х950h EI30	-	-	-	1	1		
21	Инд. изготовления	Дверь техническая 900х250h EI30	-	-	2/48	1	49		

Таблица 1.5 – Экспликация полов

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
1 этаж				
Крыльца: площадки, ступени, пандус	1		1. Плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	46,4
			1. Плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	22,1
Мусорокамера	2		1. Плитка керамическая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100/5Вр1-100 – 37 мм; 3. Утеплитель «Thermit 35» – 60 мм; 4. Гидроизоляция «CR65 Ceresit» – 2,5 мм; 5. Стяжка из ЦПР М150 по уклону – 20...40 мм; 6. Железобетонная плита – 200 мм.	5,0
Пандус мусорокамеры	3		1. Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100/5Вр1-100 по уклону – 20...150 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	4,5
Тамбуры, лифтовой холл	4		1. Плитка керамическая износостойкая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 40 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	22,8
2-25 этаж				
Тамбуры, помещения мусоропровода, общие коридоры, лифтовые холлы	7		1. Плитка керамическая износостойкая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	1265,0

Продолжение таблицы 1.5

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
Прихожие, кухни, жилые комнаты	8		1. Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем на прослойке ГОСТ 18108-80 – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 50 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	5227,2
Санузлы	9		1. Плитка керамическая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм; 3. Гидроизоляция «CR65 Ceresit» – 2,5 мм; 4. Железобетонная плита – 200 мм.	650,4
Технический чердак				
Венткамеры, технический чердак, воздухозабор. камера	13		1. Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 4С 5Вр1-100/5Вр1-100 – 50 мм; 2. Утеплитель «Thermit 35» – 50 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	279,8
Тамбур	14		1. Плитка керамическая износостойкая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	9,5
Машинное помещение лифта	15		1. Стяжка из ЦПР М150 – 50 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	29,8
Все этажи				
Балкон у ЛК Н1: 2...25 этажи	16		1. Плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	308,2
Балкон на отм. +75,270	17		1. Плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 с уклоном – 40...20 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	18,8

Окончание таблицы 1.5

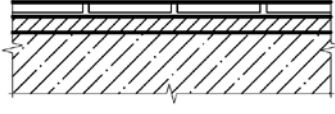
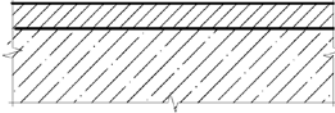
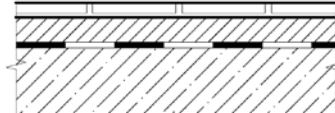
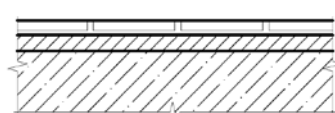
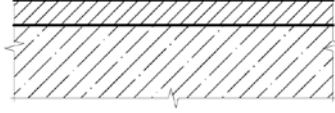
Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь, м ²
Площадка 1 этажа лестничной клетки	18		1. Плитка керамическая износостойкая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 40 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	13,4
Технический подвал				
Технический подвал на отм. -2,700; тамбур	19		1. Стяжка из ЦПР М150 – 50 мм; 2. Железобетонная плита – 200 мм.	238,8
ИТП, насосная, узел ввода, узел учета, пом. ввода кабеля	20		1. Плитка керамическая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20...40 мм; 3. Гидроизоляция «CR65 Ceresit» – 2,5 мм; 4. Железобетонная плита – 200 мм.	69,3
Электрощитовая, помещение хранения светильников, КУИ	21		1. Плитка керамическая на клею – 10 мм; 2. Стяжка из ЦПР М150 – 40 мм; 3. Железобетонная плита – 200 мм.	23,1
Площадка лестницы в подвал	22		1. Стяжка из ЦПР М150 – 20...50 мм 2. Железобетонная плита – 200 мм.	5,9

Таблица 1.6 – Спецификация элементов перемычек

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество				Масса ед., кг	Примечание	
			-2,700	1 эт.	2-25 эт.	Техн. чердак			Все го
1	Серия 1.038.1 Выпуск 1	2 ПБ 10-1-п	-	-	120	-	120	43	
2		2 ПБ 13-1-п	7	-	264	8	279	52	
3		2 ПБ 16-2-п	-	1	24	2	27	65	
4		2 ПБ 19-3-п	-	2	-	-	2	81	
5		2 ПБ 29-4-п	-	-	48	-	48	120	

Окончание таблицы 1.6

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Количество					Масса ед., кг	Приме- чание
			-2,700	1 эт.	2-25 эт.	Техн. чердак	Все го		
6	Серия 1.038.1 Выпуск 1	2 ПБ 25-3-п	-	-	432	-	432	103	
7		2 ПБ 22-3-п	-	-	144	-	144	92	
8		1 ПБ 10-1-п	5	-	-	1	6	20	
9	ГОСТ 8509-93	Уголок 50х5 С235, l=1500 мм	-	-	184	-	184	5,66	
10		Ø 8 АІ ГОСТ 5781-82, l=200 мм	-	-	184	-	184	0,08	
11		2Ø 12 АІ ГОСТ 5781- 82, l=490 мм	-	-	48	-	48	0,87	

1.6 Теплотехнический расчет стены

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

С целью выявления экономии топлива при эксплуатации зданий и облегчения расчетов при проектировании определяются значения градусо-суток отопительного периода при средней суточной температуре воздуха, равной или меньше 8°C . Данный объект строится в г. Красноярск. Природно-климатические данные территории строительства по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Климатологические характеристики района строительства

№ п/п	Параметры	Значение
1	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, $t_{\text{ext}}, ^{\circ}\text{C}$	-40
2	Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°C , $t_{\text{ht}}, ^{\circ}\text{C}$	-7,1
3	Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже 8°C , $z_{\text{ht}}, \text{сут.}$	234
4	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}}, ^{\circ}\text{C}$	22

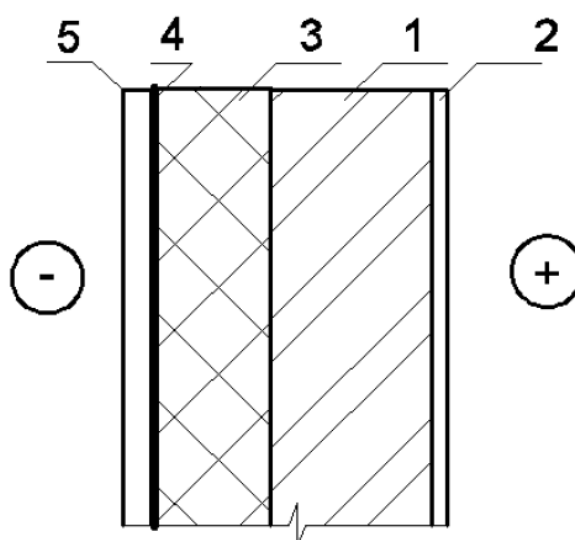


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Таблица 1.9 – Характеристики материалов ограждающей конструкции

№	Материал	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$
1	Кирпич обыкновенный	1800	0,25	0,7
2	Штукатурка	1600	0,02	0,25
3	Утеплитель «Тизол Евро Вент»	80	0,18	0,036
4	Ветрозащитная пленка	-	-	-
5	Фасадные плиты в системе навесного вентилируемого фасада	0,05	-	-

Расчет:

1) Градусо-сутки отопительного периода ГСОП (°C сут.) рассчитываются по следующей формуле

$$D = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (22 - (-7,1)) \cdot 234 = 6809,4 \text{ °C}, \quad (1.1)$$

где $t_{int} = 22$, $t_{ht} = -7,1$, $z_{ht} = 234$.

2) Рассчитываем норму тепловой защиты

$$R_0^{TP} = a \cdot D + b = 0,00035 \cdot 6809,4 + 1,4 = 3,78 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}, \quad (1.2)$$

где $a = 0,00035$, $b = 1,4$ [СП 50.13330.2012].

3) Определяем толщину утеплителя

$$\delta(x) = R_0^{TP} - (\sum R_i) = \left(R_0^{TP} - \left(\frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right) \cdot \lambda_3, \quad (1.3)$$

где $\alpha_b = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$ и $\alpha_n = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$ – коэффициенты теплоотдачи [СП 50.13330.2012];

δ_1, δ_2 – толщины слоев, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициенты теплопроводности кирпичной стены, штукатурки и утеплителя соответственно, Вт/(м·°C).

$$\delta(x) = R_0^{TP} - (\sum R_i) = \left(3,78 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,02}{0,25} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,036 = 0,115 \text{ м.}$$

Следовательно, принимаем толщину утеплителя $\delta = 180$ мм.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Характеристика условий строительства

Место строительства – город Красноярск, Октябрьский район, ул. Борисова, д. 38.

Характеристики условий строительства согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [7]:

- строительно-климатическая зона – 1В;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 = -37°C;
- среднемесячные температуры воздуха: июля - +19,1°C; января – -18,2°C];
- нормативная глубина сезонного промерзания грунтов - 2,5 м;
- зона влажности – сухая;
- господствующее направление ветра – западное и юго-западное;
- продолжительность зимнего периода - 172 дня.
- скоростной напор ветра 38 кг/кв.м;

Характеристики условий строительства согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [20]:

- снеговой район - III; полное расчетное значение снеговой нагрузки 1,8кПа (180кг/м²);
- ветровой район – III; нормативная ветровая нагрузка – 0,38 кПа (38 кгс/м²).

2.1.1 Конструктивное решение каркаса

Здание – сложного очертания в плане с размерами в осях 1-8 = 13,98 м и А-И = 28,6 м. Здание 25-ти этажное. Высота типового этажа – 3 м.

Несущие конструкции здания:

- колонны железобетонные монолитные сечением 500x500 мм до отметки +24,240 и 400x400 мм выше отметки +24,300, запроектированы из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

- плиты перекрытия безригельные, железобетонные монолитные толщиной 200мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

- стены подвала и диафрагмы жесткости железобетонные монолитные толщиной 200 мм, разработаны из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

- лестницы разработаны в монолитном исполнении из бетона класса В25, F100, W4 и арматурной стали класса А500С;

- ограждающие конструкции: стены из кирпича 250x120x65 марки 1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012, толщиной 250мм с навесным вентилируемым фасадом.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается выбранной конструктивной схемой - безригельный связевой каркас, за счет совместной работы диафрагм с монолитными перекрытиями и колоннами здания, жестко заделанными в фундаментную плиту.

Несущими элементами каркаса кровли служат стойки, балки, стропила и связи, выполненные из деревянных балок.

2.1.2 Сбор и определение расчетных нагрузок

Для проектирования монолитного железобетонного перекрытия десятого этажа необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций.

При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от

собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес временных перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес перекрытия, несущих конструкций, а также собственный вес конструкции пола.

При сборе полезной нагрузки учитываем функциональное назначение этажей:

Цокольный этаж – тех.подполье;

1-25 этажи – типовой этаж;

технических чердак.

Согласно [20, таблица 8.3 СП 20.13330.2011], полное нормативное значение полезной нагрузки на:

-перекрытия жилых зданий - 1,5 кПа.

- технические этажи - 0,7 кПа;

- балконы - 2 кПа;

- покрытие -0,5 кПа;

Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок принимаем 1,3.

По контуру на перекрытие опирается наружная несущая кирпичная стена толщиной 250 мм. Нагрузку от стены прикладываем в виде линейно-распределенной по грани плиты.

Площадь монолитной железобетонной плиты перекрытия – 455 м².

Результаты сбора нагрузок сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия на отметке + 27,240

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м^2
1. Постоянные нагрузки			
1.1 Нагрузка на покрытие			
- 1 слой техноэласта ЭКП; 1 слой техноэласта ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99	10	1,3	13
-стяжка из ЦПР армированная сеткой $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$; $t=50\text{ мм}$;	$0,05 \cdot 1800=90$	1,3	117
Разуклонка керамзитом $\gamma=600\text{ кг/м}^3$; $t = 20\text{-}140\text{ мм}$	96	1,3	125
- утеплитель «Пеноплэкс-35» $\gamma=35\text{ кг/м}^3$; $t=150\text{ мм}$	$35 \cdot 0,15=5,25$	1,2	6,3
- Собственный вес монолитной железобетонной плиты покрытия $\gamma=2500\text{ кг/м}^3$; $t=200\text{ мм}$;	$0,2 \cdot 2500=500,0$	1,1	550,0
ИТОГО	701,25		811,3
1.2 Перекрытие технического чердака			
стяжка из ЦПР армированная сеткой $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$; $t=50\text{ мм}$;	$0,05 \cdot 1800=90$	1,3	117
утеплитель из пенополистерольных плит, $\gamma=35\text{ кг/м}^3$; $t=50\text{ мм}$;	$0,05 \cdot 35=1,75$	1,2	2,1
- монолитная плита перекрытия $\gamma=2500\text{ кг/м}^3$; $t=200\text{ мм}$;	$0,2 \cdot 2500=500,0$	1,1	550,0
ИТОГО	592	1,1	669,1
1.3 Перекрытие типового этажа			
- Собственный вес полов $\gamma=1800\text{ кг/м}^3$; $t=80\text{ мм}$;	$0,08 \cdot 1800=144,0$	1,2	172,8
- Собственный вес монолитной железобетонной плиты перекрытия $\gamma=2500\text{ кг/м}^3$; $t=200\text{ мм}$;	$0,2 \cdot 2500=500,0$	1,1	550,0
- Собственный вес перегородок	100,0	1,1	110,0
ИТОГО	744,0	1,1	832,8

1.4 Наружные стены($h_{ст} = 3,0\text{м}$)			
Навесной вентилируемый фасад 24,0 кг/м ² - керамогранитная панель 10,0 кг/м ² - кронштейны и направляющие и т.д.	(24,00+10,00) ·3,0=102	1,2	122,4
Утеплитель Тизол Евро вент $\gamma=80\text{кг/м}^3$; $t=180\text{мм}$;	0,18·80·3,0=43,2 кг/м	1,2	51,8 кг/м
Кирпичная кладка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $t=250\text{мм}$;	0,25·1800·3,0=1350 кг/м	1,1	1485 кг/м
ИТОГО			1659,2 кг/м
2. Временные нагрузки			
2.1 Полезная нагрузка			
- перекрытие типового этажа	150	1,3	195
- перекрытие технического этажа	70	1,3	91
- покрытие	50	1,3	65
-балконы	200	1,3	260
2.2 Снеговая нагрузка	128	-	180,0

Расчет снеговой нагрузки

Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [20] нормативное значение снеговой нагрузки

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,7 \cdot 1,8 = 1,26 \text{ кПа} = 128 \text{ кг/м}^2; \quad (2.1)$$

где S_g – вес снегового покрова на 1 м², $S_g = 1,8$ кПа;

c_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий, $c_e = 1$;

c_t - термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ - коэффициент перехода от вес снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, при $\alpha < 30 = 1$;

2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия на отметке +27,240 в ПК «SCAD Office»

Перекрытия приняты монолитными толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В25. Выполним расчет армирования элементов плиты перекрытия 10-го этажа.

Сопряжение монолитных колонн с плитой перекрытия – жесткое, ограничиваем перемещения вдоль осей x , y и z , а также моменты. Опирание плиты перекрытия на диафрагму жесткости задаем жесткое.

Таблица 2.2 - Загрузки

№ Загрузки	Условное обозначение	Загрузки
1	(L1)	Собственный вес плиты перекрытия
2	(L2)	Постоянная нагрузка от несущих и ограждающих конструкций
3	(L3)	Временные нагрузки

В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток перекрытия.

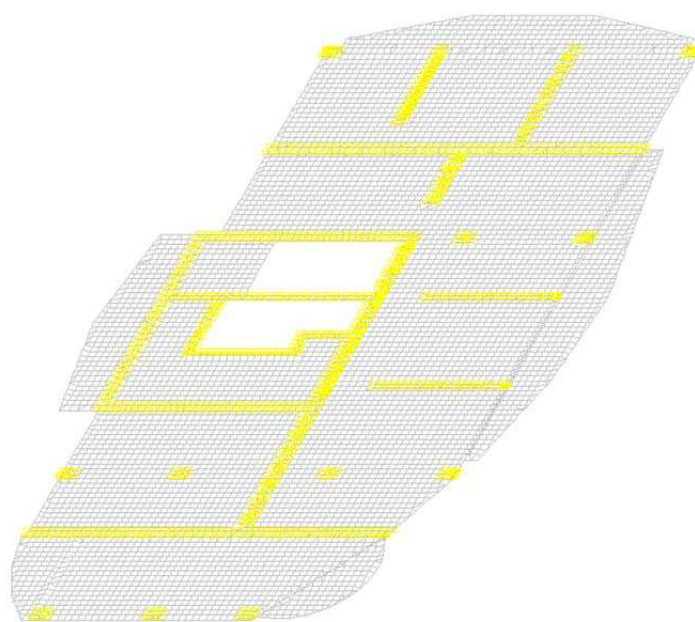


Рисунок 2.1 – Расчетная схема монолитной плиты перекрытия

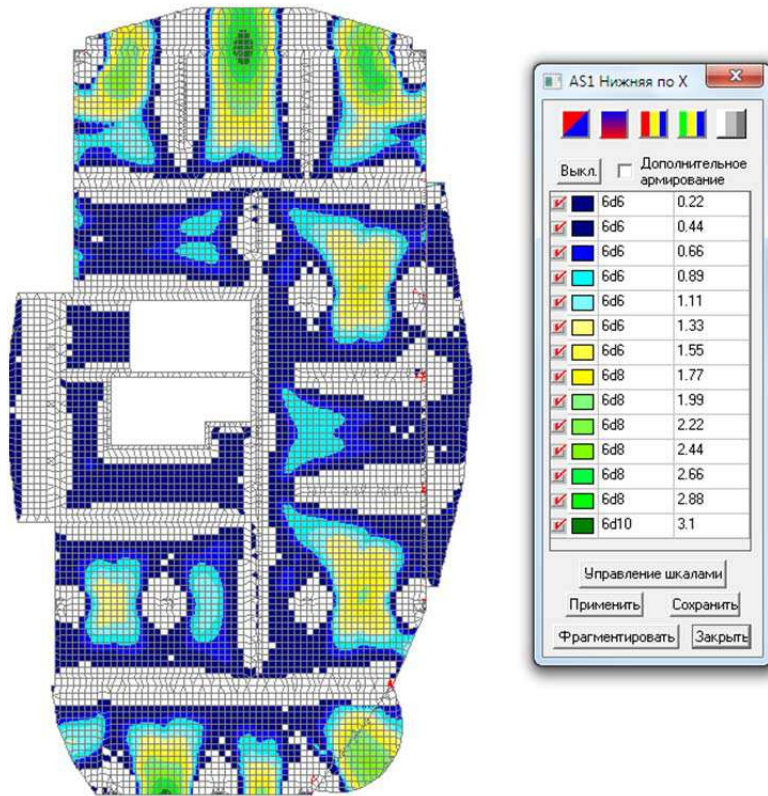


Рисунок 2.2 – Нижняя арматура по оси X

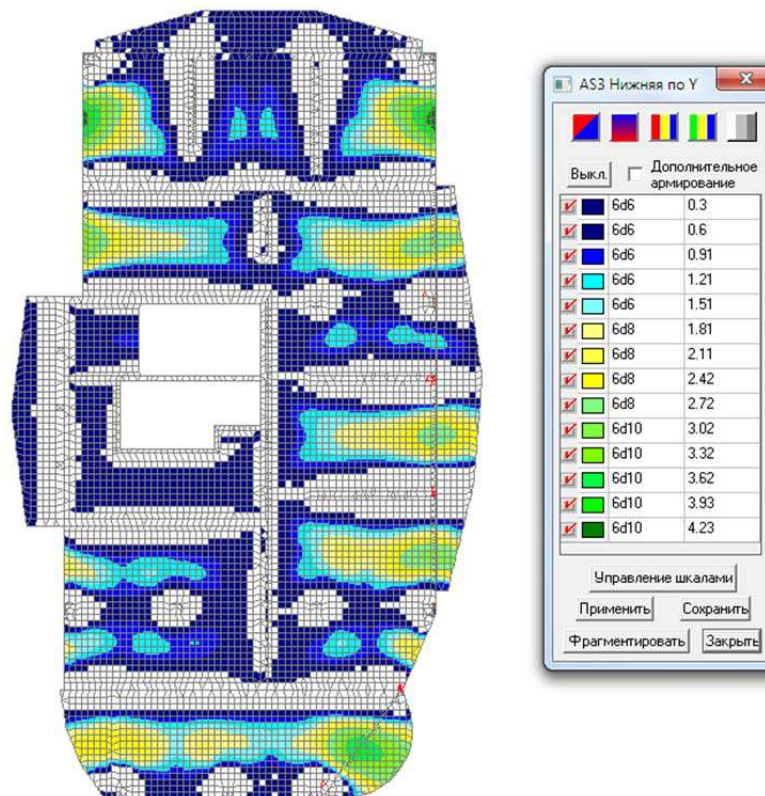


Рисунок 2.3 – Нижняя арматура по оси Y

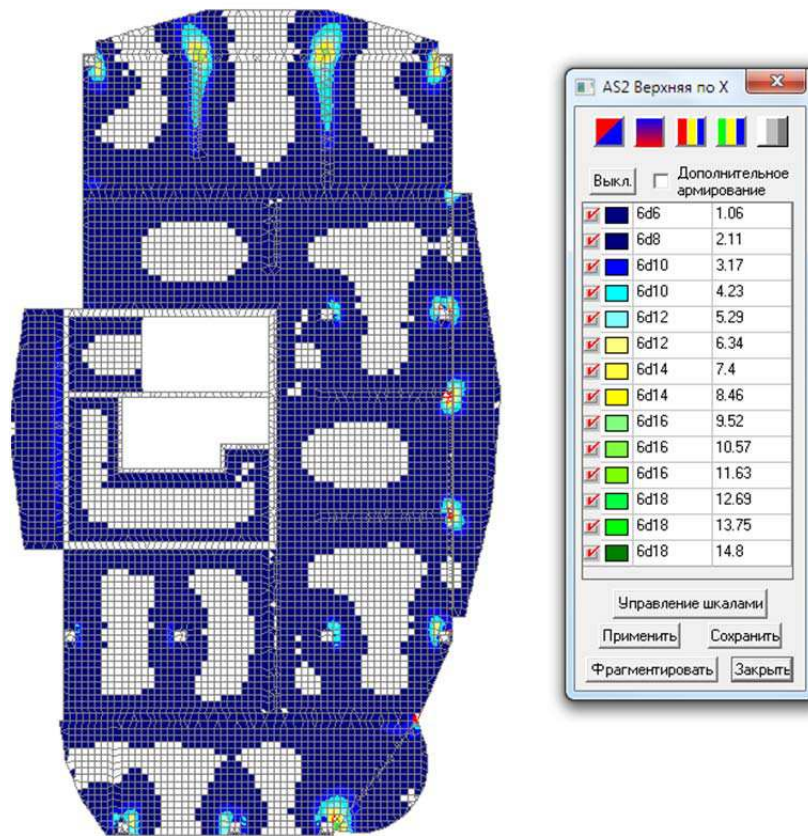


Рисунок 2.4 – Верхняя арматура по оси X



Рисунок 2.5 – Верхняя арматура по оси Y

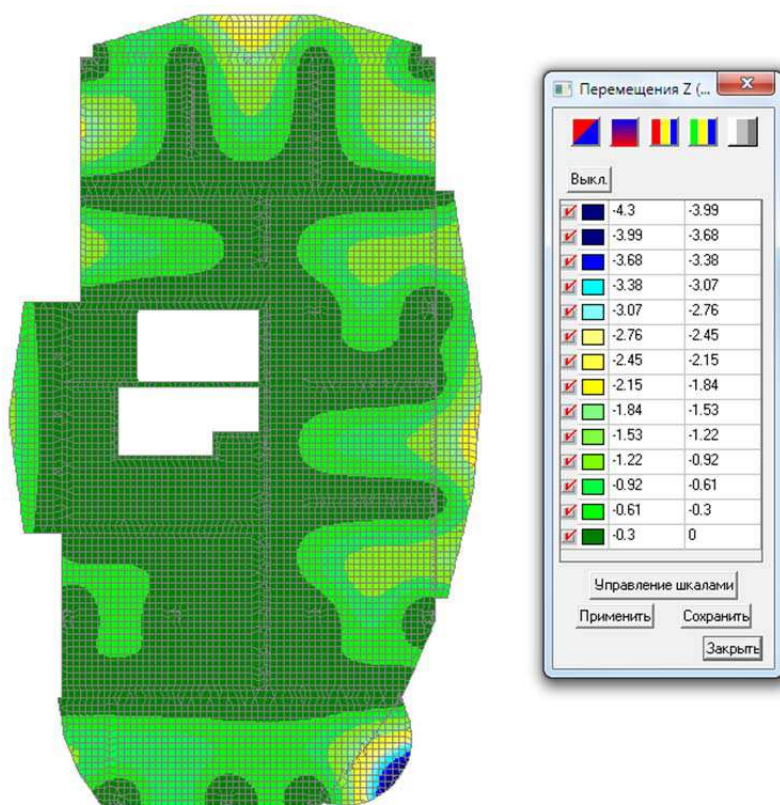


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по оси Z

Согласно таблице E1 [20], максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия составляет $f_u = 1/200 = 4200/150 = 28$ мм.

Предельный прогиб при расчете по второй группе предельных состояний, должен быть меньше максимального: $f_u \geq f_{max}$.

$28 \text{ мм} \geq 5 \text{ мм}$, значит жесткость рассчитанной плиты перекрытия обеспечена.

Монолитные железобетонные плиты перекрытия толщиной 200 мм армируем верхними и нижними сетками.

По проекту принято:

- нижние арматурные стержни по ГОСТ Р 52544-2006 $\varnothing 10$ А-500С с шагом 150 мм на опорах и в пролетах;

- верхние арматурные стержни $\varnothing 14$ А-500С с шагом 150 мм, расположенных на опорах на расстоянии не менее $1/4$ пролета.

В результате расчетов программного комплекса SCAD прочность монолитной плиты перекрытия обеспечивается. Принимаем для армирования монолитной плиты перекрытия на отметке +27,240 в пролете - нижнюю арматуру Ø10A500C с шагом 150мм, верхнюю арматуру - Ø14 A-500C с шагом 150мм; на опоре принимаем арматуру Ø16 A-500C по буквенным осям и Ø16A500C по цифровым осям, с шагом 150мм.

В местах сопряжения перекрытия с колоннами в приопорных зонах и по контуру плиты предусмотрены дополнительные каркасы КР1-КР13 Ø10 A500C.

2.3 Расчет монолитной колонны КМ-1 в ПК «SCAD Office»

Рассчитаем монолитную железобетонную колонну в осях 7/В. Определим грузовую площадь, с которой передается нагрузка на одну колонну. Колонны расставлены с шагом 4,9 и 4,4 м в поперечном направлении. В продольном направлении в осях Г и Б находятся несущие монолитные железобетонные стены.

Значит грузовая площадь для колонны в осях 7/В составляет:

$$(0,5 \cdot 4,9 + 0,5 \cdot 4,4) \cdot (0,5 \cdot 4,5 + 0,5 \cdot 3) = 17,4 \text{ м}^2.$$

Нагрузка на колонну нормативная с покрытия:

$$N_1 = 701,25 \cdot 17,4 = 12201,8 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с покрытия:

$$N_1 = 811,3 \cdot 17,4 = 14116,6 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну нормативная с тех. этажа:

$$N_2 = 592 \cdot 17,4 = 10300,8 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с тех. этажа:

$$N_2 = 669,1 \cdot 17,4 = 11642,3 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну нормативная с перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 744 \cdot 17,4 = 12945,6 \text{ кг}$$

Нагрузка на колонну расчетная с перекрытия типового этажа:

$$N_3 = 832,8 \cdot 17,4 = 14490,7 \text{ кг.}$$

Суммарная нормативная нагрузка от собственного веса колонны всех вышележащих этажей:

$$G_k = b \cdot l \cdot G \cdot h = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2500 \cdot 27 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 54 = 38475 \text{ кг;}$$

где $h = 27 \text{ м}$, 54 м – общие высоты колонн,

$b \times l = 0,4 \times 0,4$ и $0,5 \times 0,5 \text{ м}$ – сечения колонн,

$G = 2500 \text{ кг}$ – объёмный вес бетона.

Суммарная расчетная нагрузка от собственного веса колонны всех вышележащих этажей:

$$G_{кр} = G_k \cdot 1,1 = 38475 \cdot 1,1 = 42323 \text{ кг;}$$

Суммарная временная нагрузка на колонну цокольного этажа:

$$N_{ц.п.} = (180 + 65 + 91 + 195 \cdot 25) \cdot 17,4 = 90,67 \text{ т.}$$

Суммарная максимальная нагрузка нормативная на колонну цокольного этажа:

$$N_n = 12201,8 + 10300,8 + 12945,6 \cdot 25 + 38475 = 384,62 \text{ т.}$$

Суммарная максимальная нагрузка расчетная на колонну цокольного этажа:

$$N_p = 14116,6 + 11642,3 + 14490,7 \cdot 25 + 42323 = 430,35 \text{ т.}$$

Расчетная схема колонны является статически неопределимой. Здание

многопролетное, высота этажей одинаковая, нагрузку по ярусам также принимаем одинаковой.

Для определения армирования колонны используем подпрограмму «Арбат» программного комплекса «SCAD Office».

Задаём стержень длиной равной высоте этажа (3м – типовой этаж; 2,8 м – цокольный этаж, 4,1 м – технический чердак), жестко защемленный в уровне нижней опоры и жестко защемленный в уровне верхней опоры, где опорами являются монолитные перекрытия, жестко связанные с колоннами.

Коэффициент расчетной длины принимаем равным 1,2 согласно СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» для элементов с ограниченно смещаемыми заделками на двух концах, податливыми (с ограниченным поворотом). При задании жесткости назначаем сечение 500х500 мм (400х400 мм выше 8-го этажа на отм.+24,240) и бетон класса В25. Случайный эксцентриситет принимаем 1/30 высоты сечения, т. 17 мм.

Загружаем стержень нагрузкой, соответствующей посчитанной нагрузке. Таким образом, определяем требуемое армирование на каждом этаже.

Например, нагрузка на колонну цокольного этажа соответствует нагрузке $N_{ц} = 430,35 + 90,67 = 521,02$ т. Нагрузка на колонну 9-го этажа $N_9 = 290,68 + 63,53 = 354,21$ т.

2.3.1 Результаты расчета монолитной колонны КМ-1 на отм.-2,750

Экспертиза колонны цокольного этажа. Расчет выполнен по СП 63.13330.2012γ

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$;

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1;

Длина элемента 2.8 м;

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1.2;

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1.2;

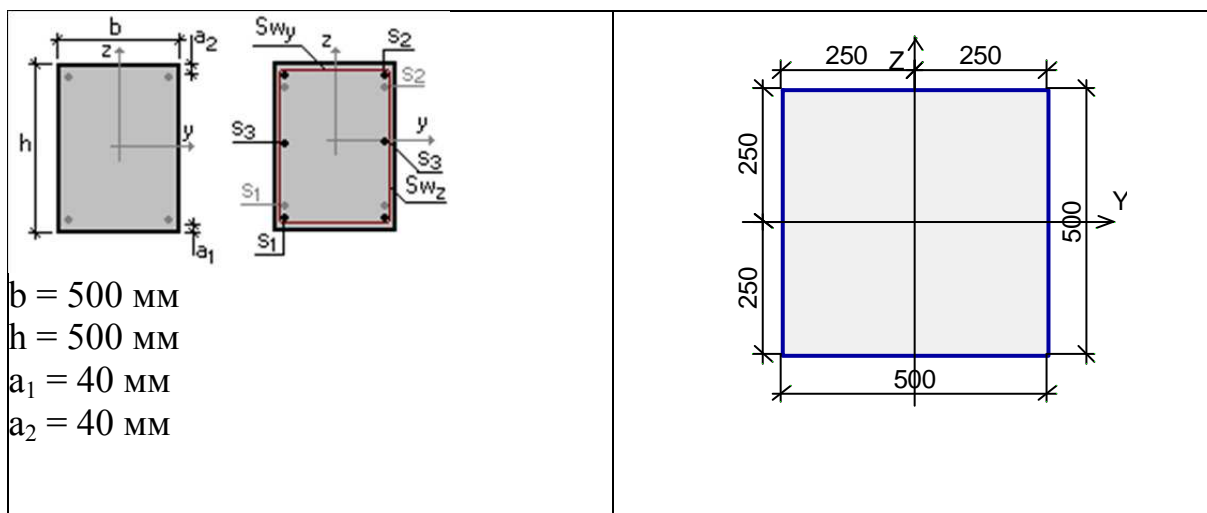
Случайный эксцентриситет по Z 17 мм;

Случайный эксцентриситет по Y 10 мм;

Конструкция статически неопределимая;

Предельная гибкость – 120.

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: B25;

Плотность бетона 2.5 Т/м³.

Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0.9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин;

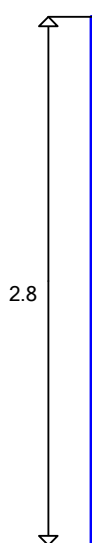
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры;

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0.4 мм;

Продолжительное раскрытие 0.3 мм.

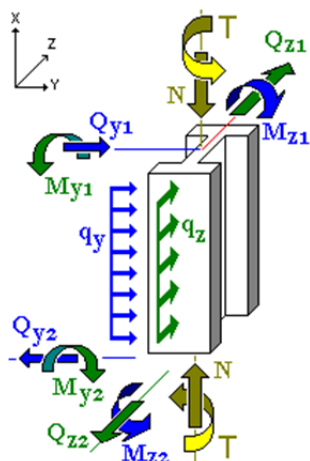
Схема участков



Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	2.8	$S_1 - 3\varnothing 32;$ $S_2 - 3\varnothing 32;$ $S_3 - 1\varnothing 32;$ Поперечная арматура вдоль оси Z $14\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $14\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм	<p>A square cross-section diagram with a blue border. It shows a 3x3 grid of reinforcement bars, with three bars along each side, representing the longitudinal and transverse reinforcement layout.</p>

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: временное кратковременное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	423200 кг	T	0 Т*М
M_{v1}	0 Т*М	M_{z1}	0 Т*М
Q_{z1}	0 кг	Q_{v1}	0 кг
M_{v2}	0 Т*М	M_{z2}	0 Т*М
Q_{z2}	0 кг	Q_{v2}	0 кг
q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м

Загрузка 2

Тип: временное кратковременное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	90670 кг	T	0 Т*М
M_{v1}	0 Т*М	M_{z1}	0 Т*М
Q_{z1}	0 кг	Q_{v1}	0 кг
M_{v2}	0 Т*М	M_{z2}	0 Т*М
Q_{z2}	0 кг	Q_{v2}	0 кг
q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0.755	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0.84	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0.611	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0.11	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0.194	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0.194	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой АРБАТ (64-бит), версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

2.3.2 Результаты расчета монолитной колонны КМ-1 на отм. +24,240

Экспертиза колонны 9-го этажа. Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$;

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1;

Длина элемента 3 м;

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ 1.2;

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ 1.2;

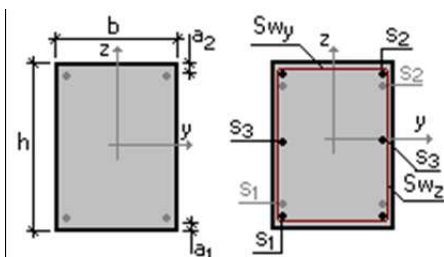
Случайный эксцентриситет по Z 17 мм;

эксцентриситет по У 10 мм;

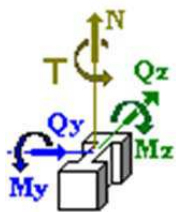
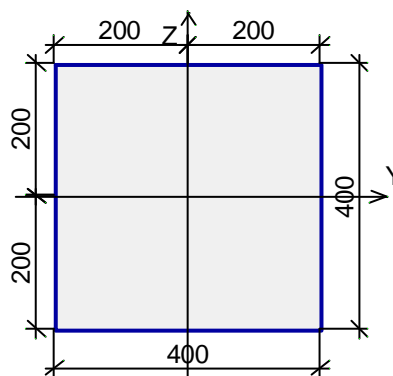
Конструкция статически неопределимая;

Предельная гибкость – 120.

Сечение



$b = 400 \text{ мм}$
 $h = 400 \text{ мм}$
 $a_1 = 40 \text{ мм}$
 $a_2 = 40 \text{ мм}$



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый;

Класс бетона: B25;

Плотность бетона 2.5 Т/м^3 .

Коэффициенты условий работы бетона		
<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0.9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин;

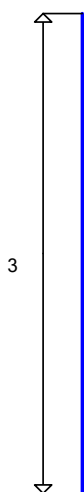
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры;

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0.4 мм;

Продолжительное раскрытие 0.3 мм.

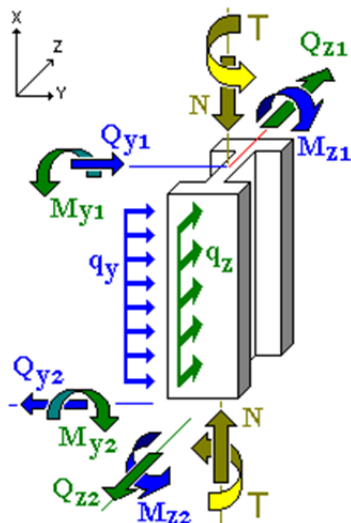
Схема участков



Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3	$S_1 - 3\varnothing 28$ $S_2 - 3\varnothing 28$ $S_3 - 1\varnothing 28$ Поперечная арматура вдоль оси Z $10\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 300 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $10\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 300 мм	<p>A square cross-section diagram with a blue border. It shows six black dots representing longitudinal reinforcement bars: three on the left vertical edge, three on the right vertical edge, and one at the bottom center. There are also four black dots representing cross-ties: one at each of the four corners of the square.</p>

Нагрузки



Загружение 1

Тип: временное кратковременное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	290680 кг	T	0 Т*М
M_{y1}	0 Т*М	M_{z1}	0 Т*М
Q_{z1}	0 кг	Q_{y1}	0 кг
M_{y2}	0 Т*М	M_{z2}	0 Т*М
Q_{z2}	0 кг	Q_{y2}	0 кг
q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м

Загружение 2

Тип: временное кратковременное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1			
Коэффициент длительной части: 1			
N	63530 кг	T	0 Т*М
M_{y1}	0 Т*М	M_{z1}	0 Т*М
Q_{z1}	0 кг	Q_{y1}	0 кг
M_{y2}	0 Т*М	M_{z2}	0 Т*М
Q_{z2}	0 кг	Q_{y2}	0 кг
q_z	0 кг/м	q_y	0 кг/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0.754	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0.883	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0.655	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0.207	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0.26	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0.26	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

Отчет сформирован программой АРБАТ (64-бит), версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

2.3.3. Анализ результатов расчета колонны КМ-1

По результатам расчета монолитной колонны КМ-1, проведенного в программе «Арбат» программного комплекса «SCAD Office», задаем армирование для колонны.

Колонну армируем 8 стержнями продольной симметричной арматуры $\varnothing 32$ А-500С с отметки -2,750 до отметки +24,200. С отметки +24,240 до отметки +80,220 армируем 8 стержнями $\varnothing 28$ А-500С (рисунок 2.7).

Поперечную арматуру назначаем конструктивно с шагом 200 мм хомутами из $\varnothing 10$ А-240 с отметки -2,750 до отметки +24,200 и хомутами из $\varnothing 8$ А-240 с отметки +24,240 до отметки +80,220.

Длина выпусков арматуры колонны не менее $\frac{1}{4}$ длины колонны, т.е. не менее 750 мм. Каркасы колонны соединять между собой сварными швами с использованием накладок типом шва С21-Рм по ГОСТ 14098-91. Толщину защитного слоя продольной арматуры принимаем не менее 40 мм и не менее самого диаметра.

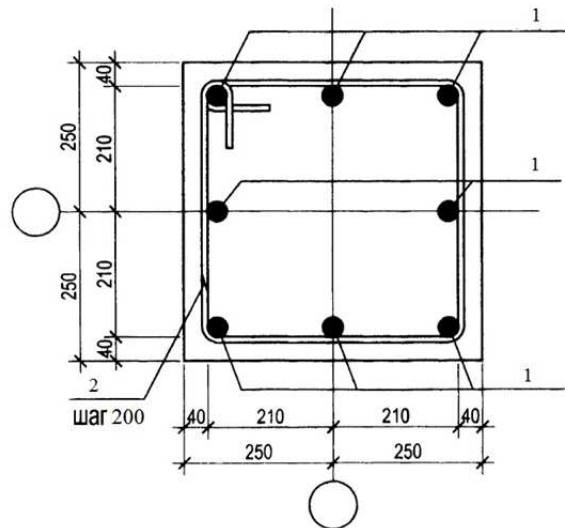


Рисунок 2.7 – Сечение колонны КМ-1

1- продольная арматура $\varnothing 32$ А-500С; 2 - поперечная арматура- $\varnothing 10$ А-240

2.4 Расчет и конструирование фундаментов

Исходные данные

На строительной площадке сверху залегает техногенный грунт неоднородный по составу, представленный суглинком, мощностью 0,6 м. Ниже находится делювиальный суглинок, мощностью около 2,6 м. Ниже – элювиальный суглинок, мощностью около 3,3 м. Следующий слой – элювиальный щебнистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 35%, мощностью около 4,7 м. Ниже находится известняк.

За относительную отметку 0,000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 230,95.

Подземные воды на период изысканий не встречены.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 2.8.

В качестве основания под сваи выбираем известь.

На основании вариантного проектирования проанализируем буронабивные и забивные сваи в качестве фундамента под здание путем сравнения технико-экономических показателей.

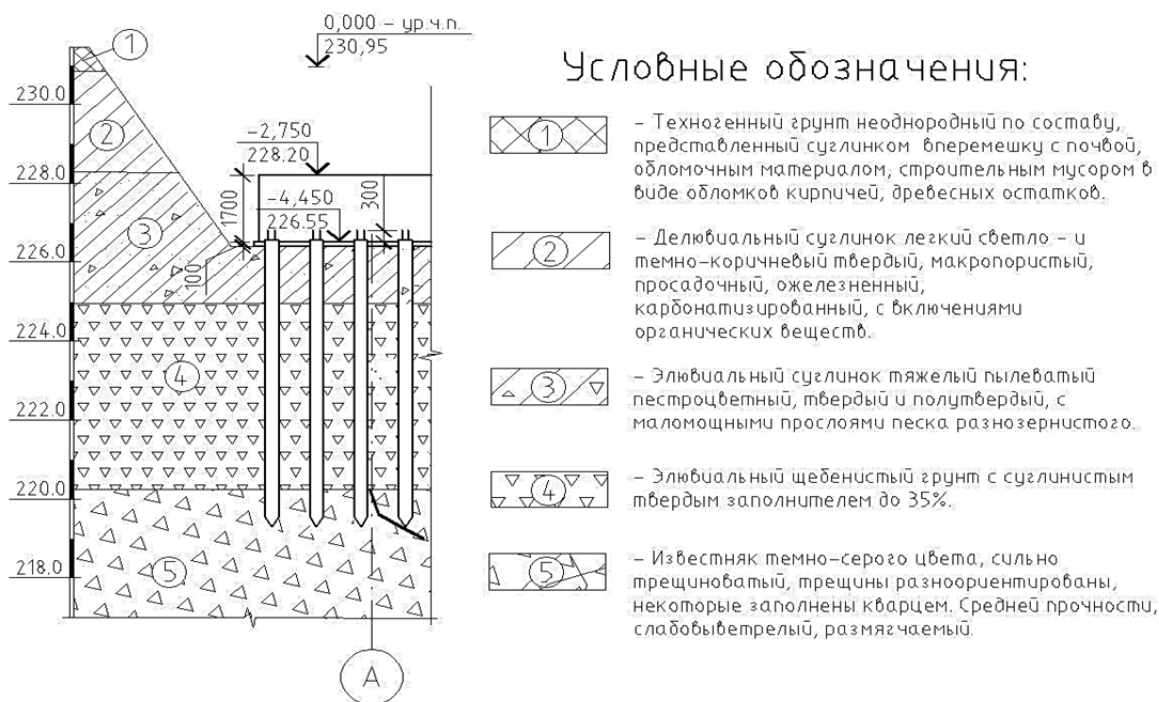


Рисунок 2.8 – Инженерно-геологический разрез

2.4.1 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Отметка подошвы ростверка – 4,450 м.

Так как сваи опираются на известняк, то заглубление в данный грунт должно быть не менее 0,5 м. Отметка головы сваи принимаем на 0,3 м выше отметки подошвы ростверка. Из этих условий наиболее подходящая длина сваи – 7,0 м, сечение сваи 300х300, принимаем сваи С70.30 по ГОСТ 19804 – 2012.

Отметка острия сваи – 11,150 м.

Определение несущей способности сваи определяется как для сваи-стойки, опирающейся на скальный грунт.

Несущую способность сваи определяем по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot (1 \cdot 20000 \cdot 0,09) = 1800 \text{ кН}, \quad (2.2)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кПа (расчетное сопротивление скального грунта следует принимать 20000 кПа);

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

Определяем допускаемую нагрузку на сваю

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1,4} = 1285,71 \text{ кН}; \quad (2.3)$$

где γ_k – коэффициент надежности по грунту, зависит от способа определения несущей способности сваи (при расчете принимается равным 1,4).

Принимаем расчетную нагрузку на сваю 500 кН (50 т).

Определение количества свай и расчет плитного ростверка

Нагрузки, действующие на плитный монолитный ростверк представлены на рисунке 2.9.

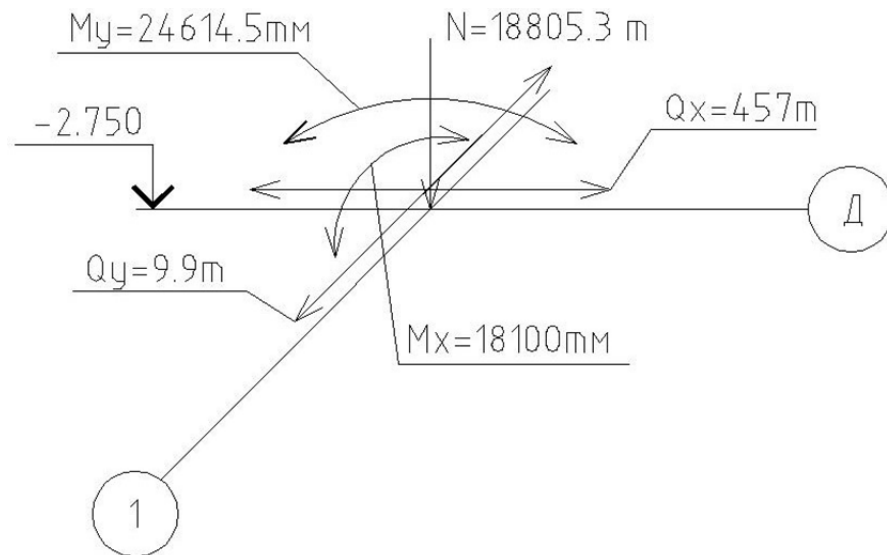


Рисунок 2.9 – Расчетная схема Рпм1

Усилия из расчета пространственной схемы:

$$N = 18805,3 \text{ т};$$

$$Q_x = 457 \text{ т};$$

$$Q_y = 9,9 \text{ т};$$

$$M_x = 18100 \text{ тм};$$

$$M_y = 24614,5 \text{ тм}.$$

Добавляем собственный вес ростверка:

$$(18,7 \cdot 33,7 + 7,51 \cdot 0,6) \cdot 1,7 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 2967,2 \text{ т}$$

$$\text{Тогда } N = 18805,3 + 2967,2 = 21772,5 \text{ т}$$

Требуемое количество забивных свай:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k}} = \frac{21772,5}{50} = 436 \text{ шт.} \quad (2.4)$$

Размещаем забивные сваи рядами под всей фундаментной плитой с шагом свай 1 м и расстоянием между рядами 1 м. Количество свай при этом составит 628 шт.

Принимаем ростверк Рпм1 из 628 свай.

Экспертиза ростверка Рпм1 приведена в приложении А, выполнена в программе АРБАТ (SCAD Office).

Выбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 0,75 (для трубчатых дизель-молотов и свай любой длины при прорезке рыхлых и слабых грунтов и заглублении в грунты средней плотности). Так как $m_2 = 1,58$ т, принимаем массу молота $m_4 = 1,8$ т.

Определим минимальную энергию удара, требуемую для забивки сваи

$$E_{d,min} = 10 \cdot m_4 \cdot H = 10 \cdot 1,8 \cdot 1 = 18 \text{ кДж}, \quad (2.5)$$

где H – высота подъема молота, принимается равной 1 м.

Предварительно выбираем трубчатый дизель-молот марки С-996 со следующими техническими характеристиками:

масса ударной части $m_4 = 1,8$ т;

энергия удара $E_d = 45,4$ кДж;

полная масса молота – 3,65 т.

Расчетный отказ сваи определим по формуле

$$S_a^{расч} = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \times \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (2.6)$$

где η – коэффициент, принимаемый для железобетонных свай равным 1500 кН/м²;

A – площадь поперечного сечения сваи, м²;

F_d – несущая способность сваи, принимаем исходя из принятой допускаемой нагрузки на сваю $\frac{F_d}{\gamma_k}$, кН;

m_1 – полная масса молота, т;

m_2 – масса сваи, т;

m_3 – масса наголовника, принимаемая равной 0,2 т.

$$S_a^{\text{расч}} = \frac{45,4 \cdot 1500 \cdot 0,09}{500 \cdot (500 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,65 + 0,2 \cdot (1,58 + 0,2)}{3,65 + 1,58 + 0,2} = 0,014 \text{ м.}$$

Так как $S_a = 0,014 \text{ м} > 0,002 \text{ м}$, то молот выбран правильно.

Сваи погружать трубчатым дизель-молотом С-996 до проектной отметки – 11,150 м с отказом $S_a \leq S_a^{\text{расч}} = 0,014 \text{ м}$.

2.4.2 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Определение несущей способности свай

Диаметр буронабивных свай – $D = 320 \text{ мм}$.

Заглубление свай в известняк на 0,5 м.

Отметка низа сваи – 11,150 м.

Из этих условий наиболее принимаем буронабивные сваи-инъекторы длиной 7 м.

Несущую способность сваи определяем по формуле

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1 \cdot (1 \cdot 20000 \cdot 0,09) = 1800 \text{ кН}, \quad (2.7)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кПа;

A – площадь опирания на грунт сваи, м^2 , принимаемая для свай сплошного сечения и полных свай с закрытым нижним концом равной площади поперечного сечения, а для свай полых круглого сечения и свай-оболочек – равной площади поперечного сечения нетто при отсутствии заполнения их полости бетоном и равной площади поперечного сечения брутто при заполнении этой полости бетоном на высоту не менее трех ее диаметров.

Расчетное сопротивление грунта R под нижним концом сваи, следует принимать по п. 7.2.1 [19]:

$$R = \frac{R_{c,m,n}}{\gamma_g} \left(1 + 0,4 \frac{l_d}{d_f} \right) = \frac{20000}{1,4} \left(1 + 0,4 \frac{0,5}{0,32} \right) = 23214 \text{ кПа} \quad (2.8)$$

где $R_{c,m,n}$ — нормативное значение предела прочности на одноосное сжатие массива скального грунта в водонасыщенном состоянии, кПа, определяемому, как правило, в полевых условиях;

γ_g — коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

l_d — расчетная глубина заделки набивной и буровой сваи и сваи-оболочки в скальный грунт, м;

d_f — наружный диаметр заделанной в скальный грунт части набивной и буровой сваи и сваи-оболочки, м.

по п. 7.2.1. [19] $R = 20$ кПа.

Определяем допускаемую нагрузку на сваю

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1,4} = 1285,71 \text{ кН};$$

В связи с неоднородностью сложения площадки принимаем расчетную нагрузку на сваю 50 тонн.

Требуемое количество буронабивных свай:

$$n = \frac{N}{\frac{F_d}{\gamma_k}} = \frac{21772,5}{50} = 436 \text{ шт.}$$

Размещаем забивные сваи рядами под всей фундаментной плитой с шагом свай 1,1 м и расстоянием между рядами 1,1 м. Количество свай при этом составит 589 шт.

Принимаем плитный монолитный ростверк Рпм1, как в предыдущем пункте, но из 589 свай.

2.4.3 Техничко-экономическое сравнение фундаментов

Стоимость и трудоемкость работ по возведению свайного фундамента из забивных свай сводим в таблицу 2.3, по возведению свайного фундамента из буронабивных свай – в таблицу 2.4.

Таблица 2.3 – Стоимость и трудоемкость работ по возведению свайного фундамента из забивных свай

№ расценки по ТЕР	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-час	
				на ед.	на объем	на ед.	на объем
СЦМ- 441-300	Стоимость свай	м ³	395,64	1809,2	715791,9	-	-
05-01- 002-06	Забивка свай в грунт	м ³	395,64	573,1	226741,3	4,0	1582,6
05-01- 006-01	Срубка голов свай	свая	628	115,5	72534	1,4	879,2
06-01- 001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м ³	0,61	6429,8	3922,18	180	109,8
06-01- 001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	10,39	15135	157252,7	610,6	6344,13
СЦМ 204- 0025	Арматура ростверка	т	98,6	8134,9	802101,1	-	-
ИТОГО:					1978343	-	8915,73

Таблица 2.4 – Стоимость и трудоемкость работ по возведению свайного фундамента из буронабивных свай

№ расценки	Наименование работ и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-час	
				на ед.	на объем	на ед.	на объем
5-92a	Устройство буронабивных свай	м ³	331,42	2406,3	797495,9	11,2	3711,9
-	Арматура свай	т	30,63	8134,6	249162,8	-	-
	Цементный раствор	т	108,97	44,74	4875,3	-	-
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100м ³	0,61	6429,8	3922,18	180	109,8
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100м ³	10,39	15135	157252,7	610,6	6344,13
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	98,6	8134,9	802101,1	-	-
ИТОГО:					2014810	-	10165,8

Выбор оптимального варианта фундамента сводим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Выбор оптимального варианта фундамента

Показатели	Свайный фундамент из забивных свай	Свайный фундамент из буронабивных свай
Стоимость, руб	1978343	2014810
Трудоемкость, чел.-час	8915,73	10165,8
Расход бетона, м ³	1495,64	1431,42
Расход арматуры, т	98,6	129,23

Вывод: в данных инженерно-геологических условиях, при данных нагрузках, целесообразнее возведение свайного фундамента из забивных свай

исходя из того, что их стоимость и трудоемкость возведения меньше, чем в случае буронабивных свай.

3 Технология строительного производства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на работы по устройству монолитного перекрытия типового этажа.

3.2 Общие положения

Данная технологическая карта разработана на основе МДС 12-29.2006 “Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты”. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»;
- СП 4913330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СП 4913330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

3.3 Организация и технология выполнения работ

До начала работ по возведению монолитного перекрытия над типовым этажом (захваткой) возводимого здания должны быть выполнены следующие работы:

- забетонированы колонны и диафрагма жесткости, прочность бетона не менее 70% от проектной;
- перекрытие нижележащего этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;
- доставлены и складированы на строительной площадке в зоне действия крана в достаточном количестве элементы опалубки, арматуры;

- подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средство индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;
- рабочие и инженерно-технологические работники, занятые на работах по устройству перекрытия, ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методом труда.

3.3.1 Указания по устройству опалубки

1. Поступающие на строительную площадку элементы опалубки размещаются в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированы по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабеля высотой не более 1-1,2 м. на деревянных площадках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики или контейнеры.

2. Опалубка перекрытий состоит из продольных и поперечных (высотой 200 мм) балок, вилок для их установки и опалубочных щитов из бакелизированной фанеры толщиной 25 мм.

3. В общем случае работы по устройству опалубки плиты перекрытия необходимо выполнять в следующей технологической последовательности:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек или по схеме раскладки опалубки (геодезист и 2 плотника);
- подача на захватку краном инвентарных стоек и балок;
- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и подающей головкой;
- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);
- укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;
- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;

- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;
- укладка листов фанеры (палубы) толщиной 25 мм по распределительным балкам;
- выверка положений стоек по высоте;
- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия и опалубки по контуру плиты;
- установка по периметру опалубки инвентарных ограждений, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов опалубки к стенам, колоннами при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопульты, малярного валика или кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

5. При приемке опалубки обязательной проверке подлежат: соответствие форм и геометрических размеров опалубки рабочим чертежам; совпадение осей опалубки разбивочным осям конструкций; точность отметок отдельных опалубочных плоскостей; плотность стыковых щитов.

3.3.2 Указания по армированию плиты

1. В соответствии со СП 48.13330.2012 — «Организация строительства» до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте генподрядчик обязан получить в установленном порядке разрешение от заказчика на выполнение арматурных работ.

2. До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматурные изделия, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка.

3. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки. Закладные детали - в ящиках.

4. Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам. Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг. Подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками.

5. На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения.

6. Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом 0,8-1,0 м.

7. Армирование конструкций плиты перекрытия выполнять в следующей последовательности:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м. деревянных брусков - подкладок длиной 1-1,5 м. толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- установка к стержням арматуры нижней сетке пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из под связанной сетки брусков подкладок;
- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
- вязка верхних сеток и их высотная фиксация над нижней сеткой;
- установка технологических стержней для заглаживания поверхности плиты перекрытия (при необходимости);
- установка арматурного каркаса колонн (на всю высоту этажа или его часть) выше лежащего этажа.

3.3.3 Указания по бетонированию перекрытия

1. До начала бетонирования необходимо проверить и принять по акту все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования.

Кроме того, поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и т.п. Верх колонн и стен смочить водой.

2. Доставка бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями.

3. Подача бетонной смеси к месту укладки производится краном в бункерах. Разгрузка бункера выполняется в нескольких точках, чтобы избежать трудоемкую операцию по ручной перекладке бетона.

4. Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливают рядами через 2-2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Допускается для контроля толщины укладываемого слоя бетона использовать шаблон. Уплотнение бетонной смеси производят глубинными или поверхностными вибраторами. Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности бетона и отсутствие выделения пузырьков воздуха.

5. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы креплений опалубки.

6. При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

7. При выгрузке бетонной смеси из бункера в опалубку перекрытия расстояние между нижней кромкой бункера и поверхностью, на которую укладывается бетон, должен быть не более 1,0 м.

8. Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1,5-2,0 м, одинаковой толщины, без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону.

9. При бетонировании плит поверхность рабочих швов устраивают (согласно разбивки на захватки) перпендикулярно поверхности плиты

Допускается устройство поверхности рабочего шва с использованием сетки рабицы из проволоки диаметром 1,0-1,1 мм с размером ячейки 5x5 мм. Сетка

устанавливается между верхней и нижней сеткой плиты перекрытия и крепится вязальной проволокой через 0,5 м.

3.3.4 Демонтаж опалубки перекрытия

1. До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

2. Распалубка конструкций должна производиться без ударов и толчков. Чтобы не повредить щиты опалубки при отрыве от бетона, пользуются разного вида ломиками. Отрывать щиты с помощью крана и лебедки не разрешается.

3. Работы по разборке опалубки на захватке производится в следующем порядке:

- разобрать опалубку проемов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);
- снять инвентарные промежуточные стойки уложить их в контейнер;
- опустить несущие балки опалубки на 6 см;
- опрокинуть на бок распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
- листы водостойкой фанеры при помощи вилки опустить вниз и сложить в штабель (за исключением которые остаются под контрольными стойками);
- демонтировать несущие балки опалубки;
- установить контрольные стойки (стойки безопасности должны располагаться на расстоянии не более 3 метров);
- работы по разборке опалубки выполнять звеном рабочих, которое состоит из 6 человек: плотник 3 разряда-2 человека (разбирают опалубку проемов и выполняют ручные транспортные работы в пределах этажа), плотники 4 разряда-4 человека (два звена по 2 человека- выполняют разборку опалубки плиты перекрытия).

3.4 Техника безопасности и охрана труда

При производстве арматурных, опалубочных и бетонных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СП 54.13330.2011 Безопасность труда в строительстве. Часть 1.
- СП 13-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 2.
- ГОСТ 12.3.002-75* Процессы производственные. Общие требования.
- РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно методические документы.

1. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителя работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство арматурными, опалубочными, бетонными и монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

2. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

3. Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

4. На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

5. Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

6. Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

7. На строительной площадке обязательно должен быть график движения основных строительных машин по объекту.

8. Техническое состояние машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

9. Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском её в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

10. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям в Проекте производства работ.

11. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- разрешать работать только с исправными грузозахватными приспособлениями;

- запрещать применять стальные канаты, сращенные узлами и имеющие на одном шаге свивки более 10% оборванных проволок;

- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек, во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

12. К выполнению работ допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие:

- медицинский осмотр и признанные годными для выполнения арматурных опалубочных, бетонных и монтажных работ;

- обучение и проверку знаний по безопасным методам и приемам труда, пожарной безопасности, оказанию первой медицинской помощи и имеющие об этом специальное удостоверение;

- вводный инструктаж по технике безопасности, производственной санитарии и инструктаж непосредственно на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится не реже одного раза в три месяца. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале;

- обучение по утвержденной программе и сдавшие экзамен по специальности такелажник на монтаже конструкций.

3.5 Требования к качеству работ

На объекте ежедневно должен вестись журнал бетонных работ.

Контроль и оценка качества работ при возведении плиты перекрытия выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 70.13330.2011 Несущие и ограждающие конструкции.

- СП 48.13330.2011 Организация строительства.

1. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагаться на руководителя (прораба, мастера), выполняющего возведение плиты.

2. Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса. Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях; при подготовке опалубки к укладке бетонной смеси; при транспортировании бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения. Все исходные материалы должны отвечать требованиям нормативной литературы.

3. В процессе опалубки контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры – обычными измерениями.

4. В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

5. Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

6. При транспортировании бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие (расслоение), не теряла подвижность из-за потерь воды, цемента или схватывания.

7. На месте укладки бетонной смеси следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

8. Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появления на поверхности цементного молочка.

9. Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов- кубиков, изготовленных из бетона одновременно с его укладкой и выдержанных в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Для каждого класса бетона изготавливают серию из трех образцов близнецов.

Для получения более реальной картины прочностных характеристик бетона из тела конструкции выбуривают керны, которые в дальнейшем испытывают на прочность.

3.5.1 Схема операционного контроля качества (Арматурные работы)

Таблица 3.1 - Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве; - качество арматурных изделий (при необходимости произвести требуемые замеры и отбор проб на испытания); - правильность установки и закрепления опалубки. 	<p>Визуальный.</p> <p>Визуальный, измерительный</p> <p>Технический осмотр</p>	<p>Паспорт (сертификат)</p> <p>Журнал работ</p>
Установка арматурных изделий	<p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок сборки элементов арматурного каркаса, качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса; - точность установки арматурных изделий в плане и по высоте, надежность их фиксации. 	<p>Технический осмотр всех элементов.</p> <p>Технический осмотр всех элементов.</p>	<p>Общий журнал работ</p>
Приемка выполненных работ	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие положения установленных арматурных изделий проектному; - величину защитного слоя бетона; - надежность фиксации арматурных изделий в опалубке; - качество выполнения сварки (вязки) узлов каркаса. 	<p>Визуальный, измерительный.</p> <p>Измерительный.</p> <p>Технический осмотр всех элементов.</p> <p>Технический осмотр всех элементов.</p>	<p>Акт, освидетельствование скрытых работ</p>

Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая.

Операционный контроль осуществляет: мастер (прораб).

Приемочный контроль осуществляет: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

Таблица 3.2 - Технические требования (СП 70.13330.2012)

Параметры	Предельные отклонения
1	2
<p>Допускаемые отклонения:</p> <p>1. В Расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями.</p> <p>2. В расстоянии между рядами арматуры.</p> <p>3. От проектной толщины защитного слоя бетона не должна превышать:</p> <p>- при толщине защитного слоя до 15м</p>	<p>± 20мм</p> <p>± 10мм</p> <p>+5мм</p>

3.5.2 Схема операционного контроля качества (Бетонные работы)

Таблица 3.3 - Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверить: - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - установка пробок в местах расположения проемов, отверстий, анкеров.	Визуальный Визуальный	Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
Прием опалубки	Наличие комплектов опалубки	Визуально	Общий журнал работ
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Измерительный	Журнал работ
Укладка бетонной смеси	Контролировать: - соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетонной смеси); - толщина укладываемого слоя; - шаг перестановки и глубины погружения вибраторов, правильность установки вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении.	Визуальный. Измерительный Измерительный	Общий журнал работ.
Уход за бетоном	Соблюдение влажностного и температурного режимов.	Измерительный	Журнал работ.

Окончание таблицы 3.3

Разборка опалубки	Технологическая последовательность разборки элементов опалубки.	Визуальный.	Журнал работ.
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов.	Визуальный.	Журнал работ.

3.5.3 Контрольно-измерительный инструмент

- рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир.

Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

Таблица 3.4 - Технические требования

Параметры	Предельные отклонения
1	2
Допускаемые отклонения: 1. Смещение осей опалубки от проектного положения. 2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину перекрытия. 3. Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой. 4. Размер поперечного сечения элементов	± 8 мм 20мм 5мм + 6; - 3мм

3.6 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является бункер-бадья БП-1,6 $V=1,6 \text{ м}^3$ ГОСТ 21807-76:

Габаритные размеры: 3900x1500x1000. Вес бункер-бадья с бетонной смесью составляет 4,42 т.

Для строповки принимаем строп 4-ветвевой, 4СК10-5, грузоподъемность при строповке четырьмя стропами – 10 т; двумя стропами – 5 т. Масса стропа 0,08985 т, расчетная высота 1,8.

Определяем монтажные характеристики:

а) Монтажная масса

$$M_{\text{м}} = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} = 4,42 + 0,08985 = 4,51 \text{ т}, \quad (3.1)$$

где $M_{\text{э}}$ – масса элемента, т;

$M_{\text{г}}$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, т.

б) Монтажная высота подъема крюка

$$H_{\text{к}} = h_{\text{о}} + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{г}} = 80,22 + 2,3 + 3,9 + 1,8 = 88,22 \text{ м} \quad (3.2)$$

где $h_{\text{о}}$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_{\text{з}}$ – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по технике безопасности равным – 2,3 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в положении подъема, м;

$h_{\text{г}}$ – высота грузозахватных устройств (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м.

в) Требуемый монтажный вылет

$$L = B + f + f^* + d + R_{\text{пов}} = 13,98 + 1,3 + 2,22 + 4,5 = 22 \text{ м}, \quad (3.3)$$

где B – ширина здания в осях;

f – расстояние от оси здания до центра тяжести самого удаленного от крана монтируемого элемента;

f^* – расстояние от выступающей части (балкон) до оси здания;

d – расстояние между выступающей частью здания и осью крана.

Получили следующие значения технических параметров крана: грузоподъемность – 4,51 т, монтажная высота подъема крюка – 88,22 м, монтажный вылет – 22 м.

По полученным характеристикам по каталогу кранов подбираем кран приставной КБ 473 в базовом исполнении со стрелой 30 м.

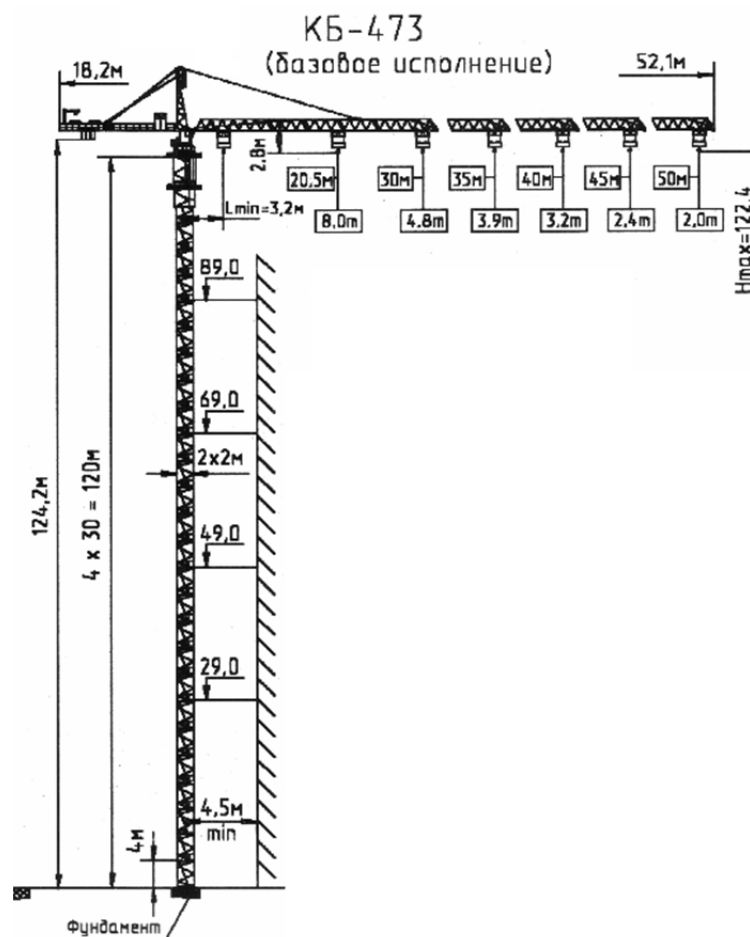


Рисунок 3.1 – Кран башенный приставной КБ 473

Таблица 3.5 Технические характеристики приставного башенного крана КБ-473

Характеристика, ед. изм.	Показатель
Грузоподъёмность, т:	
- при наименьшем вылете крюка	8
- при наибольшем вылете крюка	4,8
Вылет крюка, м:	
-наименьший	3,2
-наибольший	30
Наибольшая высота подъема крюка, м:	122,4

Кран КБ-473 - стационарный башенный кран с неповоротной башней и полноповоротной балочной стрелой, снабженной грузовой тележкой. Кран имеет 30 секций. Монтаж крана осуществляется методом наращивания при помощи гидравлического монтажного устройства. Кран монтируется на фундаменте с размерами по осям крепления опорного контура 2x2 м, на верхней части башни размещается ОПУ в виде роликового однорядного

круга, служащего опорой для поворотной части крана. Вращение осуществляется с помощью двух механизмов поворота.

Кран до высоты 42,4 м эксплуатируется в свободностоящем исполнении без крепления к зданию, а при увеличении высоты крепится к зданию специальными связями.

Башня крана состоит из опорной и рядовых секций и секций настенных опор. Опорная секция монтируется на монолитном железобетонном фундаменте, который обеспечивает восприятие всех нагрузок (от массы крана в течение всего периода его эксплуатации, опрокидывающего и крутящего моментов, горизонтальных нагрузок в любом направлении) обеспечивает требуемую устойчивость крана.

3.7 Потребность в материально – технических ресурсах

Таблица 3.6 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача материалов	Кран башенный приставной КБ-473	Q=8т, L=30м, H=122,4 м	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-66	R=0,36 м	2
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-22	R=1,5 м	2
Разравнивание бетонной смеси	Виброрейка СО-131А	L=1,5м; L=3м	2
Сверление, пробивка отверстий в бетоне	Дрель универсальная ИЭ-10393	2	-
Линейные измерения	Рулетка Р30Н2К	L=30	2
Выверка арматурных изделий, горизонтальных поверхностей	Уровни строительные УС6-1	-	2
Разметка и проверка прямолинейности конструкций	Шнур размерочный	L=15 м	1
Выверка вертикальных поверхностей	Нивелир со штативом Н-3	m=1,5 кг	1
Выверка вертикальных поверхностей	Теодолит со штативом Т-30	-	1
Выверка вертикальных поверхностей	Нивелирная рейка РН-3	L=3м	2

Таблица 3.7 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача материалов	Строп 4СК10-5	Грузоподъемность 5т	1
Подача материалов	Строп УСК 1-1.6/2	Грузоподъемность 1.6т	1
Подача бетонной смеси	Бункер поворотный БП-1,6 ГОСТ 21807-76	V=1,6 м ²	1
Зачистка арматуры	Щетка стальная ТУ 494-01-04-76	-	2
Очищение балок, щитов опалубки	Скребок металлический	t=200 мм	1
Сбор щитов опалубки	Пила цепная электрическая	N=1800	1
Сбор щитов опалубки	Гвозди строительные	L=50мм	-
Сопутствующие работы	Лом монтажный ЛО-28	L=1,3 м, m=3 кг	2
Сварка арматуры	Электроды ЭО4	ø4	3
Обивка окалины, сбор опалубки	Молоток ГОСТ 11042-90	m=1,5 кг	2
Выверка вертикальных поверхностей	Отвес ОТ 1500-1 ГОСТ 79498-80	m=1,5 кг	1
Укладка бетонной смеси В перекрытие	Сапоги резиновые ГОСТ 5375-79	-	12
Укладка бетонной смеси В перекрытие	Предохранительный пояс ГОСТ 50849-96	-	12
Укладка бетонной смеси В перекрытие	Каска защитная ГОСТ 12.04.010-75	-	12
Укладка бетонной смеси В перекрытие	Рукавицы специальные ГОСТ 12.040.10-75	-	12

Таблица 3.8 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса, его операций и объем работ	Наименование материалов и изделий, марка	Ед. изм.	Норма расхода на ед. издм.	Потребность на объем работ
Укладка бетона в перекрытие	Бетон В25	м ³	0,2	89
Установка стоек с треногами	Ст-1	100м	1,49	2,97
Армирование плиты перекрытия	Арматурные стержни ø8 А240	т	0,000395	1,2
Армирование плиты перекрытия	Арматурные стержни ø8 А500С	т	0,000395	0,65
Армирование плиты перекрытия	Арматурные стержни ø10 А500С	т	0,000616	3,5

Окончание таблицы 3.8

Армирование плиты перекрытия	Арматурные стержни $\varnothing 14$ A500C	т	0,001208	4,5
Армирование плиты перекрытия	Арматурные стержни $\varnothing 16$ A500C	т	0,001578	3,1

3.8 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Калькуляцию составляем на основании действующих сборников ЕНиР.

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приводится в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Обоснова ние, ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед.изм	Кол-во		Н _{вр} , чел.-час	Расц.,руб.-коп.	Трудоёмкос ть, Q, чел.- час	Сумма, руб.- коп.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
§Е1-7, т.2 п.27 а, б	Подача арматуры башенным краном грузопъем. до 10 т.	100 т	0,1295	Машинист 5р-1	9,5	8-68	1,23	1-12
				Такелажн. 2р-2	19,3	12-35	2,5	1-6
§Е1-7, т.2 п.27 а, б	Подача досок, стоек, балок башенным краном груз. до 10 т.	100 т	0,1	Машинист 5р-1	9,5	8-68	0,95	0-87
				Такелажн. 2р-2	19,3	12-35	1,93	1-24
§Е4-1-33 т.1, стр.3	Установка стоек с треногой	100 м	2,97	Плотник 4р-1; 3р-2	7,8	5-69	23,17	16-9
§Е4-1-34 т.5, стр.3а	Установка опалубки перекрытия	м ²	445	Плотник 4р-1; 2р-1	0,22	0-15,7	97,9	69-87
§Е4-1-46 т.1, стр.7б	Армирование плиты перекрытия стержнями диаметром 8 мм	т	1,85	Арматурщик 4р-1; 2р-1	32	22-88	59,2	42-33
§Е4-1-46 т.1, стр.7в	Армирование плиты перекрытия стержнями диаметром 10 мм	т	3,5	Арматурщик 4р-1; 2р-1	16	11-44	56	40-04
§Е4-1-46 т.1, стр.7г	Армирование плиты перекрытия стержнями диаметром 14 и 16 мм	т	7,6	Арматурщик 4р-1; 2р-1	13	9-30	98,8	70-68
§Е1-7, т.2 п.15 а, б	Подача бетона башенным краном грузопъем. до 10 т	м ³	89	Машинист 5р-1	0,108	0-09,8	9,61	8-72
				Такелажн. 2р-2	0,216	0-13,9	19,22	12-37
§Е4-1-49, т.1, стр.6	Укладка бетона в перекрытие толщиной 20 см.	м ³	89	Бетонщик 4р-1; 2р-1	0,22	0-15,7	19,58	13-97
§Е4-1-33, стр.3	Демонтаж стоек с треногами	100м	2,97	Плотник 4р-1; 2р-1	3,9	2-84,5	11,58	8-45
§Е4-1-34, т.5, стр.3б	Демонтаж опалубки перекрытия	м ²	445	Плотник 3р-1; 3р-2	0,09	0-06	40,05	26-7
Итого							441,72	314-86
Прочие неучтенные (15%)							66,26	47-23
Итого							507,98	362-09

3.9 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели технологической карты представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Техничко-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м ³	90
Трудоемкость	чел.-см.	63,5
Продолжительность работ	дни	14
Выработка на 1 рабочего в смену	м ³	1,42
Максимальное количество рабочих в смену	чел	7

4 Организация строительного производства

4.1 Выбор монтажного крана и привязка его к надземной части здания. Определение зон действия крана

Подбор крана производился в разделе 3 ПЗ, п. 3.6. Принимаем кран приставной КБ-473 в базовом исполнении с максимальными рабочими параметрами: $L_c = 30$ м, $l_k = 3,2 - 30$ м, $M_m = 4,8-8$ т, $H_k = 122,4$ м.

Башня крана состоит из опорной и рядовых секций и секций настенных опор. Опорная секция монтируется на монолитном железобетонном фундаменте, который обеспечивает восприятие вертикальных нагрузок от массы крана в течение всего периода его эксплуатации (включая монтаж) на данном объекте. Кроме того, фундамент обеспечивает требуемую устойчивость крана и восприятие всех нагрузок (опрокидывающего и крутящего моментов, горизонтальных нагрузок в любом направлении) при работе крана в свободностоящем исполнении. Установка на фундаменте опорной и двух нижних секций башни, а также монтаж на них (кроме остальных секций башни) осуществляется с помощью вспомогательного монтажного крана. Дальнейшее наращивание башни производится при помощи монтажного устройства крана, перемещающегося по смонтированным секциям башни. Башня наращивается сверху отдельными секциями с помощью собственных механизмов крана.

Секции башни (рисунок 4.1) крепятся между собой высокопрочными, предварительно напряженными шпильками 2, устанавливаемыми в отверстиях кронштейнов 7 (по две шпильки на стык), с силовыми гайками и крышками 3. Центровка секций осуществляется посредством коническо-цилиндрических штырей 4. Для перемещения людей по башне в ней предусмотрены наклонные лестницы.

Секция настенных опор выполнена аналогично рядовой секции. Отличие заключается в том, что на боковых гранях секции (см. рисунок 4.2) устанавливаются на кронштейнах балки 10, к которым примыкают связи 11 крепления к зданию.

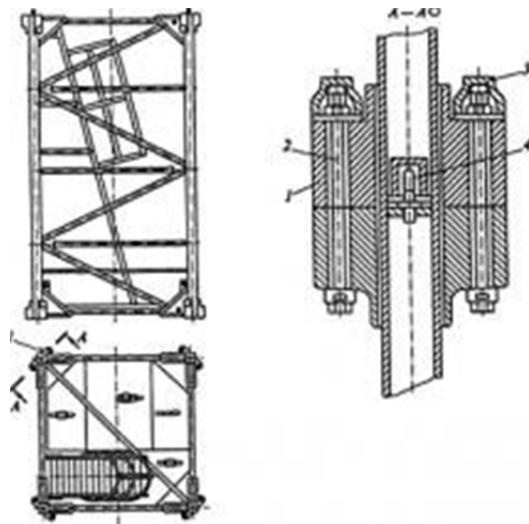


Рисунок 4.1 – Рядовая секция башни крана КБ-473

1 - кронштейн; 2 - шпилька; 3 - крышка; 4 – штырь

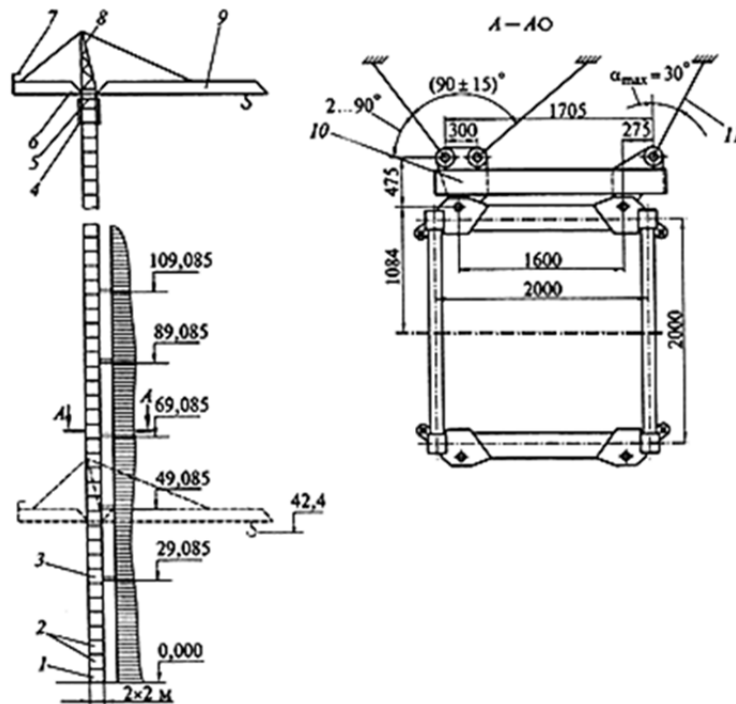


Рисунок 4.2 – Общий вид и схема крепления к зданию крана КБ-473

(отметки установки элементов крепления согласно паспортным данным)

1 - опорная секция; 2 - рядовые секции; 3 - секция настенной опоры;

4 - монтажное устройство; 5 - опорно-поворотное устройство; 6 - консоль;

7 - консольный кран; 8 - оголовок; 9 - стрела; 10 - балка; 11 - связь;

сечение А-А - схема установки связей крепления

Установку приставного башенного крана у здания производим, соблюдая

безопасное расстояние между зданием и краном (поперечная привязка крана).

Минимальное расстояние от оси крана КБ-473 до наиболее выступающей части здания: $a_{\min} = 4,5$ м.

Также при размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, над которыми происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

К зонам потенциально действующих опасных факторов относятся участки территории вблизи строящегося здания и этажи зданий в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций. Эта зона ограждается сигнальными ограждениями. Производство работ в этих зонах требует специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают следующие зоны при производстве работ краном: монтажную, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана.

1. Величину границы опасной зоны вблизи строящегося здания (монтажная зона), принимают от крайней точки стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера падающего груза и минимального расстояния отлета груза при его падении

$$R_m = L_{\Gamma} + l_{\text{без}} = 3,3 + 7,5 = 10,8 \text{ м}, \quad (4.1)$$

где L_{Γ} – наибольший габарит перемещаемого груза (в качестве монтажного элемента возьмем опалубочный щит с наибольшим габаритом = 3,3 м);

$l_{\text{без}}$ – минимальное расстояние отлета груза при его падении со здания, м [56].

2. Рабочая зона – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана: $R_{раб} = 25$ м.

3. Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Перемещаемый элемент выбираем стержни арматурные. Габариты связки арматуры: длина $L = 11580$ мм, ширина 500 мм, высота 500 мм.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + l_{без} = 25 + 0,5 \cdot 0,5 + 11,6 + 8 = 44,85 \text{ м}, \quad (4.2)$$

где $l_{без}$ – минимальное расстояние отлета груза при его перемещении краном в случае его падения, м [56].

4.2 Проектирование приобъектного склада

Вся строительная площадка делится на три зоны. Первая предназначена для размещения элементов опалубки, арматуры, сборных конструкций, поддонов с камнями и материалов, поднимаемых краном. Вторая находится вне зоны действия башенного крана, но возможно ближе к ней. Там располагаются навесы для хранения столярных изделий, сантехнического оборудования и др. Третья необходима для размещения административно-хозяйственных, санитарно-технических временных зданий.

Открытые склады (первая зона) размещаются на строительной площадке в пределах действия монтажного крана с раскладкой элементов опалубки по типам и маркам с указанием точного места, отведенного под их складирование.

Количество определённого материала, хранимого на складе, P определено по формуле:

$$P = (P_{общ}/T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.3)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций;

T – продолжительность расчетного периода, дн;

T_n – норма запаса материала, дн;

K_1 – коэф. неравномерности поступления материала на склад (1.1-1.5);

K_2 – коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (1.3).

Полезная площадь склада:

$$F=P/V \quad (4.4)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S=F/\beta \quad (4.5)$$

где β – коэфф. использования склада характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов - 0,6-0,7; при штабельном хранении - 0,4-0,6; для навесов - 0,5-0,6; для открытых складов лесоматериалов - 0,4-0,5; для металла - 0,5-0,6; для нерудных строительных материалов - 0,6-0,7).

Таблица 4.1 – Расчет площади складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода T, дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал дн		количество материалов на складе P	Площадь склада		Фактическая площадь склада S, м2
		Общая на расчетный период	суточная Робщ./Т	K1	K2	нормативный Тн	расчетный ТнK1K2		нормативная V, м2	расчетная F, м2	
Кирпич, тыс. шт.	143	826	5,78	1,1	1,3	7	10,0	57,8	2,5	23,1	57,8
Арматура, т	150	500	3,33	1,1	1,3	10	14,3	47,67	2,3	20,7	41,45
Кровельные материалы, м³	24	870	36,3	1,1	1,3	10	14,3	518,4	48	10,8	21,60
Минераловатн.	112	5110	45,6	1,1	1,3	7	10,0	456,7	29	15,8	26,25
Оконные переплеты, дверные полотна	96	964	10,0	1,1	1,3	10	14,3	143,6	13	11,1	22,09
Электрические материалы	55	26,4	0,48	1,1	1,3	15	21,4	10,30	5	2,06	4,12
Сантех. материалы	40	50	1,25	1,1	1,3	15	21,4	26,81	1	26,8	53,63
Сборный железобетон	36	29,1	0,6	1,1	1,3	7	10,0	6,1	0,8	7,6	11

4.3 Внутривозрастные дороги

Проектируем двустороннее движение с шириной дорог 6 м, без уширения по кольцу, в связи с пожарными требованиями. Проектируем один въезд/выезд в связи с тем, что площадь строительной площадки $S = 10420,1 \text{ м}^2$ не превышает 5 га. Ширина ворот на въездах на строительную площадку 6 м. У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения транспорта. Выезд строительной площадки оборудуется пунктом мойки колес автотранспорта. В местах пересечения временных дорог с опасными зонами установлены дорожные знаки. Скорость движения автотранспорта на стройплощадке не должна превышать 5 км/ч на прямых участках. Размещение стендов со схемами строповок и таблицей масс грузов необходимо предусматривать в зоне разгрузки автотранспорта и на площадках складирования.

Расчетная численность работающих на строительной площадке определена в зависимости от максимального количества рабочих в наиболее напряженную смену по графику движения рабочих.

Численность рабочих не основного производства определена в размере 20% от числа рабочих основного производства.

В жилищно-гражданском строительстве соотношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП составляет соответственно 85, 8, 5, 2%.

Число рабочих по графику их движения

$$N_{\max} = 83 \text{ чел.}$$

Число работающих

$$N_{\text{раб}} = 83 \cdot 1,2 = 100 \text{ чел.}$$

Число ИТР

$$N_{\text{итр}} = (100/0,85) \cdot 0,08 = 9 \text{ чел.}$$

Число служащих

$$N_{\text{сл}} = (100/0,85) \cdot 0,05 = 6 \text{ чел.}$$

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в работающих

Категории работающих	Удельный вес работающих, %	Численность работающих в строительстве, чел	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
			Процент общего числа работающих, %	Всего, чел.
Рабочие	85	83	70	58
ИТР	12	9	80	7
Служащие	3,0	6	80	5
		$\Sigma=98$		$\Sigma=70$

Таблица 4.3 - Расчет площадей помещений

Помещения	Назначение	Ед. изм.	Нормативный показатель	Кол-во раб-их, чел.	Площадь, м ²
I. САНИТАРНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ					
Гардеробная	Переодевание работающих и хранение уличной спецодежды	м ² /чел. Двойной шкаф	0,9	83	75
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² /чел. сетка	0,43	58	25
Умывальная	То же	м ² /чел. кран	0,05	58	3
Помещение для отдыха и приема пищи	Обогрев, отдых и прием пищи рабочими во время регламентированного перерыва	м ² /чел.	0,78	98	76,4
Сушильная	Сушка спецодежды	м ² /чел.	0,2	58	12
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание	м ²	0,07	58	4
II. СЛУЖЕБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ.					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	24 м ² на 5 человек	9	43,2
			ИТОГО:		238,6

Расстояние от рабочих мест на открытом воздухе до гардеробных, душевых, умывальных, помещений для обогрева и туалетов не превышает 150 м. Бытовые помещения располагаются с наветренной стороны.

Административно-бытовой городок располагается вне опасной зоны.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (4.6)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимое за расчетный период; $t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменной работы транспорта.

$$t_{\text{ц}} = \frac{t_{\text{пр}} + 2 \cdot l}{v + t_m}, \quad (4.7)$$

где $t_{\text{ц}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч (1,52 ч для автомобилей грузоподъемностью до 10 т);

l – расстояние, км;

v – средняя скорость, км/ч (10 км/ч для автомобилей грузоподъемностью до 12т);

$t_{\text{пр}}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02-0,05).

Подставляем значения в формулу (4.7), получаем

$$t_{\text{ц}} = \frac{1,52 + 2 \cdot l}{10 + 0,02} = 1,74 \text{ ч};$$

Подставляем значения в формулу (4.6), получаем

$$N_i = \frac{105,3 \cdot 1,74}{1 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 1} = 4,6.$$

Выбираем на период бетонирования плиты перекрытия - 5 автомобилей автобетоносмеситель МА3-6312В3-010 с объемом смесительного барабана 7 м³.

4.4 Расчет потребности в воде

Расход воды $Q_{\text{расч}}$ определен по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.8)$$

где $Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз-быт}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ - расход воды на противопожарные нужды, л/с;

В расходе воды на производственные нужды учтён расход на строительные и транспортные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (штукатурные работы, каменная кладка, цементная стяжка). Удельный расход воды на удовлетворение производственных нужд принят по таблице 2.40 [5].

Суммарный расход воды на производственные нужды $Q_{\text{пр}}$ вычислен по формуле

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600} \cdot \sum q_i \cdot A_i, \quad (4.9)$$

где q_i - удельный расход воды на производственные нужды, л на ед. изм.;

A - объем работ в сутки или смену;

t_1 - количество часов работы в смену, равно 8;

K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, равен 1,5.

Расчет общего сменного расхода воды на производственные нужды приведён в таблице 4.4.

Общий производственный расход воды $\sum q_i \cdot A_i$, (л/см), определен с учетом поточного совмещения по времени работ и процессов в КПС, отдельно для земляных работ, устройства ростверка, работ по возведению надземной части и отделочных работ.

Таблица 4.4 - Расчет расхода воды на производственные нужды

Потребитель, (количество потребителей)	Измеритель	Объем работы в смену	Удельный расход воды, л	Общий сменный расход воды, л
Экскаватор (1 машина)	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	10,0	80,0

Продолжение таблицы 4.4

Потребитель, (количество потребителей)	Измеритель	Объем работы в смену	Удельный расход воды, л	Общий сменный расход воды, л
Бульдозер (1 машина)	сут.	0,5	600,0	300,0
Автомшины (3 машины)	сут	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	600,0	900,0
Бетононасос	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	20,0	160,0
Бетоновоз	сут.	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	700,0	1050,0
Поливка бетона ростверка	м ³	250,0	7,3	1825,0
Железобетон в опалубке	м ³	41,0	2,5	102,5
Каменная кладка	1 000 шт.	6,02	220,0	1324,4
Штукатурные работы	м ²	425,6	8,0	3404,8
Облицовка плиткой	м ²	23,3	35,0	815,5
Стяжка полов	м ²	53,7	35,0	1879,5

Общий расход воды определён с учётом графика движения машин и составляет в разные периоды строительства:

- земляные работы

$$80 + 300 + 900 = 1280 \text{ л/см};$$

- устройство фундамента:

$$160 + 1050 + 1825 = 3035 \text{ л/см};$$

- надземная часть:

$$160 + 1050 + 102,5 + 1324,4 = 2636,9 \text{ л/см};$$

- отделочные работы:

$$3404,8 + 815,5 + 1879,5 = 6099,8 \text{ л/см}.$$

К расчёту принят наибольший сменный расход. Он приходится на отделочный цикл и составляет 6099,8 л/см.

Подставляем значения в формулу (4.9), получаем

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot K_2}{t_1 \cdot 3600} \cdot 6099,8 = 0,381 \frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{\text{хоз-быт}}$, определён по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot K_2}{t \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_2}{t_2 \cdot 3600}, \quad (4.10)$$

где q_2 - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л;

N_1 - количество работающих в наиболее загруженную смену, чел;

K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

q_3 - расход воды на прием душа одного работающего, л;

N_2 - число работающих, пользующихся душем (50 % от числа рабочих в наиболее напряженную смену), чел;

t_2 - продолжительность использования душевой установки, мин.

Подставляем значения в формулу (4.10), получаем

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{59 \cdot 101 \cdot 3}{8 \cdot 3600} + \frac{42 \cdot 60}{45 \cdot 3600} = 0,63.$$

Расход воды на пожаротушение ($Q_{\text{пож}}$) зависит от территории строительной площадки. Поскольку площадь её менее 10 га, то расход воды на пожаротушение равен 10 л/с (две струи по 5 л/с каждая).

Расчётный расход воды по формуле (4.8) равен:

$$Q_{\text{расч}} = 0,38 + 0,63 + 10 = 11,01 \text{ л.}$$

Временное водоснабжение осуществлено за счет подключения временных трубопроводов к постоянной водопроводной сети. Трубы уложены ниже глубины промерзания грунта либо на меньшую глубину, но с утеплением шлаком, опилками и т. п., или по поверхности земли в утепленных коробах. Места врезки временных сетей в существующие показаны на СГП.

Пожарные гидранты расположены вдоль дорог и проездов на расстоянии 2 м от бровки последних. Колодцы с пожарными гидрантами размещены с учетом прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстоянии не более 150 м. Расстояние от гидрантов до зданий не более 50 и менее 5 м.

4.5 Расчет потребности в электроэнергии

Потребная мощность P (кВт) определена расчётом по установленной мощности приемников с коэффициентом спроса и дифференциацией по видам потребителей по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{K_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + K_3 \cdot \sum P_{O.B.} + K_4 \cdot \sum P_{O.H.} + K_5 \cdot \sum P_{C.B.} \right), \quad (4.11)$$

где α – коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, принят равным 1,1;

$\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$ - коэффициент мощности для технологических потребителей;

k_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов (более 8 шт.);

k_2 - то же для технологических потребителей;

k_3 - то же для внутреннего освещения;

k_4 - то же для наружного освещения;

k_5 - то же для сварочных трансформаторов;

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_T - мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{O.B.}$ - мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{O.H.}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт;

$P_{C.B.}$ - мощность всех установленных сварочных трансформаторов, кВА.

Исходными материалами для расчета явились календарный план строительства и график работы основных строительных машин. Расчет мощности приемников приведён в табличной форме (таблицы 4.5 – 4.6).

Таблица 4.5 - Определение мощности силовых потребителей

Наименование потребителя	Количество	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		начало	конец	
Башенный кран КБ 473	1	73	298	157,0
Бетононасос	1	45	264	11,6
Вибратор глубинный ИВ-116А	5	52	400	1,6
Виброрейка ЭВ-270	4	311	264	1,0

Продолжение таблицы 4.5

Наименование потребителя	Количество	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		начало	конец	
Резак арматурный	3	45	264	4,5
Битумоварка БВЭ-1	2	63 269	74 290	37,4
Компрессор передвижной К-25М	1	13	22	4,0
Подъёмник ПМГ-500	1	291	404	1,2
Растворонасос цем; ТМ 250 Е	2	291	383	11,0
Краскопульт Bosch PFS 65	3	295	305	0,84
Перфоратор Bosch gbh3-28 dfr	10	196	404	8,0
Болгарка МАКИТА 9557HNZ	5	52	400	0,84
Отбойный молоток МАКИТА НК1820	2	13	404	0,55
Угловая шлифовальная машинка - Makita 9564HZ	4	13	404	1,1
ИТОГО:				242,3

Таблица 4.6 - Расчёт мощности для освещения помещений

Наименование потребителя	Удельная мощность на 1м ² площади, Вт	Площадь потребителя, м ²	Общая потребляемая энергия, Вт
Гардеробная	3	88,0	264,0
Душевые	3	39,5	66,0
Сушилки	3	14,5	66,0
Помещения для обогрева	3	14,5	66,0
Столовая	15	44,0	660,0
Туалет	3	5,0	14,4
Походная	3	41,4	24,0
Прорабская	15	14,5	330,0
Закрытый склад	3	5,5	24,0
ИТОГО:			1502,7

Таблица 4.7 - Определение суммарной мощности, необходимой для наружного освещения

Освещаемый объект	Удельная Мощность, кВт/м ² (кВт)	Площадь (протяженность), м ² , (кВт)	Общая потребляемая мощность, кВт
Главные проходы и проезды	5,000	0,34	1,70
Охранное освещение	1,500	0,42	0,63
Открытые складские площадки	0,002	1900,00	3,80
Монтаж опалубки	0,003	767,30	2,30
Места производства земляных работ	0,001	1089,00	1,09
Аварийное освещение	0,700	0,42	0,29
ИТОГО:			9,81

Таблица 4.8 - Определение суммарной мощности сварочных трансформаторов

Установка для электропрогрева бетона	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
ТС-250	4,5	2	9
ИТОГО:			9

Таблица 4.9 - Определение мощности, необходимой для удовлетворения технологических нужд

Приемник электроэнергии	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
СПБ-100	100	2	200
ИТОГО:			200

Подставляем значения в формулу (4.11), получаем

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 242,3}{0,7} + \frac{0,75 \cdot 200}{0,8} + 1 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 9,81 + 0,7 \cdot 9 \right) = 447,29 \text{ кВт.}$$

Для питания площадки выбрана трансформаторная подстанция КТПГС 530 «МЭК Электрика» на 530 кВт. Присоединение потребителей к трансформаторной подстанции произведено через инвентарные вводные ящики на напряжения 380 и 220 В. Место размещения подстанции находится в

безопасной зоне. Подводка электроэнергии к потребителям осуществлена кабельными линиями, проложенными в земле и на временных опорах. Линия электропитания от распределительного щита до грузоподъемного крана самостоятельна, присоединение к этой линии других потребителей запрещается. Шкаф электропитания башенного крана установлен у основания крана. Освещение строительной площадки предусмотрено прожекторами на временных опорах.

4.6 Освещение строительной площадки

Освещение строительной площадки осуществляется согласно требованиям п. п. 6.2.11 [43] и [44]. Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное. Рабочее освещение предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное). Общее равномерное освещение применяется, если нормируемая величина освещенности не превышает 2 лк. В остальных случаях в дополнение к общему равномерному должно устраивать общее локализованное освещение или местное освещение.

Аварийное освещение предусмотрено в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим. На участках бетонирования железобетонных конструкций аварийное освещение должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси. Эвакуационное освещение предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Оно должно обеспечивать внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк.

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (4.12)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P = 0,3$ Вт/м²);

E – освещенность, лк ($E = 3,5$ лк);

s – размер площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{л} = 1000$ Вт).

Подставляем значения в формулу (4.12), получаем

$$n = \frac{0,3 \cdot 3,5 \cdot 10420,1}{1000} = 11.$$

Принимаем 11 прожекторов с расстановкой через 40 м по периметру ограждения. В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на площадку и трансформаторную подстанцию мощностью 100 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380 В. В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

Кабели от главного рубильника до щитовых и крановых рубильников проложены в трубах по дну траншей на глубине 0,8 м. Щитовые и рубильники установлены в закрытых ящиках.

4.7 Разработка календарного плана производства работ

Нормативную продолжительность строительства определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственное строительство», п. 1 «Жилые здания», п. 13.

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь здания. Продолжительность строительства определяется методом интерполяции:

а) Согласно [45] п.7 Общих положений принимается метод линейной интерполяции исходя из имеющихся в нормах мощностей 9 тыс. м.кв. и 18 тыс. м.кв. общей площади с нормами продолжительности строительства соответственно 16 и 20 мес;

б) Мощность проектируемого здания – $9665,8 \text{ м}^2$;

в) Продолжительность строительства на единицу прироста мощности равна: $(20-16)/(18,000-9,000) = 0,44 \text{ мес.}$;

г) Прирост мощности равен $9,665-9=0,665 \text{ тыс.м.кв.}$

д) Продолжительность строительства с учетом интерполяции будет равна:

$$T = 0,44 \cdot 0,665 + 16 \approx 16 \text{ мес.}$$

е) Согласно норм, на территории г. Красноярск применяется коэффициент 1,0: $16 \cdot 1 = 16 \text{ мес.}$

Пересчет по заделам не требуется.

Общая продолжительность – 16 мес.

Подготовительный период – 1 мес.

Подземная часть – 3 мес.

Надземная часть – 9 мес.

Отделка – 3 мес.

4.8 Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности

Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности осуществлена в соответствии с требованиями [43]. При проектировании стройгенплана должны быть выполнены мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

В соответствии с требованиями [44] и [43] (п. п. 6.2.2) по периметру строительной площадки выставлено защитно-охранное ограждение, сплошной щитовой забор высотой 2 м. Поскольку строительная площадка не примыкает к местам массового прохода людей, то защитный козырёк над ограждением не требуется. В ограждениях предусмотрены ворота для проезда транспорта и калитки для прохода людей. На въезде и выезде на строительную площадку установлены предупредительные и запрещающие знаки: «Въезд - выезд», «Опасная зона», «Проход посторонним запрещен», «Берегись автомобиля».

Форма, размер, цвет и художественное решение знаков безопасности должны удовлетворять требованиям [44]. В соответствии с пунктом 6.2.5 [43], у въезда на строительную площадку установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог - дорожные знаки, указывающие порядок движения и ограничивающие скорость движения автотранспорта. Вблизи мест производства работ скорость движения не более 10 км/ч на прямых участках, а на поворотах — 5 км/ч.

При организации строительной площадки и размещении строительных машин установлены опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют и потенциально могут действовать опасные производственные факторы. Границы данных зон определены согласно прил. Г [43].

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся: участки территории вблизи строящегося здания; этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования; зоны перемещения машин, оборудования или частей, рабочих органов; места над которыми происходит перемещение грузов кранами.

В пределах опасной зоны вблизи строящегося здания можно размещать только монтажный механизм. Складирование материалов здесь запрещено. Для прохода людей в здание на стройгенплане обозначены места с фасада, противоположного установке крана. Места проходов через опасную зону снабжены навесами.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей машин и оборудования определены в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя. На месте работы эта опасная зона обозначена переставной обноской из проволоки по стойкам.

На границе опасных зон установлены сигнальные ограждения и знаки безопасности. Опасные зоны (участки подъездов, проходов в пределах

указанных зон, куда могут попасть люди, не участвующие в совместной работе с краном, и где осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов) выделены на стройгенплане штриховкой, указаны места установки ориентиров и их тип.

Временные дороги. Временные дороги с частью постоянных, которые предназначены для построечного транспорта, составляют единую транспортную сеть, обеспечивающую сквозную схему движения на строительной площадке. Проектирование построечных дорог включает следующие задачи: разработку схемы движения транспорта и расположение дорог в плане; определение параметров и конструкций дорог; установление опасных зон; расчет объемов работ и необходимых ресурсов.

Схемы движения транспорта и расположение дорог в плане обеспечивают подъезд в зону действия монтажных и погрузо-разгрузочных механизмов к средствам вертикального транспорта, складам, механизированным установкам.

При устройстве дорог соблюдены расстояния, между: дорогой и подкрановыми путями – 6,5 м; дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - не менее 1,5 м; дорогой и бровкой траншеи для насыпных грунтов - 1,5 м. На стройгенплане отмечены соответствующими условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке, привязочные размеры, а также места установки знаков. Ширина проезжей части временных дорог принята равной 6 м; двухполосных с уширениями для стоянки машин при загрузке – 12 м. Радиусы закругления дорог определены исходя из маневровых свойств автомашин. Минимальный радиус закругления дорог - 12 м. Приняты дороги грунтовые улучшенной конструкции, а вблизи выездов, на площадках для мойки колёс - из сборных железобетонных инвентарных плит шириной 12 м.

Опасная часть дороги, которая попадает в пределы зоны

перемещения грузов или монтажа на стройгенплане выделена двойной штриховкой. Сквозной проезд транспорта через них запрещен. Запроектированы объездные пути.

4.9 Пожарная безопасность на строительной площадке

Стройплощадка оборудована средствами пожаротушения согласно [44]. Противопожарные разрывы между складами, зданиями и сооружениями приняты согласно правилам пожарной безопасности.

Запроектировано два въезда с противоположных сторон площадки. Дороги имеют покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда имеют ширину 6 м.

У въездов на стройплощадку вывешены планы пожарной защиты согласно ГОСТ 12.1.1 14-82 с нанесенными строящимся и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением гидрантов, средств пожаротушения и связи.

К возводимому зданию и временным, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечен свободный подъезд. Поскольку ширина здания более 18 м, проезды запроектированы с двух продольных сторон. Расстояние от края проезжей части до стен зданий, сооружений и площадок не превышает 25 м.

При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (пиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке они размещены в штабелях или группами площадью не более 100 м². Разрывы между штабелями (группами) и от них до строящихся или подсобных зданий и сооружений приняты не менее 24 м.

Сети временного противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Колодцы с пожарными гидрантами размещены с учетом прокладки рукавов от них до места тушения пожара на

расстоянии не больше 150 м. Расстояние от гидрантов до зданий лежит в пределах от 5 до 50 м; от края дороги – 2 м.

4.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Настоящий раздел выполняется в соответствии с государственными стандартами, строительными нормами и правилами, утвержденными Минстроем России, нормативными документами Минприроды России и другими нормативными актами, регуливающими природоохранную деятельность.

Природоохранные мероприятия проводятся по следующим основным направлениям:

- охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматриваем установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства кустарников и деревьев, травяного покрова.

При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в специально отведенных местах.

Временные автомобильные дороги и подъездные пути устроены с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковых растительности.

Исключается неорганизованное и беспорядочное движение строительной техники и автотранспорта, бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях, устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче-смазочными материалами, организуются места, на которых устанавливаются емкости для сбора строительного мусора.

5 Экономика строительства

5.1 Социально-экономическое обоснование строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»

Современное строительство – это высокотехнологичный процесс. Именно поэтому строительным компаниям необходимо шагать в ногу со временем.

Многоэтажное современное строительство – это современное строительство, которое является экономичным, быстрым, долговечным и экономически рациональным для человека, живущего в черте города. Многоэтажный дом является очень сложной конструкцией, и одна из основных задач при его строительстве – обеспечение должного уровня безопасности его будущих жильцов. Другими немаловажными факторами являются обеспечение комфортных условий проживания и наличие удобных инженерных коммуникаций. Большинство строительных компании города Красноярск, такие как УСК «Сибиряк», ЗАО «Культбытстрой», ООО «Омега», СК «Сиблидер» СК «Красстрой» и другие, специализируются именно на строительстве многоэтажных жилых зданий.

Проанализируем показатель «Численность населения Красноярского края» (рисунок 5.1). Численность населения Красноярского края, как и России в целом, увеличивается. Красноярск – самый молодой город - миллионник Российской Федерации. Юбилейный житель родился 10 апреля 2012 года. На начало 2015 года население Красноярского края составило чуть более 2858773 человек.

С 2011 года видна положительная динамика показателя, т.е. в Красноярском крае наблюдается стабильный рост численности населения. Постепенное налаживание экономики, открытие новых месторождений полезных ископаемых, социально-демографические проекты позволили повысить численность. Так как население в Красноярском крае растёт, следовательно, для того чтобы обеспечить возросшее количество людей жильем, спрос на жилищное строительство также будет увеличиваться.

Наиболее оптимальным вариантом жилищного строительства в данном случае является многоэтажное строительство.

Таблица 5.1– Численность населения Красноярского края

Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Численность (тыс. чел)	2889	2882	2829	2838	2846	2852	2858	2866

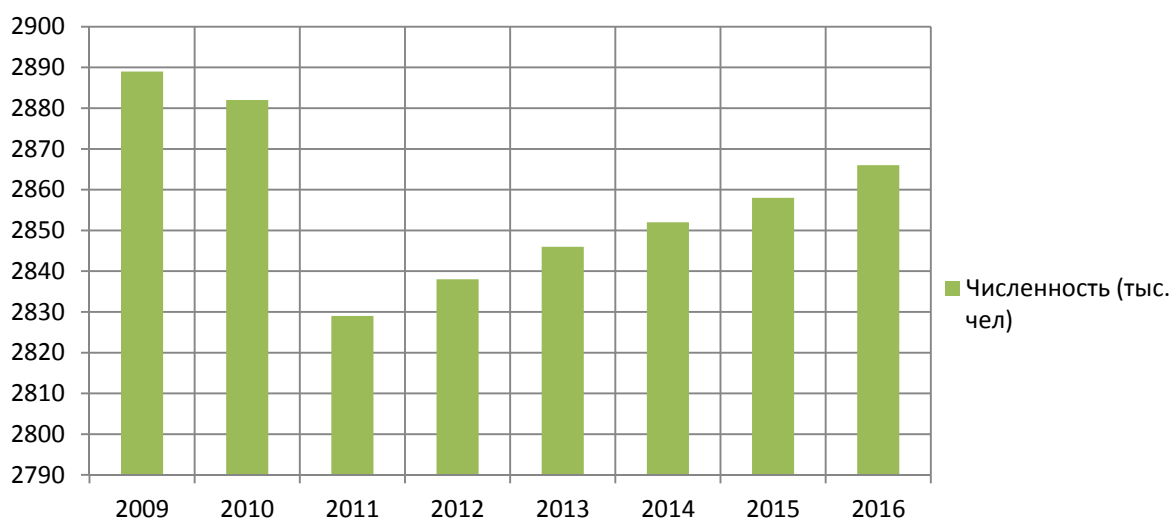


Рисунок 5.2 – Динамика показателя «Численность населения Красноярского края, тыс. чел»
(данные с сайта [<http://www.gks.ru/>])

Кроме того, можно проанализировать показатель «Число построенных квартир» для Красноярского края. Число построенных квартир в период с 2008 по 2016 год неравномерно, достигает минимума в 2009 году, максимума в 2016. Из анализа показателя можно сделать вывод о том, что вопрос строительства жилья в России является открытым. Более наглядное неравномерное изменение показателя в зависимости от года показано на рисунке 5.2.

Таблица 5.2 - Число построенных квартир в Красноярском крае

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Численность квартир, тыс.	16,2	12,0	14,6	15,1	16,1	16,8	17,2	17,9	18,2

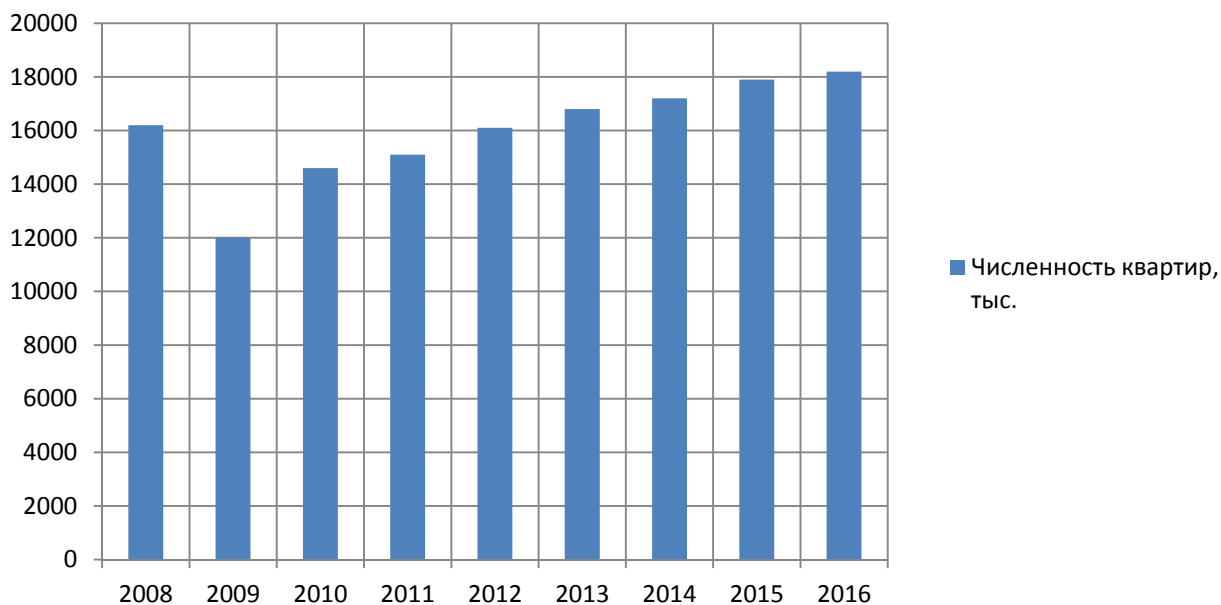


Рисунок 5.2 – Динамика показателя «Число построенных квартир в Красноярском крае»

(данные с сайта «Федеральная служба государственной статистики» [<http://www.gks.ru/>])

Место расположения проектируемого здания можно увидеть на рисунке 5.3, где показано место застройки. Проектируемое здание является частью жилого комплекса « Орбита », расположенного в Октябрьском районе города Красноярска. Жилой комплекс располагается в экологически чистом районе города Красноярска южнее Студенческого городка. С высокой береговой террасы открывается вид на реку Енисей, город и Бобровый лог.



Рисунок 5.3 – Расположение объекта строительства на карте г. Красноярска

На уровне первого этажа проектом предусматривается размещение помещений общественного назначения: магазины, офисы, предприятия сферы обслуживания. Также предусматривается строительство детского сада.

Жилой дом будет расположен на берегу Енисея. Из его окон будут открываться прекрасные виды. Дом расположен в районе с развитой инфраструктурой и наличием учреждений высшего образования (Сибирский Федеральный Университет).

Основными преимуществами дома являются близость к центру города, развитая инфраструктура, благоприятная экология, красивые пейзажи за окном

и тишина настоящего спального района, близкое расположение к заведениям высшего образования.

Также, неподалеку от дома находится 4-ый автомобильный мост через Енисей, что делает легкодоступным правый берег.

Проектируемое здание является монолитно-кирпичным. Главным преимуществом монолитного домостроения являются долговечность и уникальность постройки – серии монолитно-кирпичных домов отличаются друг от друга, так как делаются по особым проектам. Здания получают выразительными и индивидуальными по своему архитектурному стилю.

Монолитные и монолитно-кирпичные дома значительно лучше держат тепло и обладают повышенной звукоизоляцией, в отличие от панельного домостроения.

Таким образом, проведенный социально-экономический анализ показал, что тема выпускной квалификационной работы «Жилой одноподъездный дом с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»» актуальна и соответствует современному уровню развития строительства в Красноярском крае.

5.2 Составление и анализ расчета стоимости строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» с применением НЦС

Для определения прогнозной стоимости строительства объекта был выбран способ расчета с применением государственных сметных нормативов.

НЦС – укрупненные нормативы цены строительства – используются для определения предельного (максимального) объема денежных средств, необходимого и достаточного для возведения объекта непроизводственного значения, строительство которого финансируется из средств федерального, регионального или местного бюджета.

Стоимость строительства жилого дома по укрупненным нормативам определяем в соответствие с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

Для определения планируемой стоимости строительства проектируемого объекта составляется таблица на основании МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры», утвержденными Приказом Министерства регионального развития РФ от 04.10.2011 г № 481.

НЦС предусматривают стоимость строительства на установленный измеритель по объекту для выполнения строительно-монтажных работ (СМР) при строительстве объекта в нормальных условиях, не осложненных внешними факторами.

Показатели НЦС включают в себя:

1) Затраты на строительство объектов капитального строительства, отвечающих градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам повторно применяемого проектирования (типовая проектная документация), а также затраты на строительство индивидуальных зданий и сооружений, запроектированных с применением типовых (повторно применяемых) конструктивных решений.

2) Затраты, предусмотренные действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения работ при строительстве объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

3) Затраты на приобретение строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов), накладные расходы и сметную прибыль, затраты на строительство временных зданий и сооружений, дополнительные затраты на

производство работ в зимнее время, затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование, проведение необходимых согласований по проектным решениям, расходы на страхование, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет прогнозной стоимости строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»

№	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единицы измерения	Количество	Стоимость ед. измерения по состоянию на 28.08.14 в тыс. руб	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	25-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом					
1.1	Стоимость на 6056,3 м ²	НЦС 81-02-01-2014, табл. 01-05-001, расценка 01-05-001-04	1 м ²	6056,3	31,12	188472,1
1.2	Поправочный коэф, учитывающий сейсмичность района стр-ва	МДС 81-02-12-2011, приложение 3			1	
1.3	Коэффициент на жилые здания с монолитным каркасом	НЦС 81-02-01-2014, табл. 4			1,21	
	Стоимость строительства комплекса с учетом коэффициентов					228 051,2

Продолжение таблицы 5.3

2	Наружные инженерные сети					
2.1	Водоснабжение. Водопровод из стальных труб d = 200 мм на глубине 2 м в мокрых грунтах в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-07-004, расценка 14-07-004-10	1 км	0,56	3 685,99	2064,2
2.2	Водоотведение. Канализация из стальных труб d = 300 мм на глубине 2 м в мокрых грунтах в отвал	НЦС 81-02-14-2014, табл. 14-08-004, расценка 14-08-004-16	1 км	0,65	4 301,80	2796,2
2.3	Энергоснабжение. Прокладка подземная в траншее медного кабеля 10 кВ	НЦС 81-02-12-2014, табл. 12-01-06, расценка 12-01-06-08	1 км	0,61	2842,76	1734,11
2.4	Наружные сети связи. Подземная прокладка телефонного кабеля	НЦС 81-02-11-2014, табл. 11-01-002, расценка 11-01-002-06	1 км	0,2	842,95	168,6
2.5	Теплотрасса. Прокладка трубопроводов в изоляции из ППУ d = 200 мм в мокрых грунтах с отвалом	НЦС 81-02-13-2014, табл. 13-02-004, расценка 13-02-004-05	1 км	0,45	25106,59	11297,8
3	Малые архитектурные формы и элементы озеленения и благоустройства					
3.1	Площадки, дорожки и тротуары из плиток тротуарных по песчаному основанию толщиной 10 см	НЦС 81-02-16-2014, табл. 16-07-001, расценка 16-07-002-01	100 м ² покрытия	0,93	237,59	220,97
3.2	Озеленение	НЦС 81-02-17-2014, табл. 17-01-006, расценка 17-01-006-02	100 м ² территории озеленения	0,45	205,83	92,6
3.3	Малые архитектурные формы для жилых домов	НЦС 81-02-17-2014, табл. 16-03-001-01, расценка 16-03-001-01	100 м ²	0,36	227,48	81,9

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7
	Итоги стоимости инженерных сетей и благоустройства					18456,5
	Поправочный коэффициент, учитывающий сейсмичность района строительства	МДС 81-02-12-2011, приложение 3			1	
	Стоимость инженерных сетей и благоустройства с учетом коэффициента					18456,5
	Всего стоимость строительства комплекса					246507,7
4	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московской область к ТЕР Красноярского края (1 зона)	МДС 81-02-12-2011, приложение 2			1,0	
	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, приложение 1			1,09	
	Стоимость строительства с учетом территориальных и регионально-климатических условий					268693,4
5	Плата за землю					-
	Всего по состоянию на 28.08.2014					268693,4
	Продолжительность строительства		мес.	16		
	Начало строительства	01.08.2016				
	Окончание строительства	01.12.2017				

Окончание таблицы 5.3

Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин стр. с 01.01.2016 по 31.12.2016 = 104,4 % Ипл. п. с 01.01.2017 по 31.12.2017 = 105,7%/	Информация министерства экономического развития РФ				1,07	
Всего стоимость строительства с учетом срока строительства						287502
НДС	Налоговый кодекс РФ	%	18			51750,4
Всего с НДС						339252,4

Прогнозная стоимость планируемого к строительству объекта определяется по формуле

$$C_{ПР} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{тр} \cdot K_{рег} \cdot K_{зон}) + Z_p] \cdot I_{ПР} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность планируемого к строительству объекта;

$I_{ПР}$ – прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития РФ;

K_{mp} – коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов РФ;

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатический условия осуществления строительства (приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ (приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004);

НДС – налог на добавленную стоимость

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{пр} = \frac{I_{н.стр.}}{100} \cdot \left(100 + \frac{I_{пл} - 100}{2}\right) / 2; \quad (5.2)$$

где, $I_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Диаграмма структуры прогнозной стоимости строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» изображена на рисунке 5.4.

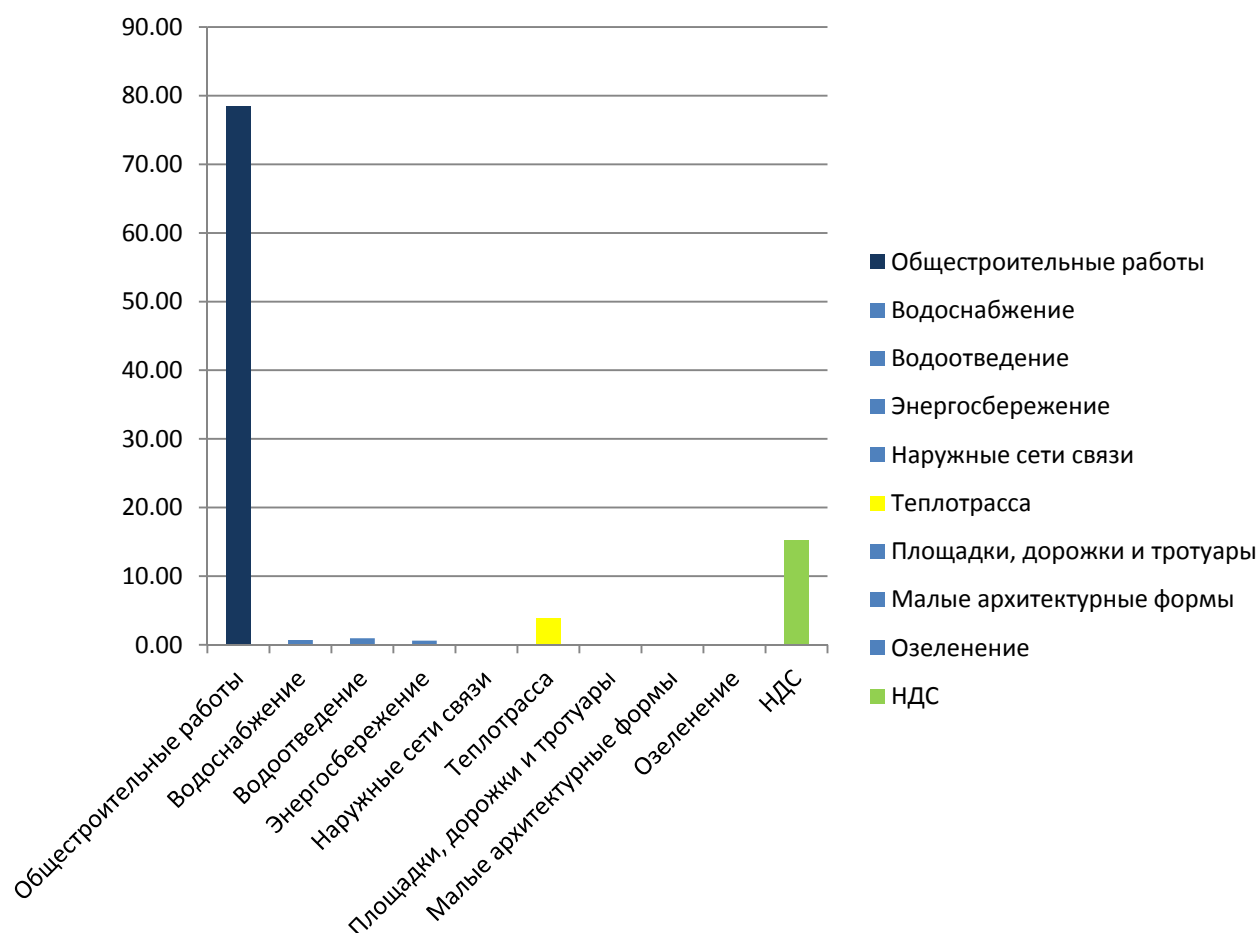


Рисунок 5.4 – Структура прогнозной стоимости строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» в г. Красноярске, тыс. руб.

Прогнозная стоимость строительства жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» составляет 339252,4 тыс. руб. Наибольший удельный вес занимает непосредственное возведение объекта, без прокладки сетей и благоустройства с учетом коэффициентов 228 051,2 тыс. руб. или 78,4% и НДС 51750,4 тыс. руб. или 15,25 %.

5.3 Определение стоимости работ на устройство монолитного перекрытия типового этажа с применением ПК Гранд-Смета

5.3.1 Пояснительная записка к локальному сметному расчету на устройство монолитного перекрытия типового этажа

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35-2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ», МДС 81-36.2004 «Указания по применению федеральных единичных расценок на строительные и специальные строительные работы».

При составлении сметной документации был использован программный комплекс «Гранд-СМЕТА».

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки (ТЕР-ы) на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная документация составлена в ценах по состоянию на 2001 г. с переводом в текущие цены 1 квартала 2017 г. с использованием индексов – дефляторов, устанавливаемых ФГУ «ФЦЦС».

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда в соответствии с МДС 81-33-2004.

Размер сметной прибыли принят по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС81-25.2004).

К категории лимитированных затрат относят:

- средства на возведение временных зданий и сооружений – 1,8% (Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений ГСН 81-05-01-2001);
- резерв на непредвиденные расходы (МДС 81-35.2004 п.4.96) – 2%;
- затраты на производство работ в зимнее время – 2,86% (ГСН 81-05-02-2007 п.11.2 табл. 4);
- ставка НДС – 18%.

Объемы работ при составлении сметы рассчитаны по проекту.

Величина прямых затрат определяется по установленным сметным нормам (расценкам) и ценами и пропорциональна объему работ.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Таким образом, в результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ТЕР и цен на материалы сборников ТСЦ и прайс-листов, применения лимитированных затрат и НДС, определена полная стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного перекрытия типового этажа жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита». При этом, для перевода в текущий уровень цен использован единый индекс к СМР равный 6,91 согласно Письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №8802-ХМ/09 от 20.03.2017 года.

Стоимость работ расчету на устройство монолитного перекрытия типового этажа по локальному сметному расчету составила **3514,795 тыс. руб.** Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Трудоемкость производства работ составила **2029,19 чел-час.** Средства на оплату труда составили **21,801 тыс. руб.**

Локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия типового этажа приведен в Приложении Б.

5.3.2 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия типового этажа

Анализ структуры сметной стоимости работ на устройство монолитного перекрытия типового этажа приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия типового этажа (в ценах I кв. 2017 г.)

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	2499666,657	71,12
в том числе:		
- материалы	2272653,12	64,66
- эксплуатация машин	88931,77	2,53
- основная заработная плата	150642,42	4,29
Накладные расходы	175999,01	5,01
Сметная прибыль	112360,61	3,20
Лимитированные затраты, всего	190613,46	5,42
НДС	536155,15	15,25
ИТОГО	3514794,89	100,00

Таким образом, стоимость работ на устройство монолитного перекрытия типового этажа составила **3 514 794,89 руб.** с учетом лимитированных затрат и НДС.

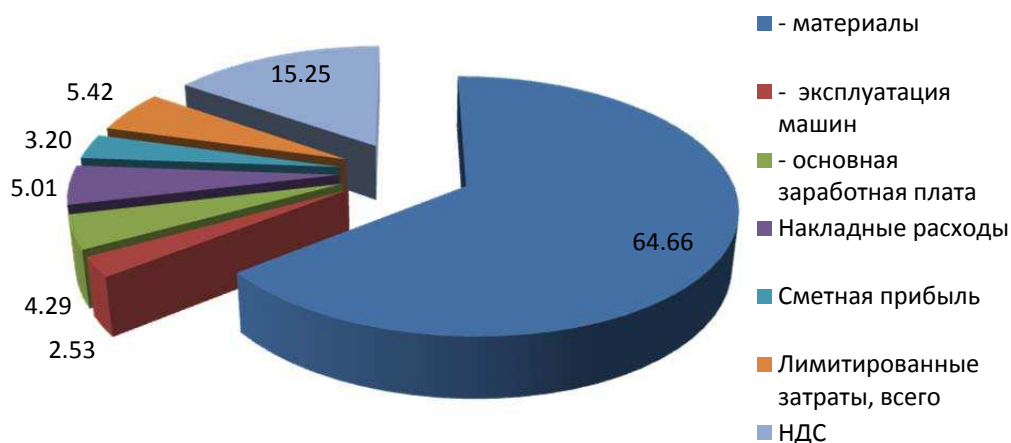


Рисунок 5.5 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия типового этажа (в ценах I кв. 2017 г.)

Затраты на материалы составили 2 272 653,12 руб или 64,66% от стоимости общестроительных работ, эксплуатация машин – 88 931,77 руб. или 2,53 % от стоимости общестроительных работ, основная заработная плата – 150 642,42руб. или 4,29 % от стоимости общестроительных работ. Накладные расходы и сметная прибыль – 175 999,01 руб. или 5,01 % и 112 360,61 руб. или 3,20 % соответственно.

5.4 Расчет основных технико-экономических показателей жилого одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента $K_{пл}$ определяем по формуле

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{4542}{6056,3} = 0,75, \quad (5.3)$$

где $S_{\text{жил}}$ – жилая площадь квартир, 4542 м²;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь квартир, 6056,3 м².

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{\text{об}}$ определяем по формуле

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{33571,1}{6056,3} = 5,54, \quad (5.4)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания, 33571,1 м³;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь квартир, 6056,3 м².

Общая стоимость и стоимость строительно-монтажных работ (СМР) определяется по укрупненным нормативам цены строительства.

Удельные показатели сметной стоимости (1 м² полезной площади, 1 м² общей площади, 1 м³ строительного объема) определяются путем деления общей сметной стоимости соответственно на жилую площадь, общую площадь и строительный объем здания.

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² общей площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{339\,252\,400}{9665,8} = 35098,2 \text{ руб./м}^2; \quad (5.5)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС), 339 252 400 руб.;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания, 9665,8 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² общей площади квартир определяем по формуле

$$C = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{общ}}} = \frac{339\,252\,400}{6056,3} = 56016,4 \text{ руб./м}^2; \quad (5.6)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НДС), 339 252 400 руб.;

$S_{\text{жил}}$ – общая площадь квартир, 6056,3 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{\text{нцс}}}{V_{\text{стр}}} = \frac{339\,252\,400}{33571,1} = 10105,5 \text{ руб./м}^3; \quad (5.7)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – сметная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НДС), 339 252 400 руб.;

$V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания, 33571,1 м³.

Основные технико-экономические показатели одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита» представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Основные технико-экономические показатели одноподъездного дома с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	419,4
Количество этажей, шт.	25
Высота этажа, м	3
Строительный объем, м ³	33571,1
Общая площадь здания, м ²	9665,8
Общая площадь квартир, м ²	6056,3

Окончание таблицы 5.5.

Планировочный коэффициент	0,75
Объемный коэффициент	5,54
Общая сметная стоимость строительства, всего, руб.	339 252 400
Сметная стоимость 1 м ² общей площади здания, руб.	35098
Сметная стоимость 1 м ² общей площади квартир, руб.	56016
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	10105
Продолжительность строительства, мес.	16

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Жилой одноподъездный дом с количеством этажей 25 в жилом комплексе «Орбита»» разработана в соответствии с заданием.

В архитектурно-строительном разделе были проработаны и обоснованы объемно – планировочные и конструктивные решения здания, был произведен теплотехнический расчет наружной стены.

В расчетно – конструктивной части был произведен статический и конструктивный расчет монолитной плиты перекрытия и колонны КМ-1 в осях 7/В, был рассчитан и сконструирован фундамент, определены нагрузки на сваи. По несущей способности свай запроектировано их количество. Кроме того, было выполнено технико – экономическое сравнение двух вариантов фундаментов, по результатам которого возведение свайного фундамента из забивных свай в заданных инженерно – геологический условиях экономически выгоднее.

В технологии строительного производства разработана технологическая карта на монтаж монолитной плиты перекрытия. При разработке технологической карты учтена последовательность проведения работ, проработаны и применены требования безопасности при проведении строительно – монтажных работ.

В организации строительного производства определена продолжительность строительства здания на основании Части II, СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», разработан строительный генеральный план на основной период строительства.

В разделе экономики строительства была определена и проанализирована стоимость возведения жилого одноподъездного 25 этажного дома в г. Красноярске по НЦС, также был составлен и проанализирован локальный сметный расчет на монтаж монолитной плиты перекрытия.

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

Выпускная квалификационная работа разработана с учетом действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

Список используемых источников

1 Учебно-методическое пособие к выпускной квалификационной работе бакалавров направления 08.03.01 «Строительство»; профиль подготовки – «Промышленное и гражданское строительство».

2 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

3 ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

4 ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

Архитектурно – строительный раздел

5 СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные: актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – М., 2011. – 39 с.

6 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий: актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. - М., 2012. – 100 с.

7 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – Введ. 2012. – Минрегион России, 2012. – 109 с.

8 СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

9 СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

10 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

11 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 - 88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

12 ГОСТ 30971 – 2012 Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия. – Введ. – 2012.12.27. – НИУПЦ «Межрегиональный институт окна», 2012. – 87 с.

Расчетно – конструктивный раздел

13 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

14 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

15 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

16 Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2010. – 269 с.

17 Основания и фундаменты. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учебно – методическое пособие для курсового и дипломного проектирования/ сост. Ю.Н. Козаков. – Красноярск: Сиб. федер. ун – т, 2012. – 52 с.

18 ГОСТ 19804-2012. Сваи железобетонные заводского изготовления. Общие технические условия. Введ. 01.01.2014. – М.: ОАО "НИЦ Строительство", 2014. – 20 с.

19 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

20 СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2011-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 80 с.

Технология строительного производства

21 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

22 Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985. – 178 с.

23 ЕНиР. Сб. Е1. Внутростроечные транспортные работы.

24 ЕНиР. Сб. Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных конструкций. - Вып. 1. Здания и промышленные сооружения.

25 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

26 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

27 СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.26. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

28 Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

Организация строительного производства

29 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

30 Разработка строительных генеральных планов: методические указания по практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 27012 «Промышленное и гражданское строительство». – Красноярск: Сибирский федеральный ун – т; Ин – т архитектуры и строительства, 2007. – 77 с.

31 МДС 12 – 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. - М.: ЦНИИОМТП, 2009.

32 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

Экономика строительства

33 МДС 81-02-12-2011. Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года № 481).

34 Письмо Минстроя РФ №4688-ХМ/05 от 19.02. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2017 года.

35 Программный комплекс «Гранд-смета».

36 Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] URL: <http://www.gks.ru/>.

37 Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Экспертиза плитного ростверка Рпм1

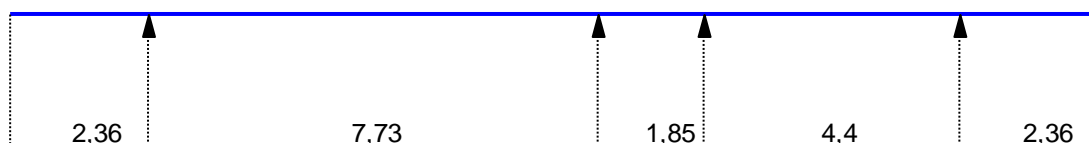
Выполним подбор арматуры фрагмента плитного ростверка Рпм1 в ПК «SCAD Office» (программа «АРБАТ»).

В качестве исходной арматуры примем рабочую нижнюю и верхнюю продольную арматуру $\varnothing 25$ А400, продольную арматуру в срединном уровне – $\varnothing 12$ А400, поперечную арматуру $\varnothing 20$ А400 с шагом 400 мм. Толщина защитного слоя 50 мм.

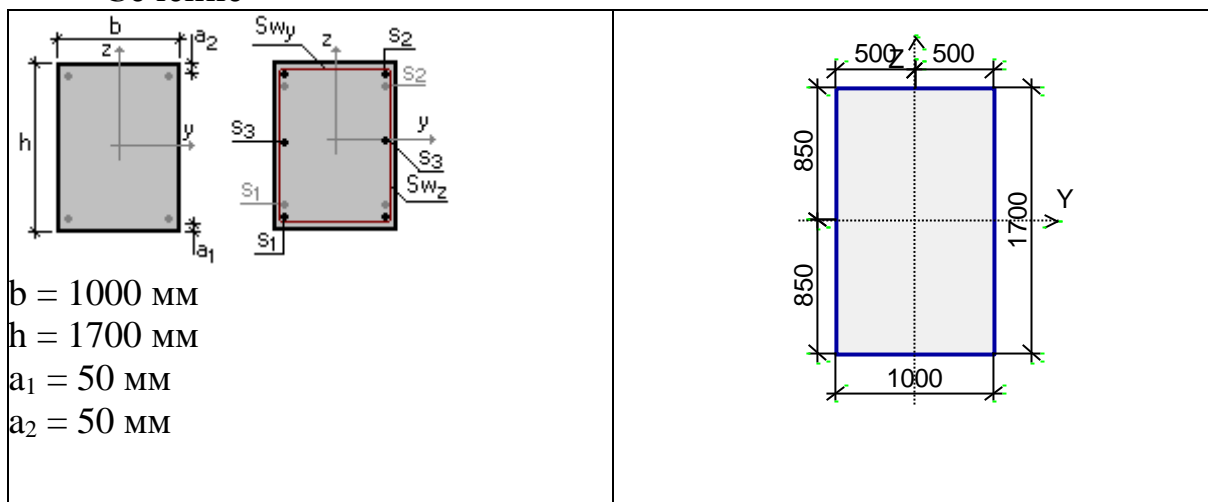
Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Конструктивное решение



Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	А400	1
Поперечная	А400	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
левая консоль	1	2,36	$S_1 - 6 \text{ 25}$ $S_2 - 6 \text{ 25}$ $S_3 - 1 \text{ 12}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 5 20, шаг поперечной арматуры 400 мм	
пролет 1	1	7,73	$S_1 - 8 \text{ 25}$ $S_2 - 8 \text{ 25}$ $S_3 - 1 \text{ 12}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 20 20, шаг поперечной арматуры 400 мм	
пролет 2	1	1,85	$S_1 - 7 \text{ 25}$ $S_2 - 7 \text{ 25}$ $S_3 - 1 \text{ 12}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 5 20, шаг поперечной арматуры 400 мм	
пролет 3	1	4,4	$S_1 - 6 \text{ 25}$ $S_2 - 6 \text{ 25}$ $S_3 - 1 \text{ 12}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 10 20, шаг поперечной арматуры 400 мм	
правая консоль	1	2,36	$S_1 - 6 \text{ 25}$ $S_2 - 6 \text{ 25}$ $S_3 - 1 \text{ 12}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 5 20, шаг поперечной арматуры 400 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Плотность бетона 2,5 Т/м³

Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия 0,9

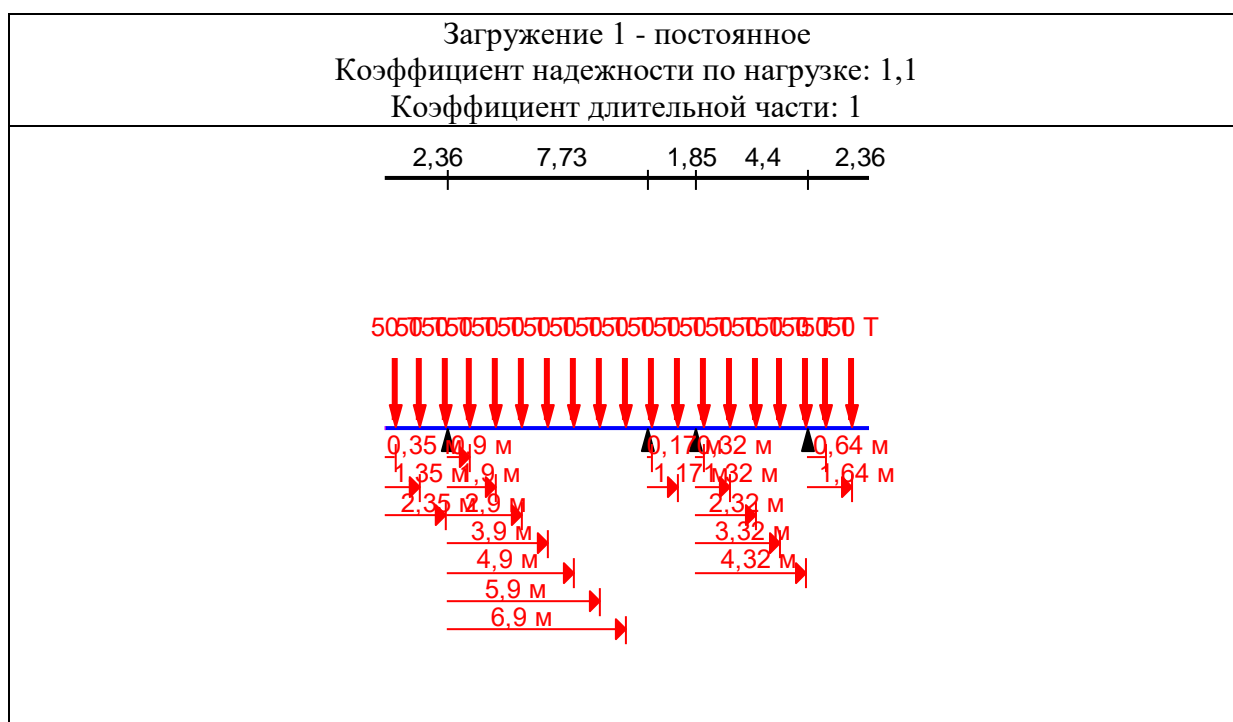
Результующий коэффициент без 1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

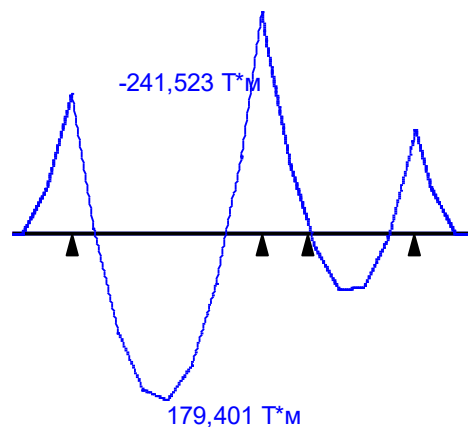
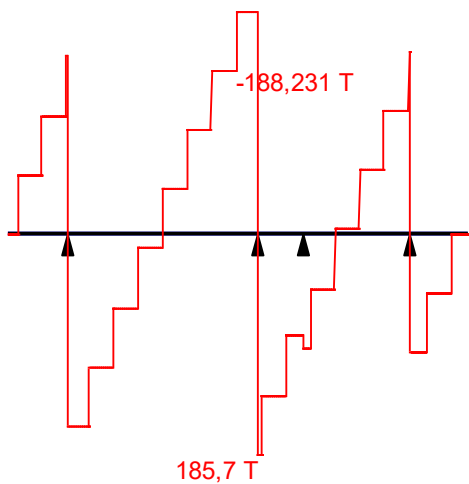
Расчет выполнен с учетом перераспределения усилий

Загрузка 1 - постоянное

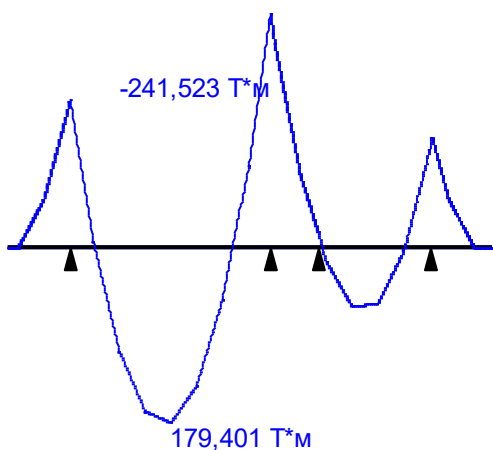
Тип нагрузки	Величина	Позиция x
левая консоль, длина = 2,36 м		
	50	T 0,35 м
	50	T 1,35 м
	50	T 2,35 м
пролет 1, длина = 7,73 м		
	50	T 0,9 м
	50	T 1,9 м
	50	T 2,9 м
	50	T 3,9 м
	50	T 4,9 м
	50	T 5,9 м
	50	T 6,9 м
пролет 2, длина = 1,85 м		
	50	T 0,17 м
	50	T 1,17 м
пролет 3, длина = 4,4 м		
	50	T 0,32 м
	50	T 1,32 м
	50	T 2,32 м
	50	T 3,32 м
	50	T 4,32 м
правая консоль, длина = 2,36 м		
	50	T 0,64 м
	50	T 1,64 м



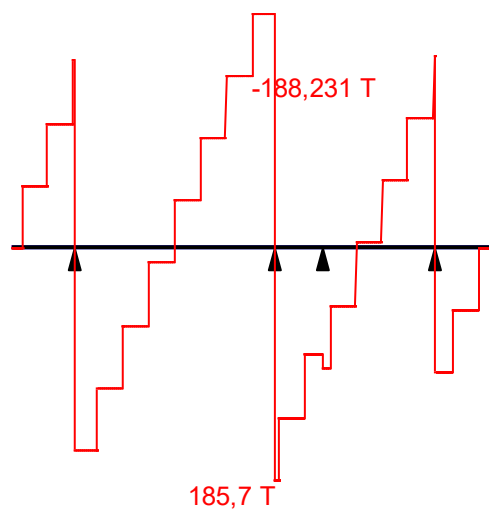
Загрузка 1 - постоянное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Коэффициент длительной части: 1



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

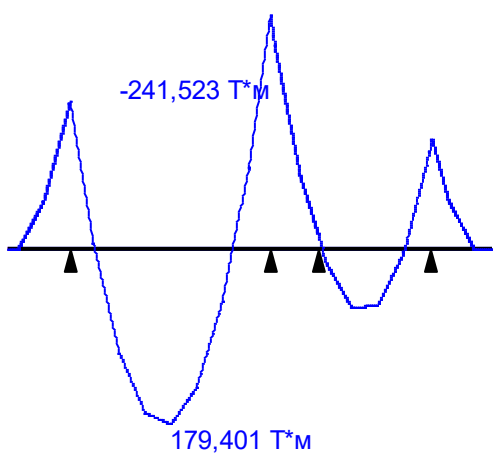


Максимальный изгибающий момент

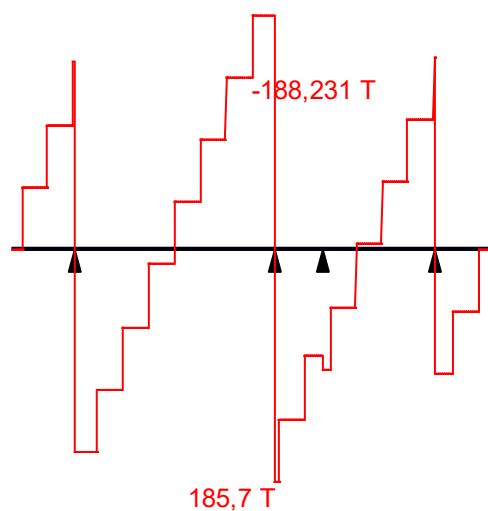


Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

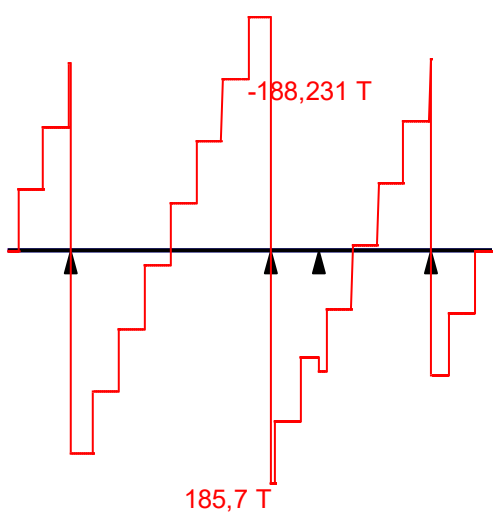


Минимальный изгибающий момент

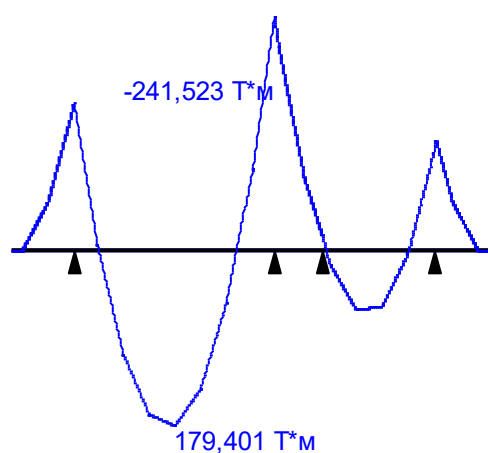


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

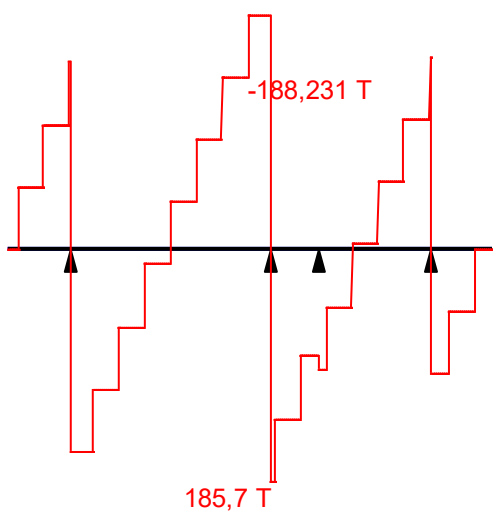


Максимальная перерезывающая сила

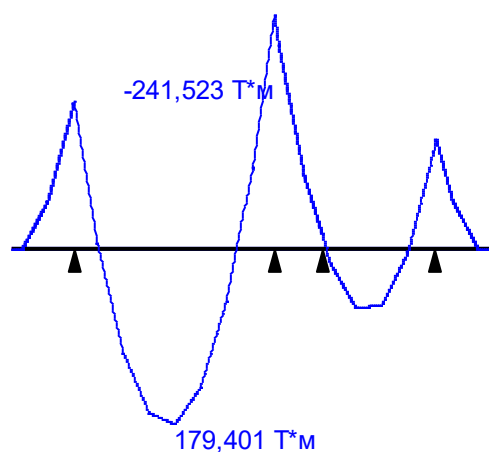


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

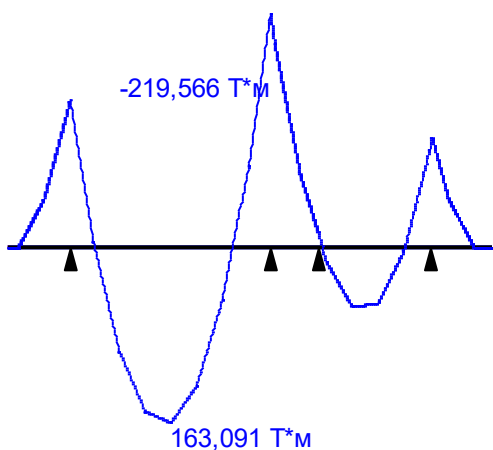


Минимальная перерезывающая сила

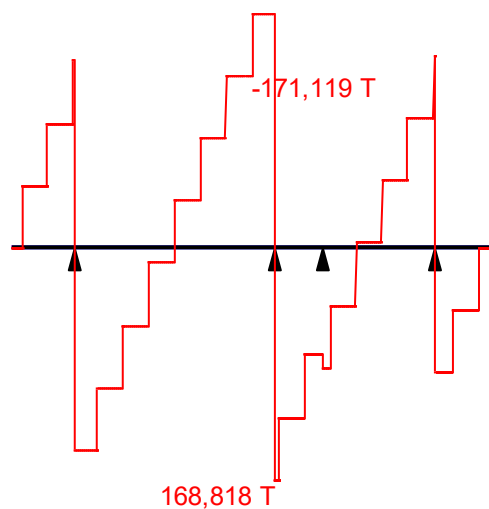


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

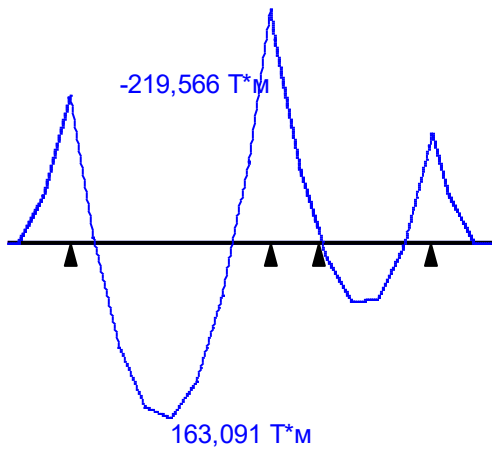


Максимальный изгибающий момент

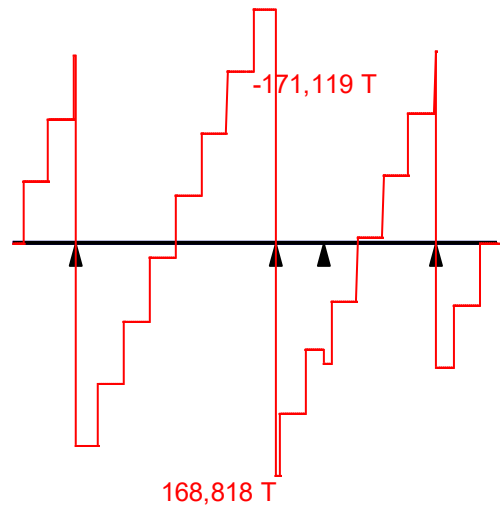


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

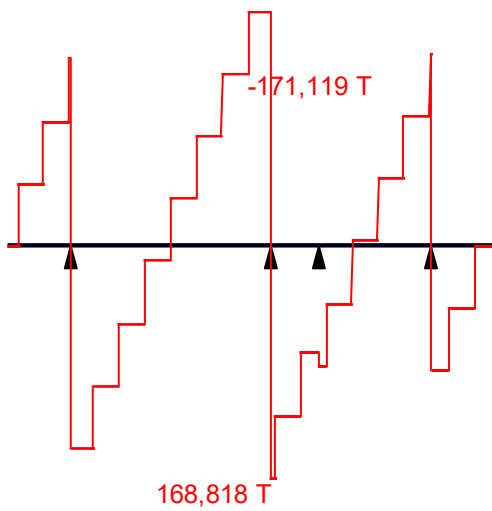


Минимальный изгибающий момент

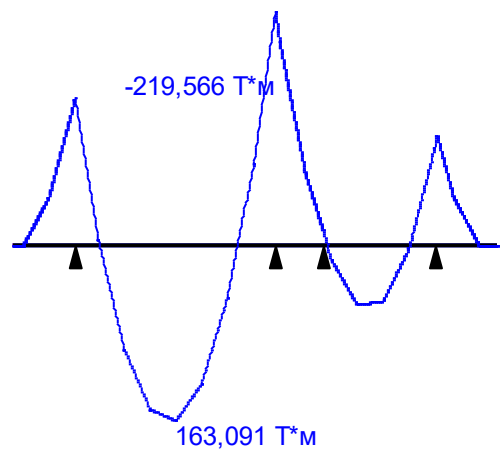


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

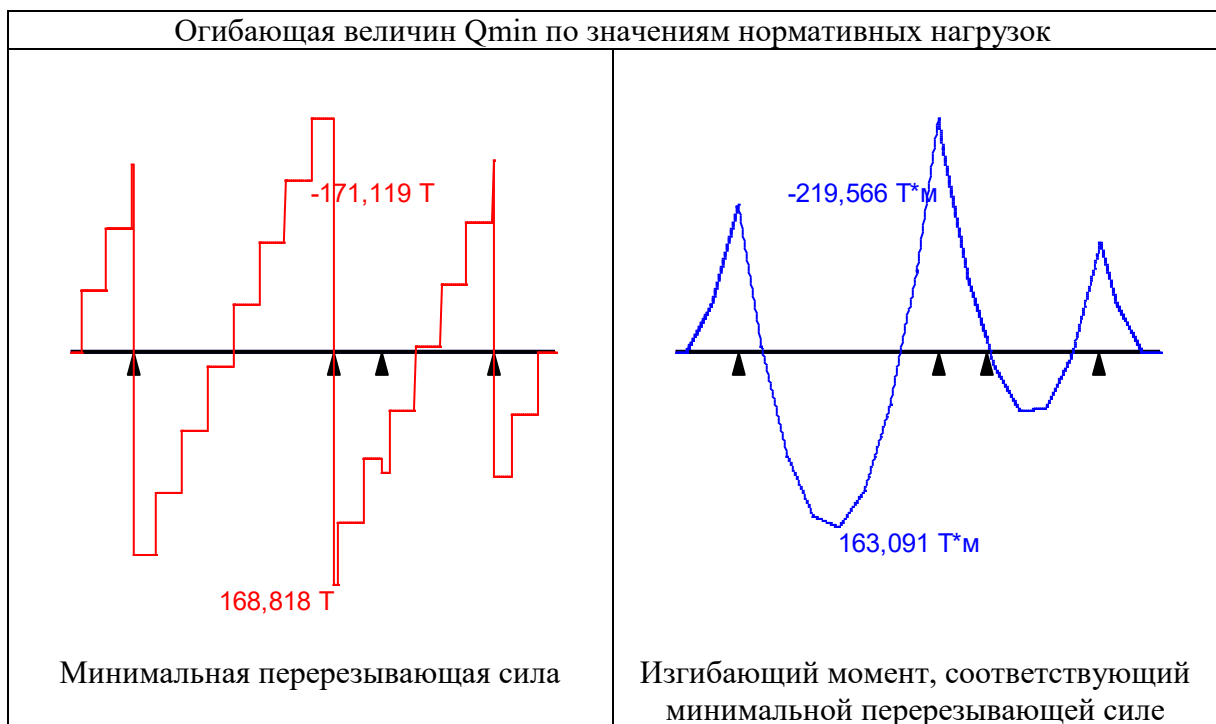
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

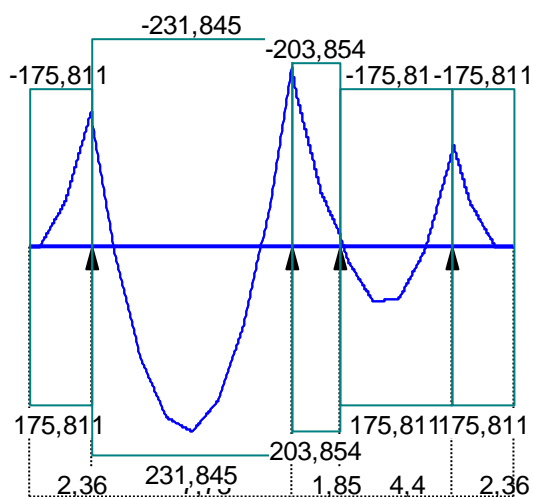


	Опорные реакции			
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4
	T	T	T	T
по критерию M_{max}	315,862	347,519	32,523	254,096
по критерию M_{min}	315,862	347,519	32,523	254,096
по критерию Q_{max}	315,862	347,519	32,523	254,096
по критерию Q_{min}	315,862	347,519	32,523	254,096

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНИП
левая консоль	1	0,862	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,132	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,064	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,228	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,42	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,884	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,154	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,066	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,28	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,232	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 2	1	0,982	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,234	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,198	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,248	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,458	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 3	1	0,648	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,099	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,048	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,234	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,299	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
правая консоль	1	0,648	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,099	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,048	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,152	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,28	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Вывод. Исходя из результатов проверки арматуры фрагмента плитного ростверка Рпм1 в программе «АРБАТ», используем следующую арматуру: рабочую нижнюю и верхнюю продольную арматуру $\varnothing 25$ А400 с шагом 200 мм, продольную арматуру в срединном уровне $\varnothing 12$ А400, поперечную арматуру $\varnothing 20$ А400 с шагом 400 мм.

Приложение Б

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия типового этажа

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 3514,795 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 21,801 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 2029,19 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____ 21 квартал 2017 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Устройство монолитной плиты перекрытия																
1	ТЕР08-07-002-01	Установка и разборка стоек металлических с треногой <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91 НР. (2313,22 руб.): 122% от ФОТ (1896,08 руб.) СП. (1516,86 руб.): 80% от ФОТ (1896,08 руб.)</i>	100 м2 горизонтальной проекции	2.72	1044.65	697.09	27.07		2841.45	1896.08	73.63		70.2	190.94	0.18	0.49
2	ТЕР06-01-087-02	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки перекрытий <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91 НР. (4879,16 руб.): 120% от ФОТ (4065,97 руб.) СП. (3130,8 руб.): 77% от ФОТ (4065,97 руб.)</i>	10 м2 конструкций	44.5	313.44	59.8	211.92	31.57	13948.08	2661.1	9430.44	1404.87	6.5	289.25	2.68	119.26
3.3	ТЕР07-01-058-01	Усиление сборных железобетонных конструкций: установкой каркасов, сеток и стержневой арматуры <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91 НР. (8565,9 руб.): 130% от ФОТ (6589,15 руб.) СП. (5600,78 руб.): 85% от ФОТ (6589,15 руб.)</i>	1 т арматуры или болтов	12.97	6115.44	508.03	68.4		79317.26	6589.15	887.15		52.7	683.52	0.45	5.84

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3.4	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91 НР, (9711,91 руб.): 105% от ФОТ (9249,44 руб.) СП, (6012,14 руб.): 65% от ФОТ (9249,44 руб.)</i>	100 м3 в деле	0.91	94915.6	9710.53	2723.94	453.69	86373.2	8836.58	2478.79	412.86	951.08	865.48	31.17	28.36
Н	1.204-9001	Арматура	т	7,66 6,971												
4	СЦМ-204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91</i>	т	1.86	9647.76				17944.83							
5	СЦМ-204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91</i>	т	3.5	9422.29				32978.02							
6	СЦМ-204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91</i>	т	5	8891.73				44458.65							
7	СЦМ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91</i>	т	3.1	8739.67				27092.98							
8	СЦМ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91</i>	м3	89	638.11				56791.79							
Итого по разделу 1 Устройство монолитной плиты перекрытия									2868600.24					2029.19		153.95

ИТОГИ ПО СМЕТЕ:

Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.	361746.26	19982.91	12870.01	1817.73		2029.19		153.95
Накладные расходы	25470.19							
Сметная прибыль	16260.58							
Итого по смете:								
Конструкции из кирпича и блоков	6671.53					190.94		0.49
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	21958.04					289.25		119.26
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	272750.21					683.52		5.84
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	102097.25					865.48		28.36
Итого	403477.03					2029.19		153.95

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Всего с учетом "Индекс перевода в текущие цена на 1 квартал 2017 г. СМР=6,91"									2788026.28					2029.19		153.95
Всего с учетом ЗУ " СМР=2,89%"									2868600.24					2029.19		153.95
Справочно, в ценах 2001г.:																
Материалы									328893.36							
Машины и механизмы									12870.01							
ФОТ									21800.64							
Накладные расходы									25470.19							
Сметная прибыль									16260.58							
Временные 1,8%									51634.8							
Итого									2920235.04							
Непредвиденные затраты 2%									58404.7							
Итого с непредвиденными									2978639.74							
НДС 18%									536155.15							
ВСЕГО по смете									3514794.89					2029.19		153.95

Составил

Проверил

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« 19 »

06

2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____

работы

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Жилой одноподъездный дом с количеством

тема

этажей 25 в жилом комплексе „Орбита“

Руководитель

19.06.17 доцент, к.т.н.

подпись, дата должность, ученая степень

Н.К. Марчук

инициалы, фамилия

Выпускник

19.06.2017

подпись, дата

Г.Г. Темных

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Жилой

одноподъездный дом с коллестивом

этажей 25 в Жилом комплексе „Орбита“

Консультанты по
разделам:


архитектурно-строительный
наименование раздела

 08.06.17 С.Р. Часовова
подпись, дата инициалы, фамилия

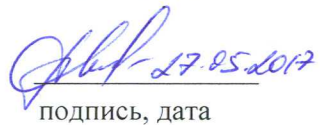
расчетно-конструктивный

 19.06.17 Н.И. Марчук
подпись, дата инициалы, фамилия

фундаменты

 27.05.17 Семенов В.И.
подпись, дата инициалы, фамилия

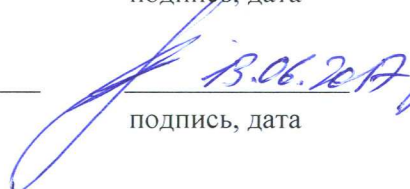
технология строит. производства

 27.05.2017 А.А. Джукеня
подпись, дата инициалы, фамилия

организация строит. производства

 27.05.2017 А.А. Джукеня
подпись, дата инициалы, фамилия

экономика строительства

 13.06.2017 В.В. Дрес.
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 19.06.17г. Н.И. Марчук
подпись, дата инициалы, фамилия