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
«22» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

16-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в г. Красноярске по ул. Герасова.
тема

Руководитель _____ доцент, к.т.н. Е.А. Хронова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Логинов Я.А.
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 16-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в г Красноярске по ул. Борисова

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	подпись, дата	инициалы, фамилия
фундаменты	10.06.17 подпись, дата	Е.А. Чайкин. инициалы, фамилия
технология строит. производства	15.06.17 подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
организация строит. производства	15.06.17 подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
экономика строительства	19.06.17 подпись, дата	В.В. Пухова инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.А. Хорошавин

инициалы, фамилия

СОДЕРАЖНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....8

1 Архитектурно-строительный раздел 12

1.1 Характеристика района строительства 12
1.2 Общая характеристика здания..... 12
1.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций 13
1.4Описание отделки помещений 15
1.5 Заполнение проемов..... 20

2 Расчетно-конструктивный раздел 21

2.1 Сбор нагрузок..... 21
2.2 Назначение жесткостей 25
2.3 Расчет несущих элементов пространственной схемы..... 26
2.3.1 Расчет колонн 27
2.3.2 Расчет и армирование плиты перекрытия..... 36

3 Проектирование фундаментов 43

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства 43
3.2 Выбор варианта фундамента..... 45

3.2.1Проектирование свайного фундамента из забивных свай..... 45
3.2.1.1Расчет на продавливание монолитной колонной 48
3.2.1.2 Расчет на продавливание угловой сваей..... 48
3.2.1.3 Расчет ростверка на изгиб..... 49
3.2.2 Проектирование буронабивных свай..... 50
3.2.2.1Расчет на продавливание монолитной колонной 53
3.2.2.2 Расчет на продавливание угловой сваей..... 54
3.2.2.3 Расчет ростверка на изгиб..... 54
3.3 Сравнение вариантов фундаментов 55

4 Организация строительства 57

4.1 Проектирование объектного строительного генерального плана 57

4.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов..... 57
4.1.2 Проектирование временных проездов и автодорог..... 58
4.1.3 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских 59
4.1.4 Проектирование бытового городка..... 60
4.1.5 Проектирование временных инженерных коммуникаций 62

Изм.	Кол.уч.	Лист.	№док.	Подпись	Дата			
Разработал		Логинов Я.А.				16-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
							У		
Руководитель		Хорошавин Е.А					СКиУС		
Н.контр.									
Зав.кафедрой		Деордиев С.В.							

4.1.6 Водоснабжение строительной площадки, расчет диаметра трубопровода 63
4.1.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности 64
4.1.8 Техника безопасности на строительной площадке 64
4.2 Определение продолжительности строительства 66
4.2.1 Определение плановой продолжительности строительства 66
5 Технология строительного производства 67
5.1Область применения 67
5.2 Организация и технология производства работ 67
5.3 Требования к качеству и приемке работ 74
5.4 Потребность в материально-технических ресурсах 76
5.5 Техника безопасности и охрана труда 77
6 Экономика строительства 80
6.1 Определение стоимости возведения жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) 80
6.2 Анализ локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания 85
6.3 Технико-экономические показатели проекта 87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 90
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Локальный сметный расчет 94

ВВЕДЕНИЕ

Город Красноярск является административным центром Красноярского края, крупнейшим экономическим и культурным центром Центральной и Восточной Сибири. Занимает площадь 348 км². Численность населения города, на начало 2017 года, составляет 1 083 тысяч человек. Средняя плотность населения составляет 2,76 тысяч человек на 1км².

Красноярск административно разделён на 7 районов. Анализ расчетов по площади и средней плотности населения по районам города Красноярска показывает, что самым крупным по территории и многочисленным районом является Советский 349,59 тысяч человек, это 26% от общей численности населения города Красноярска. Октябрьский район в рейтинге этих показателей занимает второе место, 211,58 тысяч человек. В таблице 1 представлена структура средней плотности населения по районам города Красноярска

Таблица 1 – Структура средней плотности населения по районам города Красноярска

Район	Площадь территории, км²	Численность населения, тыс.чел.	Средняя плотность населения, тыс.чел./км²
Октябрьский	81	211,58	2,61
Железнодорожный	10	134,2	13,42
Центральный	27,4	81,2	2,96
Советский	92,3	349,59	3,79
Свердловский	64,58	194,96	3,02
Кировский	18	173,98	9,67
Ленинский	54,8	202,89	3,70
Итого по городу	348	1348,4	3,87

На основании таблицы 1 ниже представлен рисунок 1, где отображено распределение численности населения по районам города Красноярска. На рисунке 1 представлены показатели численности населения по районам города Красноярска.

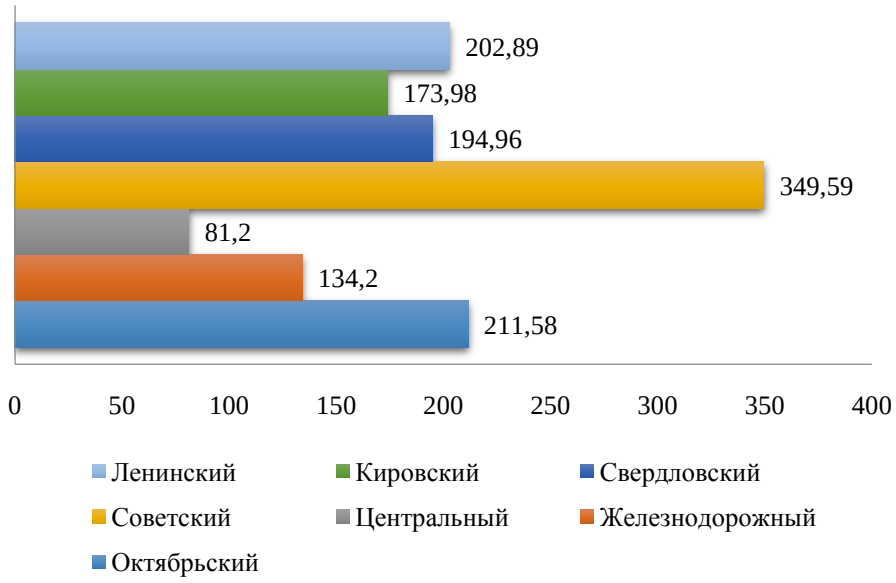


Рисунок 1 – Численность населения по районам города Красноярска

В среднем на одного жителя Красноярска приходится около 21м^2 общей площади жилых помещений, ежегодно эта цифра увеличивается всего на 0,04м². По показателю средней обеспеченности жильем, Красноярск отстает от средне - российского значения, составившего в 2017 году 26,4 м² на человека. Для сравнения в европейских странах этот показатель составляет 35-50м² на человека.

Низкий показатель обеспеченности жильем вызван низкими темпами жилищного строительства. Вместе с тем год от года уменьшалось строительство муниципального жилья и, соответственно, росли объемы жилья, выставленного на продажу.

Жилищное строительство – одно из приоритетных направлений градостроительной политики города Красноярска. За последние 5 лет в краевом центре введено в эксплуатацию более 3 млн. м² жилья – это более 300 домов и около 70 тысяч квартир.

В течение 2016 года в Красноярске было введено 898,7 тыс. м² жилья (88 многоэтажных домов, 18 548 квартир), что на 27,3% выше, чем в 2015 году.

На сегодняшний день активно ведется строительство жилых комплексов, где предусмотрено размещение площадок для отдыха, детских игровых, физкультурных и хозяйственных площадок, декоративных газонов, пешеходных дорожек, проездов для мусороуборочной и пожарной техники. Ведется строительство жилых комплексов: «Новая панорама», «Инокентьевский», «Пашенный», «Нанжуль - солнечный» и другие.

На фоне преимущественно точечной застройки Красноярска Октябрьский район выделяется комплексным подходом к освоению территории. При проектировании района учитывались все интересы и потребности жителей, вплоть до обилия зеленых зон, мест хранения автомобилей, транспортной

доступности каждого дома и достаточного числа нежилых помещений на первых этажах для предприятий торговли и бытовых услуг.

Служба строительного надзора и жилищного контроля Красноярского края по результатам осуществления государственного строительного надзора за 2017 год выдала заключения органа государственного строительного надзора по 83 многоквартирным жилым домам по районам города Красноярска. На рисунке 3 представлена структура ввода в эксплуатацию многоэтажных домов по районам города Красноярска за 2017 год.

Район	Количество застройщиков	Количество жилых домов	Площадь жилых домов, $м^2$
Октябрьский	13	27	253703
Свердловский	10	18	202920
Центральный	6	15	183040
Советский	11	17	173687
Кировский	2	3	38725
Ленинский	2	2	15367
Железнодорожный	1	1	7501

Рисунок 3 – Структура ввода в эксплуатацию многоэтажных жилых домов по районам города Красноярска за 2017 год

Средняя стоимость квадратного метра жилья, строящегося в городе Красноярске на начало 2017 года составляет 53 тысяч рублей за 1 квадратный метр. Стоимость метра квадратного по районам города Красноярска достаточно неравномерна. В среднем для Октябрьского района она составляет 51 тысяч рублей, что ниже средней стоимости по городу на 3%. На рисунке 4 отображена структура стоимости метра квадратного жилья по районам города Красноярска.

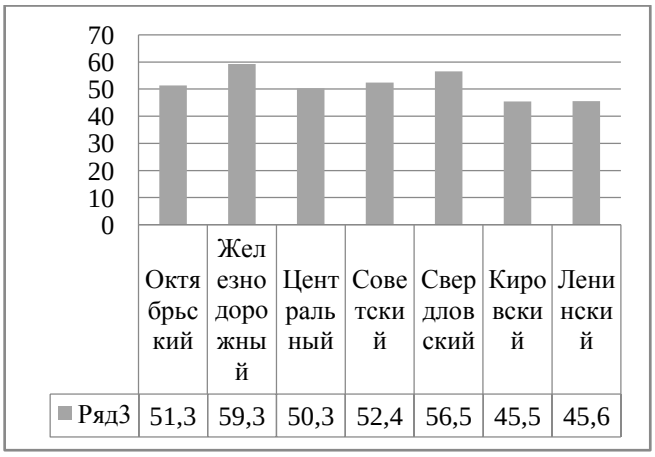


Рисунок 4 – Структура стоимости 1 м² жилья по районам города на начало 2017 года

Такой разброс цен на жилье зависит от многих факторов. Одним из немаловажных является удаленность от центрального района, где наиболее развита инфраструктура. Низкий показатель стоимости в Ленинском районе характерен для местности с наибольшим количеством промышленных предприятий, загрязненности атмосферы, неудобной транспортной развязкой и многих других факторов.

Исходя из ценовой политики и финансовой возможностей покупателей сегодняшнего рынка, предпочтение отдают новому жилью (43%). В связи с ухудшением жилищных условий на рынке вторичного жилья, хотя стоимость квадратного метра и меньше нового, спрос покупателя составил в среднем 18%. На рисунке 6 представлена структура спроса жилья по планировке.

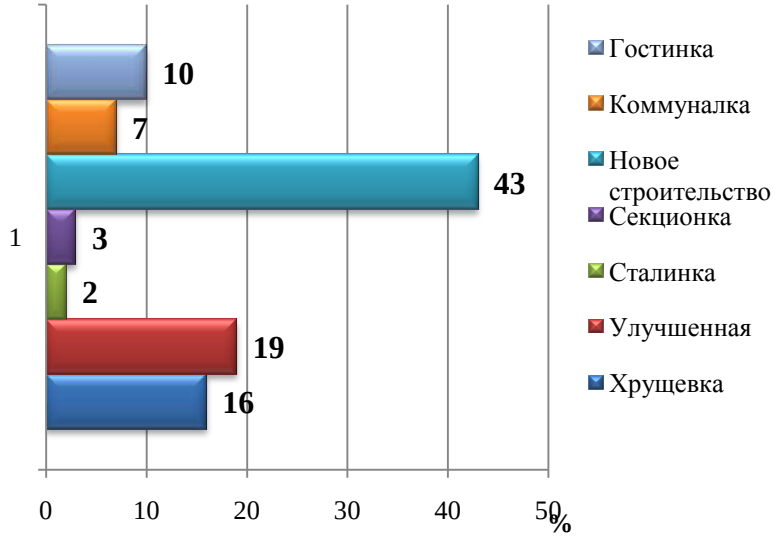


Рисунок 6 – Структура спроса жилья по планировке

Таким образом, ситуация, которая сложилась в 2016 году - начало 2017 года, на жилищном рынке города Красноярска, показывает нам необходимость строительства нового жилья. Следовательно, строительство жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске актуально и целесообразно.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Объект характеризуется согласно [3] следующими природно-климатическими данными:

- Климатический район IB
- Зона влажности III
- Среднегодовая температура воздуха + 1,2 °С;
- Абсолютная максимальная температура + 36 °С;
- Абсолютная минимальная температура воздуха - 48 °С;
- Температура наиболее холодных суток с обеспеченность 0,98 - 42 °С;
- Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченность 0,98 - 40 °С;
- Средняя температура наиболее отопительного периода -6,7 °С;
- Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ниже +8 ºС 233 сут;
- Преобладающее направление ветров Запад;
- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь 4,3м/с.

Климатические нагрузки и воздействия:

- Снеговая нагрузка (III снеговой район) – 180 кг/м ^{2}; [5, Прил. Ж, табл.10.1]
- ветровая нагрузка (III ветровой район) – 38 кг/м ^{2}; [5, Прил. Ж, табл.11.1]
- сейсмичность [5] – 6 баллов.

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как резко континентальный, с жарким летом, суровой зимой и резким перепадом суточных температур.

1.2 Общая характеристика здания

Характеристики объекта:

- Степени огнестойкости [6, п. 6.8, табл. 6.10] – II;
- Уровень ответственности [7, п.4, Ст.14] – II (нормальный);
- Класс пожарной опасности здания [8, Ст. 87, табл. 22] – С1;
- Класс функциональной пожарной опасности [8, Ст. 87, табл. 21] – Ф3.6.

Объемно-планировочные решения

Здание жилого дома монолитно-кирпичное 16-этажное, 1- подъездное, размерами в осях 1-6 18 м, в осях А-Н 36,9 м, высотой с учетом подвала 54,6 м. Здание расположено в Октябрьском районе левобережной части г. Красноярска.

Несущие конструкции дома состоят из монолитных железобетонных колонн сечением 500х500 мм, 400х400 мм и монолитных безбалочных плит перекрытия толщиной 200 мм. Высота этажа 3 м.

Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счет совместной работы ядра жесткости с монолитными перекрытиями и колоннами зданий, жестко заделанными в фундаменты.

Для увеличения жесткости каркаса здания от кручения из плоскости в проекте предусмотрены вертикальные диафрагмы жесткости.

Лифтовые шахты предусматриваются монолитными в пределах ядра жесткости здания.

Лестница размещается в выделенном лестничном узле, ограниченный монолитными стенами по контуру, выполняется в сборно-монолитном варианте.

Ограждающие конструкции приняты самонесущие кирпичные стены в пределе одного этажа толщиной 250 мм, снаружи облицованы навесным вентилируемым фасадом по системе «Волна».

За условную отметку 0,000 принят уровень пола первого этажа.

Водосток – организованный внутренний.

1.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчет выполняю согласно [4]:

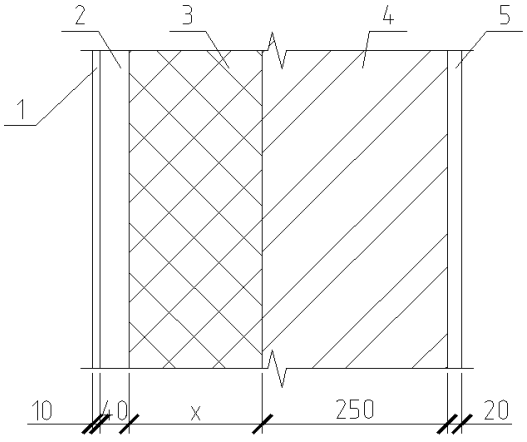


Рисунок 7 – Конструкция стены

Таблица 2 – Расчетные характеристики слоев конструкции

№	Наименование	ρ, кг/м^3	δ, м	λ (А) Вт/м с
1	Фасадная плита	-	-	-
2	Вентилирующая прослойка	-	-	-
3	Утеплитель	80	х	0,042
4	Кирпич пустотелый	1400	0,25	0,58
5	Штукатурка внутренняя	1800	0,02	0,76

Вычисляю градусо-сутки отопительного периода:

$D_d = (t_{int} - t_{ext}) * z_{ht} = (20 + 6{,}7) * 233 = 6221{,}1$ ℃ ∗ сут;

Вычисляю нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_{req}:

$R_{req} = a * D_d + b = 0{,}00035 * 6221{,}1 + 1{,}4 = 3{,}58$ м^2 ∗ ℃/Вт.

Утеплитель из минераловатных плит $\lambda = 0{,}042$Вт/м ∗ ℃.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{req} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_н};$$

$$3{,}58 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{\delta}{0{,}042} + \frac{0{,}25}{0{,}58} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{1}{23};$$

$\delta = (3{,}58 - 0{,}62) * 0{,}042 = 2{,}86 * 0{,}042 = 0{,}168$ м.

Необходимая толщина утеплителя $\delta = 180$ мм.

Теплотехнический расчет покрытия

Вычисляю нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_{req} : $R_{req} = a * D_d + b = 0{,}0005 * 6221{,}1 + 2{,}2 = 5{,}31$ м^2 ∗ ℃/ Вт.

Утеплитель из минераловатных плит $\lambda = 0{,}042$Вт/м ∗ ℃.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{req} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_н};$$

$$5{,}31 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{\delta}{0{,}042} + \frac{1}{23};$$

$$\delta = (5{,}31 - 0{,}114 - 0{,}04) * 0{,}042 = 0{,}216 \text{ м.}$$

Необходимая толщина утеплителя $\delta = 240$ мм.

Определение вида заполнения оконного проема

D_d =6221°C·сут
6000-0,6 ^{0}C /Вт
8000-0,7 ^{0}C /Вт

R_{req}= $0{,}7 - \frac{0{,}7-0{,}6}{2000} \cdot (8000 - 6221)$ = 0,61м^2 C^O/Вт

По ГОСТ 24866-99 принимает остекление – с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием 4М1-16-4М1-16-К4в ПВХ переплетах

R_{req} = 0, 63 м^{2}C^O/Вт

1.4Описание отделки помещений

Таблица 3 – Ведомость отделки помещений

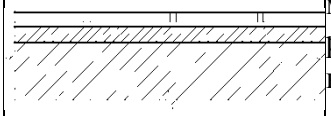
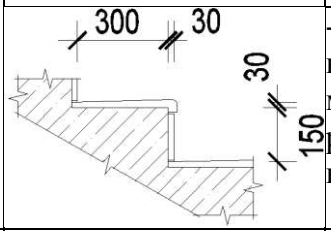
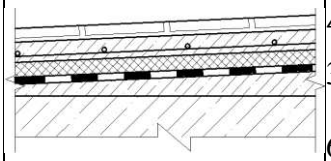
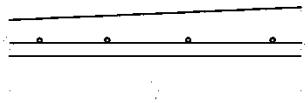
Наименование или номер помещения	Вид отделки интерьеров				Примечание
	Потолок	Площадь, м^2	Стены или перегородки	Площадь, м^2	
1-16 этаж					
Тамбур	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	113,2	Утепление ДУ1 Утепление ДУ2 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	49,6 80,1 61,2 43,6 234,5	
Лифтовой холл, общий коридор	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	832	Утепление ДУ1 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	188,8 1651,2 876,8 2716,8	
Жилые комнаты, прихожие	Затирка, окраска краской ВА светлых тонов	4092	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	9201,3 2374 11575,3	

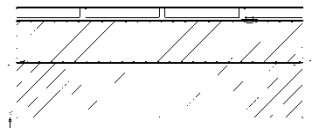
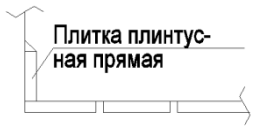
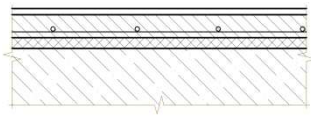
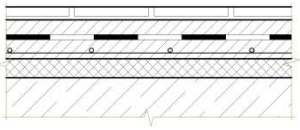
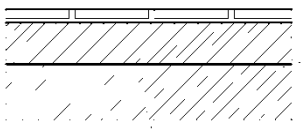
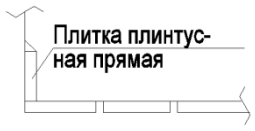
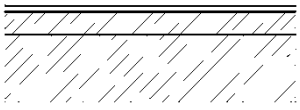
Кухня	Затирка, окраска краской ВА светлых тонов	1207,9	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	2870,4 622,7 3272,3	Облицовка керамической плиткой вокруг раковин 1х1,6 м, S = 220,8 м2
С/У	Затирка, окраска краской ВА светлых тонов	619,6	Штукатурка Затирка Панель- окраска эмалью h=1800мм Окраска краской ВА за 2 раза	3247,5 262,1 2247,9 1261,7	

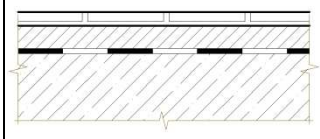
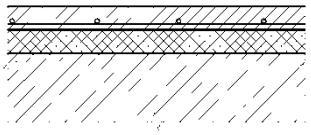
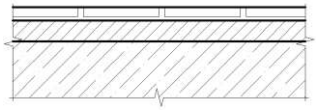
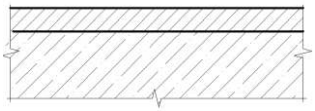
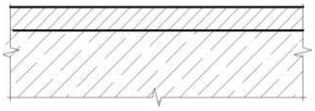
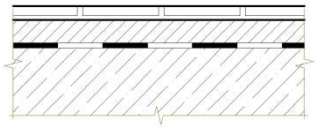
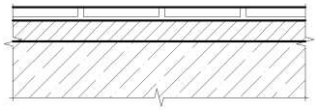
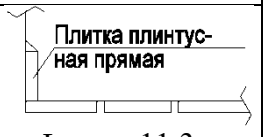
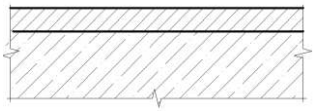
Мусорокамера (1 этаж)	Утепление ДУ2/1, окраска краской ВА за 2 раза	2,6	Штукатурка Затирка Облицовка керамической плиткой на высоту 2,2м от пола Окраска краской ВА за 2 раза	4,8 11,1 11,7 4,2	
Технический подвал на отм. -2,700					
Электрощитовая, Насосная, Тамбур, Тех. Подвал	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	370,7	Утепление ДУ4 Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	32,2 57,1 308,4 397,7	
Технический чердак					
Венткамеры	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	26,9	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	54,3 15,2 69,5	
Технический чердак	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	409,8	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	282,7 188,6 471,3	
Тамбур	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	5,4	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	18,0 30,1 48,1	
Машинное помещение	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	18,8	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	18,5 53,8 72,3	

Все этажи					
Помещение мусоропровода	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	43,5	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	55,4 213,6 269,0	
Лестничная клетка	Затирка, окраска краской ВА за 2 раза	292,6	Штукатурка Затирка Окраска краской ВА за 2 раза	315,3 592,9 908,2	

Таблица 4 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина основание и др.), мм	Площадь, $м^2$	Деталь примыкания пола к стене
1 этаж					
Крыльцо: площадки, ступени, пандус	1		- Покрытие – плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 20мм; - Железобетонная плита.	22,5	
			- Покрытие – плитка керамическая морозоустойчивая с рифленой поверхностью на клею – 10мм; - Железобетонная плита.	8,4	
Мусорокамера	2		- Покрытие – плитка керамическая на клею – 10мм; - Стяжка – цпр М150, армированный сеткой 4С $\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 37мм; - Утеплитель Thermit 35 – 60мм; - Гидроизоляция CR65 Ceresit – 2,5мм; - Стяжка – цпр М150 по уклону – 20…40мм; - Железобетонная плита.	2,6	 $L_{общ.}$ = 5,3м
Пандус мусорокамеры	3		- Стяжка – цпр М150, армированный сеткой 4С $\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 по уклону– 20…150мм;	2,9	

			- Железобетонная плита.		
Тамбур, общий коридор, лифтовой холл	4		- Плитка керамическая износостойкая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 40мм; - Железобетонная плита.	58,7	 $L_{общ.}$ = 68,3м
Прихожие, кухни, жилые комнаты	5		- Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке – 10мм; - Конструкция «Теплый пол» – 30мм; - Стяжка – цпр М150, армированный сеткой 4С $\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 30мм; - Утеплитель Thermit 35 – 10мм; - Железобетонная плита.	319,7	 $L_{общ.}$ = 348м
С/У	6		- Плитка керамическая на клею – 10мм; - Конструкция «Теплый пол» – 30мм; - Стяжка – цпр М150, армированный сеткой 4С $\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 30мм; - Утеплитель Thermit 35 – 20мм; - Гидроизоляция CR65 Ceresit – 2,5мм; - Железобетонная плита.	38,6	 $L_{общ.}$ = 77,3м
2-16 этаж					
Тамбуры, помещения мусоропровода, общие коридоры, лифтовые холлы	7		- Плитка керамическая износостойкая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 20мм; - Железобетонная плита.	886,5	 $L_{общ.}$ = 954,4м
Прихожие, кухни, жилые комнаты	8		- Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 50мм; - Железобетонная плита.	4788	 $L_{общ.}$ = 5237м

С/У	9		- Плитка керамическая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 20мм; - Гидроизоляция CR65 Ceresit – 2,5мм; - Железобетонная плита.	581	 $L_{общ.}$ = 1168м
Технический чердак					
Вент. камеры, тех. чердак	10		- Стяжка – цпр М150, армированный сеткой 4С $\frac{5Вр1-100}{5Вр1-100}$ ГОСТ 23279-85 – 50мм; - Утеплитель Thermit 35 – 50мм; - Железобетонная плита.	436,7	 $L_{общ.}$ = 257,5м
Тамбур	11		- Плитка керамическая износостойкая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 20мм; - Железобетонная плита.	5,4	 $L_{общ.}$ = 10,4м
Машинное помещение лифта	12		- Стяжка из цпр М150 – 50мм; - Железобетонная плита.	18,8	 $L_{общ.}$ = 17,4м
Технический подвал					
Тех подвал на отм. -2.700, тамбур	13		- Стяжка из цпр М150 – 50мм; - Железобетонная плита.	328,6	 $L_{общ.}$ = 163,5м
Насосная	14		- Плитка керамическая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 20…40мм; - Гидроизоляция CR65 Ceresit – 2,5мм; - Железобетонная плита.	33,7	 $L_{общ.}$ = 36,6м
Электрощитовая	15		- Плитка керамическая на клею – 10мм; - Стяжка из цпр М150 – 40мм; - Железобетонная плита.	8,4	 $L_{общ.}$ = 11,3м
Оконный приямок, площадка лестницы в подвал	16		- Стяжка из цпр М150 – 20…50мм; - Железобетонная плита.	2,8	

1.5 Заполнение проемов

Таблица 5 – Экспликация оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечание
Двери					
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8П	64		
2		ДГ 21-8ЛП	112		
3		ДГ 21-9	64		
4		ДГ 21-9Л	48		
5		ДГ 21-10	80		
6		ДГ 21-10Л	80		
7		ДГ 21-12	32		
8	ГОСТ 31173-2003	ДСН КЛН 1900х910	1		
9		ДСВ КПН 2100х1000	90		
10		ДСВ КЛН 2100х1000	48		
11		ДСН КПН 2100х1310	17		
12		ДСН КЛН 2100х1310	17		
13	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-13	15		
14		ДГ 21-13Л	2		
15	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 2100х1000	4		
16	ООО «МАК»	ДПМ-30 1010х2100h правая	2		
17		ДПМ-30 1000х2100h левая	3		
18		ДТ 1010х2100h правая	1		
19		Люк металлический 800х800	1		
20		Люк металлический 600х800	4		
21		ДПМ-30 1010х1900h левая	1		
22		ДПМ-30 1010х1900h правая	1		
23		ДТ 900х950h правая	1		
24	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 1900х1000	1		
Окна					
Ок1	ГОСТ 30674-99/ ГОСТ 24866-99	ОП В1 1790х2110 4М1-16-4М1-16-К4	80		
Ок2		БП В1 2500х1510 4М1-16-4М1-16-К4	16		
Ок3/ Ок4		БП В1 2500х2110 4М1-16-4М1-16-К4	64		
Ок5		ОП В1 1790х1510 4М1-16-4М1-16-К4	5		
Ок6		ОП В1 1790х910 4М1-16-4М1-16-К4	16		
Ок7		БП В1 2500х910 4М1-16-4М1-16-К4	21		
Ок8		БП В1 2500х1810 4М1-16-4М1-16-К4	16		
Ок9		ОП В1 1790х1810 4М1-16-4М1-16-К4	33		
Ок10		БП В1 2500х1810 4М1-16-4М1-16-К4	15		
Ок11		ОП В1 1790х910 4М1-16-4М1-16-К4	16		
Ок12		ОП В1 1970х700 4М1-16-4М1-16-К4	17		
Ок13		ОП В1 1200х900 4М1-16-4М1-16-К4	3		
Ок14		ОП В1 900х2110 4М1-16-4М1-16-К4	2		
Ок15 /Ок16		БП В1 2500х2410 4М1-16-4М1-16-К4	27 16		

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Уровень ответственности зданий и сооружений – II

Коэффициент надежности по ответственности γ_n – 1,0

Сейсмичность района принята при 5%-ой обеспеченности по СНиП II-7-81* (изм. №5 от 01.01.2000г.) и составляет 6 баллов.

Таблица 6 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кг/м^2
Постоянные нагрузки			
1. Нагрузка на покрытие			
- 2 слоя техноэласта ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99	10	1,3	13
- Утеплитель «ROCKWOOL»РуфБаттс В γ = 190 кг/м^3, t = 40 мм;	0,04·190=7,6	1,3	10
- Утеплитель «ROCKWOOL»РуфБаттс В γ = 115 кг/м^3, t = 200 мм;	0,2·115=23	1,3	30
- Разуклонка из цементно-песчаного раствора γ = 1800 кг/м^3, t = 20…140 мм;	0,02·1800=36 0,14·1800=252	1,1	40 277,2
- Железобетонная плита γ = 2500 кг/м^3, t = 200 мм;	0,2·2500=500	1,1	550
Итого	576,6 792,6		643 880,2
2. Перекрытие типового этажа			
- Собственный вес полов γ = 1800 кН/м^3, t = 80 мм;	0,08·1800=144	1,1	158,4
- Железобетонная плита γ = 2500 кН/м^3, t = 200 мм;	0,2·2500=500	1,1	550
- Собственный вес перегородок	100	1,1	110
Итого	744		818,4

Окончание таблицы 6

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент надежности	Расчетная нагрузка, кг/м^2
3. Наружные стены ($h_{эт}$=3м)			
- Навесной вентилируемый фасад: 10 кг/м^2 – панель, 10 кг/м^2 – кронштейны и направляющие;	10+10 =20	1,1	22
- Ветрозащитная мембрана 0,2 кг/м^2	0,2	1,3	0,26
- Утеплитель «ROCKWOOL»ВентиБаттс γ = 90 кг/м^3, t = 180 мм;	0,18·90=144	1,3	187,2
- Кирпичная кладка γ = 1800 кН/м^3, t = 250 мм;	0,25·1800=450	1,1	495
Итого	614,2		704,5
Временные нагрузки			
1. Полезная нагрузка			
- жилые помещения	150	1,3	195
- кровля	70	1,3	94
- балконы	200	1,3	260
2. Снеговая нагрузка			
- снеговой район			180
- снеговой мешок			512

Ветровая нагрузка

Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки wm на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 kc,$$

где w_0 — нормативное значение ветрового давления (см. п. 6.4);

k — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (см. п. 6.5);

c — аэродинамический коэффициент (см. п. 6.6).

$w^5_{акт}$ =0,038х0,8х0,5х1,4=0,021 т/м^2
$w^{10}_{акт}$ =0,038х0,8х0,65х1,4=0,028 т/м^2
$w^{20}_{акт}$ =0,038х0,8х0,85х1,4=0,038 т/м^2

$w^{40}_{акт}$ =0,038x0,8x1,1x1,4=0,047 т/м^2
$w^{60}_{акт}$ =0,038x0,8x1,3x1,4=0,055 т/м^2
$w^{80}_{акт}$ =0,038x0,8x1,45x1,4=0,062 т/м^2

$w^{5}_{отс}$ =0,038x0,6x0,5x1,4=0,016 т/м^2
$w^{10}_{отс}$ =0,038x0,6x0,65x1,4=0,021 т/м^2
$w^{20}_{отс}$ =0,038x0,6x0,85x1,4=0,027 т/м^2
$w^{40}_{отс}$=0,038x0,6x1,1x1,4=0,035т/м^2
$w^{60}_{отс}$ =0,038x0,6x1,3x1,4=0,042 т/м^2
$w^{60}_{отс}$ =0,038x0,6x1,45x1,4=0,046 т/м^2

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p на высоте z следует определять:

а) для сооружений (и их конструктивных элементов), у которых первая частота собственных колебании f_1, Гц, больше предельного значения собственной частоты f_l, (см. п. 6.8), — по формуле

$$w_p = w_m \zeta \nu,$$

где w_m — определяется в соответствии с п. 6.3;

ζ — коэффициент пульсации давления ветра на уровне z, принимаемый по табл. 7, по карте В;

v — коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (см. п. 6.9) v=0,65;

$w^{5}_{акт}$ =0,021x1.22x0,65=0,017 т/м^2
$w^{10}_{акт}$ =0,028x1.06x0,65=0,019 т/м^2
$w^{20}_{акт}$ =0,037x0,92x0,65=0,022 т/м^2
$w^{40}_{акт}$ =0,047x0,80x0,65=0,024 т/м^2
$w^{60}_{акт}$ =0,055x0,74x0,65=0,026 т/м^2
$w^{80}_{акт}$ =0,062x0,7x0,65=0,028 т/м^2

$w^{5}_{отс}$ =0,016x1.22x0,65=0,013 т/м^2
$w^{10}_{отс}$ =0,021x1.06x0,65=0,014 т/м^2
$w^{20}_{отс}$ =0,027x0,92x0,65=0,016 т/м^2
$w^{40}_{отс}$ =0,035x0,80x0,65=0,018 т/м^2
$w^{60}_{отс}$ =0,042x0,74x0,65=0,020 т/м^2
$w^{80}_{отс}$ =0,046x0,7x0,65=0,021 т/м^2

Суммарная ветровая нагрузка :

$q^{5}_{акт}$ =0,021+0,017=0,038 т/м^2
$q^{10}_{акт}$ =0,028+0,019=0,047 т/м^2
$q^{20}_{акт}$ =0,038+0,022=0,060 т/м^2
$q^{40}_{акт}$ =0,047+0,024=0,071 т/м^2
$q^{60}_{акт}$ =0,055+0,026=0,081 т/м^2

$q^{5}_{отс}$ =0,016+0,013=0,029 т/м^2 $q^{40}_{отс}$=0,035+0,018=0,053т/м^2
$q^{10}_{отс}$ =0,021+0,014=0,035 т/м^2 $q^{60}_{отс}$ =0,042+0,020=0,062 т/м^2
$q^{20}_{отс}$ =0,027+0,016=0,043 т/м^2
Схему приложения нагрузок см. рисунок 8

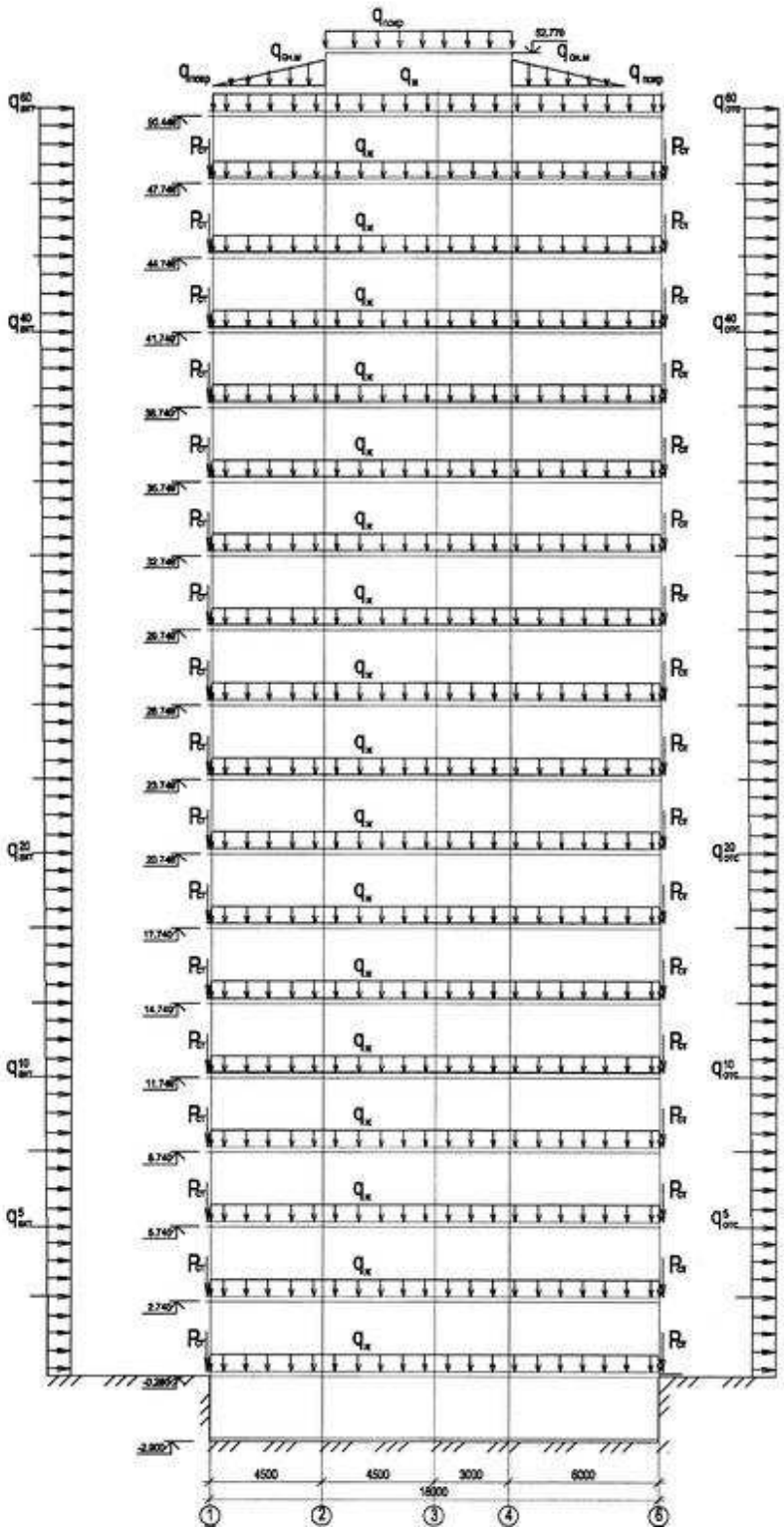


Рисунок 8 – Схема приложения нагрузок

2.2 Назначение жесткостей

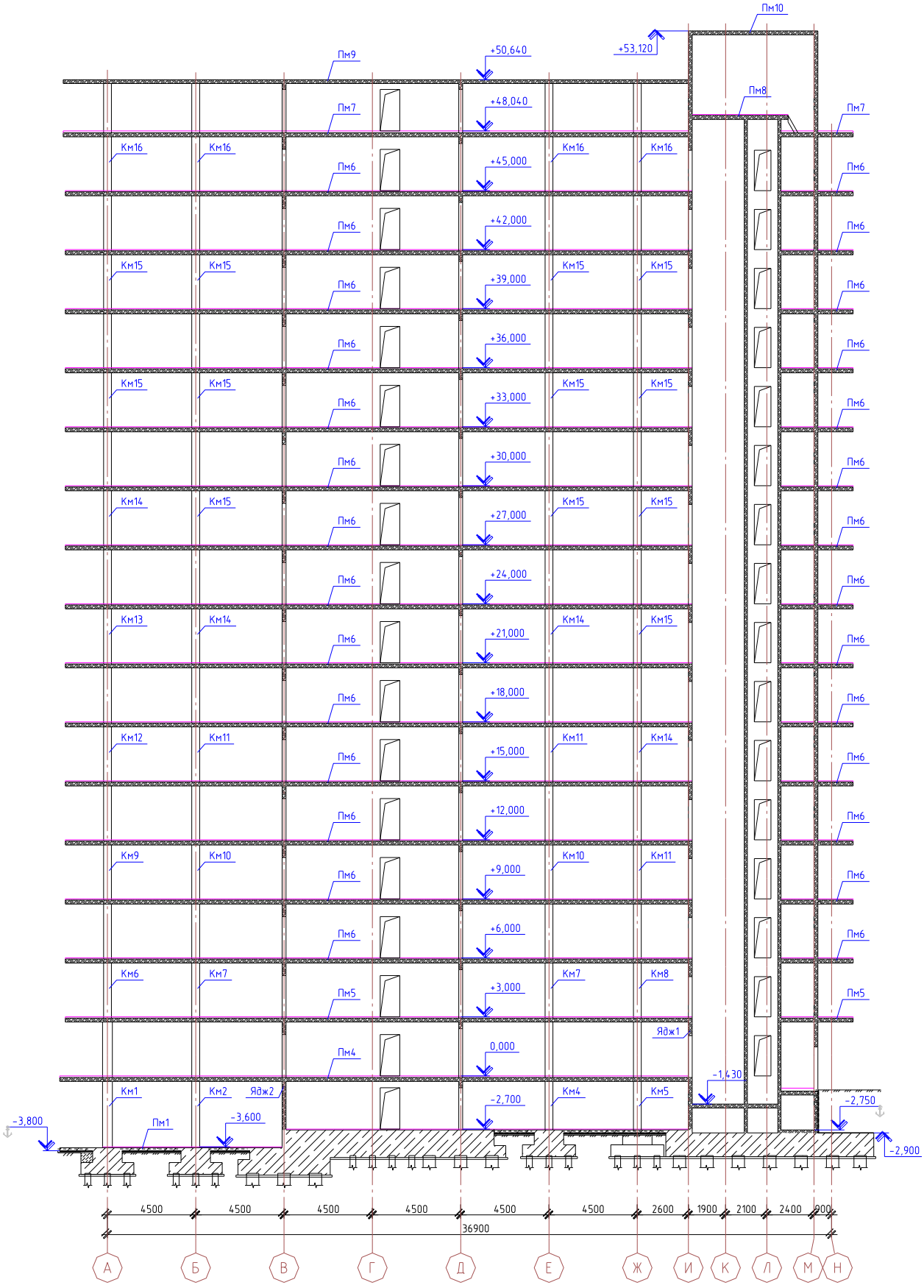


Рисунок 9 – Разрез 1-1

Принятые жесткости элементов каркаса:
- колонны 500х500 (до отм. +3,000) и 400х400;;
- плиты перекрытия и покрытия безбалочные – 200мм;
- диафрагмы жесткости – 200мм;
- стены подвала – 200мм.

2.3 Расчет несущих элементов пространственной схемы

Несущими элементами являются колонна и плиты перекрытия, диафрагмы жесткости.

Расчет выполнен в программном комплексе SCAD

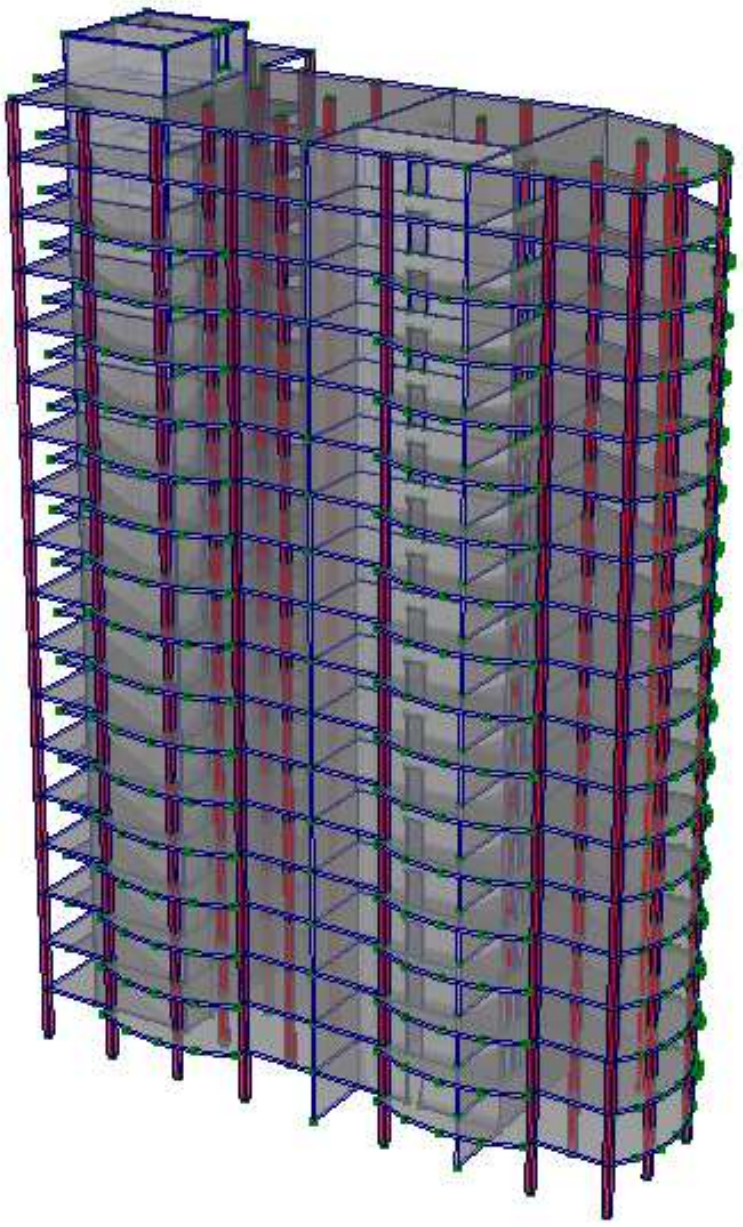


Рисунок 10 – Расчетная схема здания

2.3.1 Расчет колонн

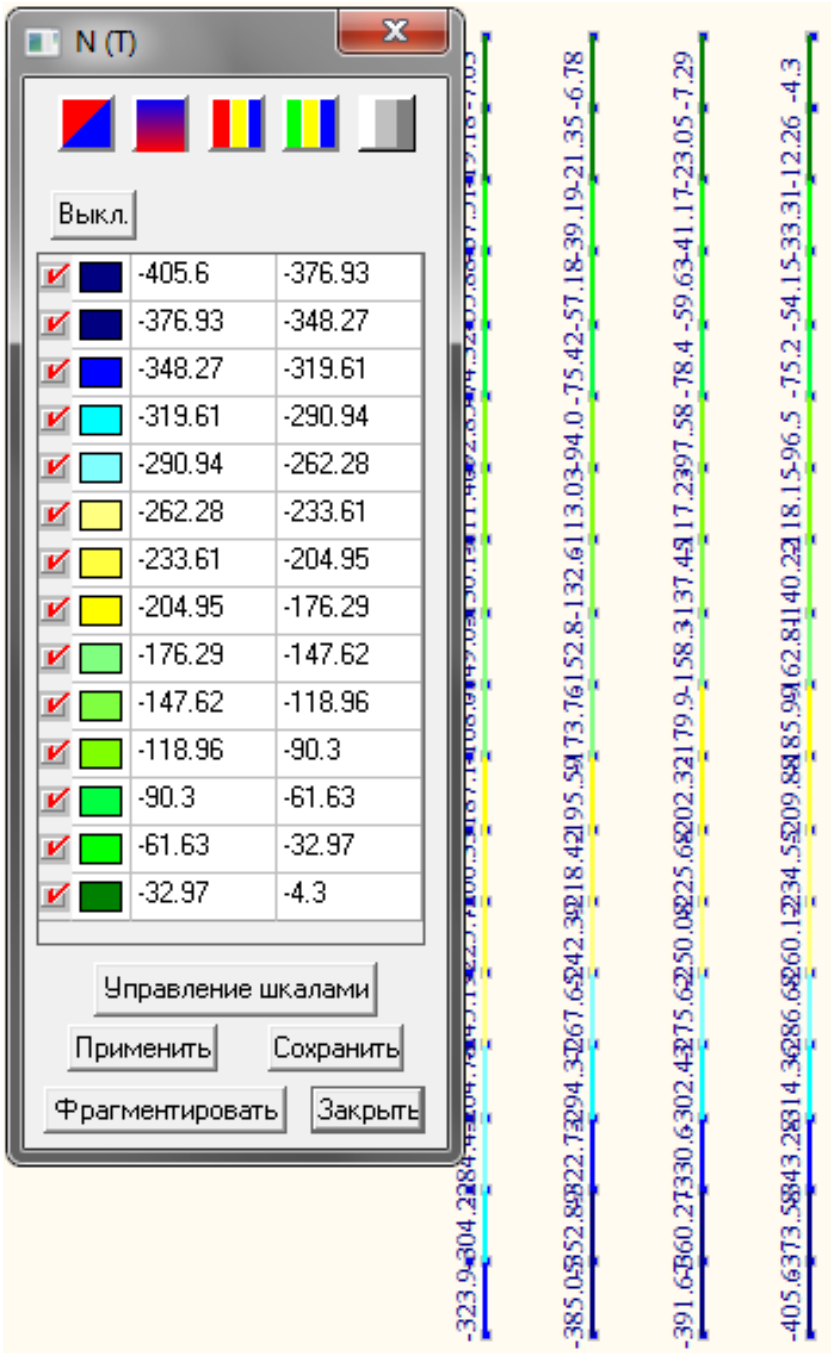


Рисунок 11 – Усилия N в колоннах, рама по оси Ж.

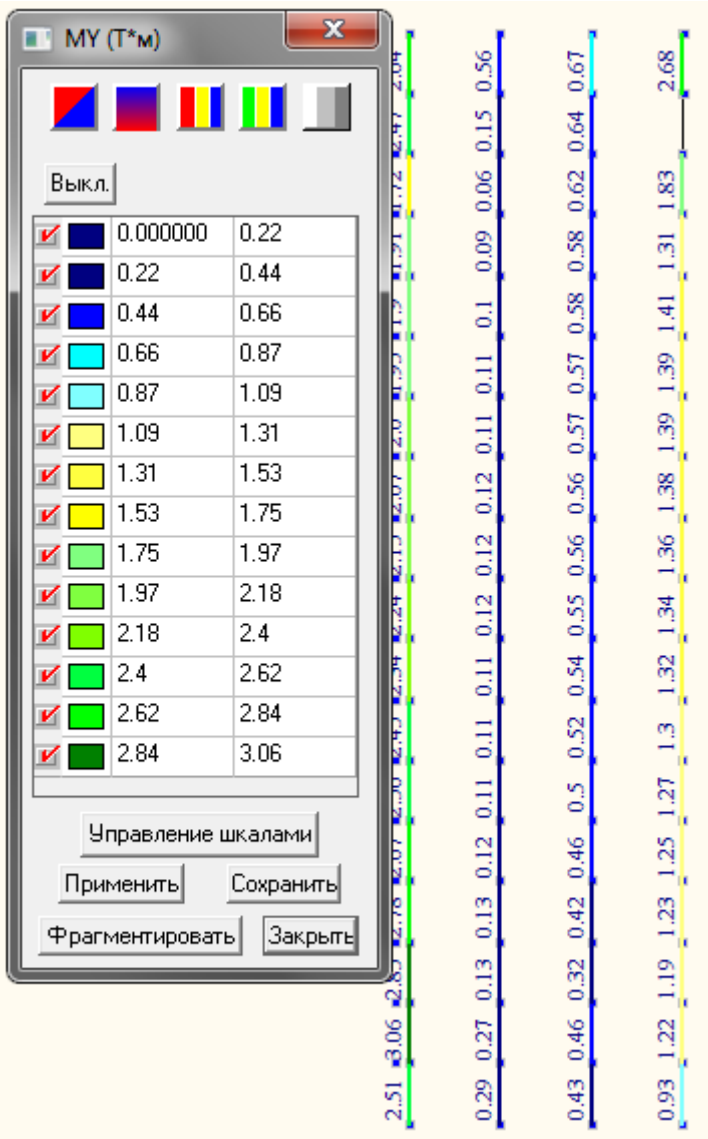


Рисунок 12 – Усилия М в колоннах, рама по оси Ж.

Расчет монолитной железобетонной колонны с учетом прогиба с отм.-3,000 до отм.0,000

Продольные силы и изгибающие моменты в опорном сечении колонны (рис. 5, 6):

- от постоянных и длительных нагрузок: N_l=395,46т; M_y=0,87тм
- от ветровых: N_1=10,13т; M_y=0,34тм
- от всех нагрузок N_1=405,6 т; M_y=1,21тм

Исходные данные

Расчет по прочности.

Бетон В25, R_b=133кг/см^2, $E_б$=3,0 х 10^{5}кг/см^2, γ_{b2}=0.9

Арматура А-III (А400), R_s=3550кг/см^2, R_{sc}=3550кг/см^2, E_s=2,1 х 10^{6}кг/см^2,

Сечение колонны 40 х 40см, а=а`=5,0см, h_o=40-5,0=35,0см

Расчет ведем с учетом прогиба колонны согласно п.3.53(пособия к СП 52-101-2003). Поскольку у рассматриваемого сечения колонна жестко заделана в нижнюю колонну, коэффициент η_v определяем по формуле (3.85)(пособия к СП 52-101-2003), принимая расчетную длину колонны согласно п.3.55,а,(пособия к СП 52-101-2003) равной

l_o =0,7Н =0,7 х 3=2,1м.

При этом $\frac{l_0}{h}=\frac{2100}{400}=5,25>4,$ следовательно прогиб колонны учитываем эксцентриситет:

$$e_0=\frac{M}{N}=\frac{1,21\cdot10^3}{405,6}=2,98мм<e_a=\frac{h}{30}=\frac{400}{30}=13,33мм>e_a=\frac{l}{600}=\frac{3000}{600}=5мм,$$

согласно п.3.49(пособия к СП 52-101-2003) случайный эксцентриситет принимаем равным e_a= 13,33мм >e_o. Следовательно, расчет колонны производим на действие продольной силы с эксцентриситетом $e_o = e_a$ согласно п.3.58(пособия к СП 52-101-2003).

Из табл.3.5 и 3.6(пособия к СП 52-101-2003) при N_l/N = 395,46/405,6 = 0,975, предполагая отсутствие промежуточных стержней при а = а' < 0,15 h находим φ_b = 0,92 и φ_{sb} = 0,92.

Принимая в первом приближении $\varphi = \varphi_{sb}$ = 0,92, из условия (3.97) (пособия к СП 52-101-2003) находим

$$R_sA_{s,tot}=\frac{N}{\varphi}-R_bA=\frac{405,6\cdot10^3}{0,92}-133\cdot40\cdot40=440,87\cdot10^3-212,8\cdot10^3=228,07\cdot10^3 \text{ кг}$$

Отсюда $a_s=\frac{R_sA_{s,tot}}{R_bA}=\frac{228.07\cdot10^3}{133\cdot40\cdot40}=1,07.$

Поскольку a_s> 0,5, $\varphi = \varphi_{sb}$

$$A_{s,tot}=\frac{228,07\cdot10^3}{3550}=64.28 \text{ см}^2.$$

Окончательно принимаем 8Ø36 A_s=81,43см^2

Расчет монолитной железобетонной колонны с учетом прогиба с отм.3,000 до отм.6,000

Продольные силы и изгибающие моменты в опорном сечении колонны:

- от постоянных и длительных нагрузок N_l=363,67т; M_l=1,21тм;

- от ветровых N_v=9,9т; M_v=0,28тм;

- от всех нагрузок N=373,85т; M=1,49тм;

Исходные данные

Расчет по прочности.

Бетон В25, R_b=133кг/см^2, $E_б$=3,0 х 10^{5}кг/см^2, γ_{b2}=0.9

Арматура А400, R_s=3550кг/см^2, R_{sc}=3550кг/см^2, E_s=2,1 х 10^{6}кг/см^2,

Сечение колонны 40 х 40см, a=a`=5,0см, h_o=40-5,0=35,0см

Расчет ведем с учетом прогиба колонны согласно п.3.53(пособия к СП 52-101-2003). Поскольку у рассматриваемого сечения колонна жестко заделана в фундамент, коэффициент η_v определяем по формуле (3.85)(пособия к СП 52-101-2003), принимая расчетную длину колонны согласно п.3.55,а,(пособия к СП 52-101-2003) равной

l_o =0,7H =0,7 х 3=2,1м.

При этом $\frac{l_0}{h}=\frac{2100}{400}=5,25>4,$ следовательно прогиб колонны учитываем эксцентриситет:

$$e_0=\frac{M}{N}=\frac{1,48\cdot10^3}{373,85}=3,95мм<e_a=\frac{h}{30}=\frac{400}{30}=13,33мм>e_a=\frac{l}{600}=\frac{3000}{600}=5мм,$$

согласно п.3.49(пособия к СП 52-101-2003) случайный эксцентриситет принимаем равным e_a= 13,33мм >e_o. Следовательно, расчет колонны производим на действие продольной силы с эксцентриситетом e_o = e_a согласно п.3.58(пособия к СП 52-101-2003).

Из табл.3.5 и 3.6(пособия к СП 52-101-2003) при N_l/N = 363,67/373,85 = 0,972, предполагая отсутствие промежуточных стержней при a = a' < 0,15 h находим φ_b = 0,92 и φ_{sb} = 0,92.

Принимая в первом приближении φ = φ_{sb} = 0,92, из условия (3.97) (пособия к СП 52-101-2003) находим

$$R_sA_{s,tot}=\frac{N}{\varphi}-R_bA=\frac{373,85\cdot10^3}{0,92}-133\cdot40\cdot40=406,36\cdot10^3-212,8\cdot10^3=193,56\cdot10^3 \text{ кг}$$

Отсюда $a_s=\frac{R_sA_{s,tot}}{R_bA}=\frac{193,56\cdot10^3}{133\cdot40\cdot40}=0,91.$

Поскольку a_s> 0,5, φ = φ_{sb}

$$A_{s,tot}=\frac{193,56\cdot10^3}{3550}=54,52 \text{ см}^2.$$

Окончательно принимаем 8Ø33 A_s=64,34см^2

Расчет монолитной железобетонной колонны с учетом прогиба с отм.9,000 до отм.12,000

Продольные силы и изгибающие моменты в опорном сечении колонны:

- от постоянных и длительных нагрузок N_l=333,75т; M_l=1,54тм;

- от ветровых N_v=9,53т; M_v=0,33тм;

- от всех нагрузок N=343,28т; M=1,21тм;

Бетон В25, R_b=133кг/см^2, $E_б$=3,0 х 10^{5}кг/см^2, γ_{b2}=0.9

Арматура А400, R_s=3550кг/см^2, R_{sc}=3550кг/см^2, E_s=2,1 х 10^{6}кг/см^2,

Сечение колонны 40 х 40см, a=a`=5,0см, h_o=40-5,0=35,0см.

Расчет ведем с учетом прогиба колонны согласно п.3.53(пособия к СП 52-101-2003). Поскольку у рассматриваемого сечения колонна жестко заделана в фундамент, коэффициент η_v определяем по формуле (3.85)(пособия к СП 52-101-2003), принимая расчетную длину колонны согласно п.3.55,а,(пособия к СП 52-101-2003) равной

l_o =0,7H =0,7 х 3=2,1м.

При этом $\frac{l_0}{h}=\frac{2100}{400}=5,25>4,$ следовательно прогиб колонны учитываем эксцентриситет:

$$e_0=\frac{M}{N}=\frac{1,54\cdot10^3}{343,28}=4,48мм<e_a=\frac{h}{30}=\frac{400}{30}=13,33мм>e_a=\frac{l}{600}=\frac{3000}{600}=5мм,$$

согласно п.3.49(пособия к СП 52-101-2003) случайный эксцентриситет принимаем равным e_a= 13,33 мм>e_o. Следовательно, расчет колонны производим на действие продольной силы с эксцентриситетом $e_o = e_a$ согласно п.3.58(пособия к СП 52-101-2003).

Из табл.3.5 и 3.6(пособия к СП 52-101-2003) при N_l/N = 333,75/343,28 = 0,972, предполагая отсутствие промежуточных стержней при a = a' < 0,15 h находим φ_b = 0,92 и φ_{sb} = 0,92.

Принимая в первом приближении $\varphi = \varphi_{sb}$ = 0,92, из условия (3.97) (пособия к СП 52-101-2003) находим

$$R_sA_{s,tot}=\frac{N}{\varphi}-R_bA=\frac{343,28\cdot10^3}{0,92}-133\cdot40\cdot40=373,13\cdot10^3-212.8\cdot10^3=160,33\cdot10^3 \text{ кг}$$

Отсюда $a_s=\frac{R_sA_{s,tot}}{R_bA}=\frac{160,33\cdot10^3}{133\cdot40\cdot40}=0,75.$

Поскольку a_s> 0,5, $\varphi = \varphi_{sb}$

$$A_{s,tot} = \frac{160,33 \cdot 10^3}{3550} = 45,16 \text{ см}^2.$$

Окончательно принимаем 8Ø28 A_s=49,26см^2.

Расчет монолитной железобетонной колонны с учетом прогиба с отм.21,000 до отм.24,000

Продольные силы и изгибающие моменты в опорном сечении колонны:

- от постоянных и длительных нагрузок N_l=227,32т; M_l=1,37тм;

- от ветровых N_v=7,23т; M_v=0,39тм;

- от всех нагрузок N=234,55т; M=1,76тм;

Исходные данные:

Расчет по прочности.

Бетон В25, R_b=133кг/см^2, $E_б$=3,0 х 10^{5}кг/см^2, γ_{b2}=0.9

Арматура А400, R_s=3550кг/см^2, R_{sc}=3550кг/см^2, E_s=2,1 х 10^{6}кг/см^2,

Сечение колонны 40 х 40см, a=a`=5,0см, h_o=40-5,0=35,0см.

Расчет ведем с учетом прогиба колонны согласно п.3.53(пособия к СП 52-101-2003). Поскольку у рассматриваемого сечения колонна жестко заделана в фундамент, коэффициент η_v определяем по формуле (3.85)(пособия к СП 52-101-2003), принимая расчетную длину колонны согласно п.3.55,а,(пособия к СП 52-101-2003) равной

l_o =0,7H =0,7 х 3=2,1м.

При этом $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{400} = 5,25 > 4,$ следовательно прогиб колонны учитываем эксцентриситет:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{1,76 \cdot 10^3}{234,55} = 7,5мм < e_a = \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,33мм > e_a = \frac{l}{600} = \frac{3000}{600} = 5мм,$$

согласно п.3.49(пособия к СП 52-101-2003) случайный эксцентриситет принимаем равным e_a= 13,33 мм>e_o. Следовательно, расчет колонны производим на действие продольной силы с эксцентриситетом $e_o = e_a$ согласно п.3.58(пособия к СП 52-101-2003).

Из табл.3.5 и 3.6(пособия к СП 52-101-2003) при N_l/N = 227,32/234,55 = 0,969, предполагая отсутствие промежуточных стержней при a = a' < 0,15 h находим φ_b = 0,92 и φ_{sb} = 0,92.

Принимая в первом приближении $\varphi = \varphi_{sb}$ = 0,92, из условия (3.97) (пособия к СП 52-101-2003) находим

$$R_s A_{s,tot} = \frac{N}{\varphi} - R_b A = \frac{234,55 \cdot 10^3}{0,92} - 133 \cdot 40 \cdot 40 = 254,94 \cdot 10^3 - 212.8 \cdot 10^3 = 42,14 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

Отсюда $a_s = \frac{R_s A_{s,tot}}{R_b A} = \frac{42,14 \cdot 10^3}{133 \cdot 40 \cdot 40} = 0,19.$

Поскольку $a_s < 0,5$, уточняем значение φ, вычислив его по формуле (3.98) (пособия к СП 52-101-2003):

$$\varphi = \varphi_b + 2 \cdot (\varphi_{sb} - \varphi_b) a_s = 0,92 + 2 \cdot (0,92 - 0,92) \cdot 0,19 = 0,92$$

Определяем:

$$A_{s,tot} = \frac{42,14 \cdot 10^3}{3550} = 11.87 \text{ см}^2.$$

Окончательно принимаем 4Ø28 A_s=24,63см^2.

Расчет монолитной железобетонной колонны с учетом прогиба с отм.25,000 до отм.48,000

Продольные силы и изгибающие моменты в опорном сечении колонны:

- от постоянных и длительных нагрузок N_l=32,05т; M_l=1,82тм;

- от ветровых N_v=1,26т; M_v=0,36тм;

- от всех нагрузок N=33,31т; M=2,18тм;

Исходные данные:

Расчет по прочности.

Бетон В25, R_b=133кг/см^2, $E_б$=3,0 х 10^{5}кг/см^2, γ_{b2}=0.9

Арматура А400, R_s=3550кг/см^2, R_{sc}=3550кг/см^2, E_s=2,1 х 10^{6}кг/см^2,

Сечение колонны 40 х 40см, a=a`=5,0см, h_o=40-5,0=35,0см.

Расчет ведем с учетом прогиба колонны согласно п.3.53(пособия к СП 52-101-2003). Поскольку у рассматриваемого сечения колонна жестко заделана в фундамент, коэффициент η_v определяем по формуле (3.85)(пособия к СП 52-101-2003), принимая расчетную длину колонны согласно п.3.55,а,(пособия к СП 52-101-2003) равной

l_o =0,7Н =0,7 х 3=2,1м.

При этом $\frac{l_0}{h} = \frac{2100}{400} = 5,25 > 4,$ следовательно прогиб колонны учитываем эксцентриситет:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{2,18 \cdot 10^3}{33,31} = 65,44мм > e_a = \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,33мм > e_a = \frac{l}{600} = \frac{3000}{600} = 5мм,$$

т.е. значение М корректируем.

$$M_1 = M + N \times \frac{h_0 - a'}{2} = 2,18 + 33,31 \times \frac{0,35 - 0,05}{2} = 7,18тм$$

,

$$M_{1l} = M_l + N_l \times \frac{h_0 - a'}{2} = 1,82 + 32,05 \times \frac{0,35 - 0,05}{2} = 6,63тм$$

- момент внешних сил относительно оси, нормальной плоскости изгиба и проходящей через центр наиболее растянутого или наименее сжатого (при целиком сжатом сечении) стержня арматуры, соответственно от действия всех нагрузок;

$\phi_l = 1 + \frac{M_l}{M} = 1 + \frac{6,63}{7,18} = 1,923$ - коэффициент, учитывающий влияние длительного действия нагрузки на прогиб элемента.

Так как $\frac{e_0}{h} = \frac{65,44}{400} = 0,164 > 0,15$, принимаем $\delta_e = 0,164$.

В первом приближении принимаем μ = 0,01,

$$\mu\alpha = 0,01 \times \frac{E_s}{E_b} = 0,01 \times \frac{21 \times 10^4}{3 \times 10^4} = 0,07.$$

По формуле (3.89) определим жесткость D

$$D = E_b \times b \times h^3 \times \left[\frac{0,0125}{\phi_l \times (0,3 + \delta_e)} + 0,175 \times \mu \times \alpha \times \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right] =$$

$$= 3 \times 10^6 \times 0,4^4 \times \left[\frac{0,0125}{1,923 \times (0,3 + 0,164)} + 0,175 \times 0,07 \times \left(\frac{0,3}{0,4} \right)^2 \right] = 1605,04т \cdot м^2$$

Отсюда $N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \times 1605,04}{2,1^2} = 3588,45т$ - условная критическая сила.

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{33,31}{3588,45}} = 1,01 \quad ,$$

при $l_0 = 0,7 \cdot 3 = 2,1м$.

Расчетный момент с учетом прогиба равен:

$M = M\eta = 2,18 \times 1,01 = 2,2тм$.

Проверяем прочность сечения

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{33,31 \times 10^3}{133 \times 40 \times 35} = 0,178$$

$$\alpha_{m1} = \frac{M + N(h_0 - a')/2}{R_b b h_0^2} = \frac{2,2\times10^5 + 33,31\times10^3\times(35-5)/2}{133\times40\times35^2} = 0,11$$

$$\delta_l = \frac{a}{h_0} = \frac{5}{35} = 0,143$$

Из табл.3.2 (пособия к СП 52-101-2003)находим $\xi_R = 0,531$. Так как $\alpha_n < \xi_R$, значение $A_S = A'_S$ определяем по формуле:

$$A_S = A'_S = \frac{R_b b h_0}{R_S}\times\frac{\alpha_{m1} - \alpha_n(1-\alpha_n/2)}{1-\delta} = \frac{133\times40\times35}{3550}\times\frac{0,11-0.178\times(1-0.178/2)}{1-0,143} = 3,18см^2$$

,

Откуда $\mu = \frac{A_s + A'_s}{bh} = \frac{2\cdot3,18}{40\cdot40} = 0,004 < 1$

Повторяем расчет, принимая по формуле (3.89, СП 52-101-2003) значение μ = 0,004

$$D = 3\times10^6\times0,4^4\times\left[\frac{0,0125}{1,923\times(0,3+0,164)} + 0,175\times0,004\times\left(\frac{0,3}{0,4}\right)^2\right] = 1105,15т\cdot м^2$$

$$N_{cr} = \frac{3,14^2\times1105,15}{2,1^2} = 2470,82т$$

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{33,31}{2470,82}} = 1,014 \quad ,$$

Аналогично определяем коэффициент η_h принимая расчетную длину согласно (п. 3.55, б пособия к СП 52-101-2003) равной l_0= 1х3=3м.

Тогда $N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3,14^2\times1105,15}{3^2} = 1210,7т$

,

$$\eta_h = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{33,31}{1210,7}} = 1,028$$

.

$$M = M_1\eta_v + M_v\eta_1 = 1,82\cdot1,028 + 0,36\cdot1,014 = 2,24тм$$

$$\alpha_{m1} = \frac{2,24\times10^5 + 33,31\times10^3\times(35-5)/2}{133\times40\times35^2} = 0,11$$

$$A_S = A'_S = \frac{R_b b h_0}{R_S}\times\frac{\alpha_{m1} - \alpha_n(1-\alpha_n/2)}{1-\delta} = \frac{133\times40\times35}{3550}\times\frac{0,11-0.178\times(1-0.178/2)}{1-0,143} = 3,18см^2$$

Окончательно принимаем 4Ø22 A_s=15,см^2.

2.3.2 Расчет и армирование плиты перекрытия

Конструкцию безбалочного перекрытия рассматриваем как систему рам с жесткими узлами, расположенными в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях. В монолитной конструкции каждая рама образуется колоннами и полосой плиты перекрытия, равной по ширине расстоянию между серединами двух пролетов, прилегающих к соответствующему ряду колонн.

Бетон класса В25. Расчетное сопротивление бетона R_b=133 кг/см^2. Стержни – арматура класса А400 с расчетным сопротивлением R_S=3550 кг/см^2,

Плита толщиной 200мм.

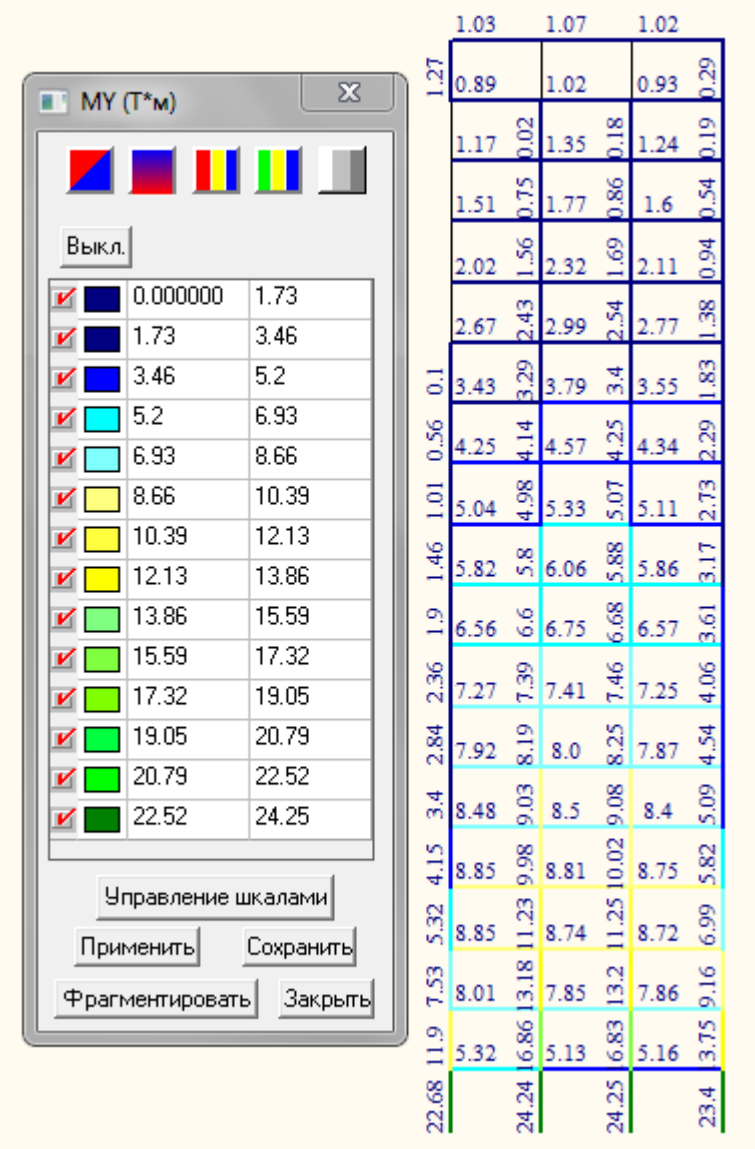


Рисунок 13 – Усилия My в плите, рама по оси Ж

Выполняем расчет плиты на отм.48,000. Расчет рамы по оси Ж

Расчетные усилия принимаем из статического расчета поперечной рамы по оси Ж:

- усилия в плите опорные – 5,86 тм;

- усилия в плите пролетные – 5,18 тм .

Учитывая возможное перераспределение моментов вследствие пластических деформаций, моменты в четырех расчетных сечениях для средней панели плиты принимаем:

- опорный момент в надколонной полосе $M_1=0,75M_{on}=0,75x5,86=4,4$ *тм;*

- пролетный момент в надколонной полосе $M_2=0,55M_{np}=0,55x5,18=2,85$ *тм;*

- опорный момент в пролетной полосе $M_3=0,25M_{on}=0,25x5,86=1,47$ *тм;*

- пролетный момент в пролетной полосе $M_4=0,45M_{np}=0,45x5,18=2,33$ *тм.*

1. Направление по цифровой оси надколонная полоса шириной 2250 мм:

Подбор продольной арматуры производим согласно п. 3.18 [21]:

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{4,4 \times 10^5}{133,0 \times 225,0 \times 17,1^2} = 0,054 \rightarrow \zeta = 0,973$$

Из таблицы 3.2 [21] находим, при значении γ_{b2}=0,9, α_R=0,422.

Так как α_m=0,054<α_R=0,422, то сжатая арматура по расчету не требуется.

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_S = \frac{M_1}{R_S \times \zeta \times h_0} = \frac{4,4 \times 10^5}{3550 \times 0,973 \times 17,1} = 7,58 см^2$$

Принимаем – Ø5Вр-1 с шагом 100мм в двух направлениях (23Ø5Вр-1 с A_s=9,12 см^2). В качестве распределительной арматуры Ø4Вр-1 с шагом 300мм + Ø10А400 с шагом 150мм в двух направлениях.

2. Направление по цифровой оси пролетная полоса шириной 2250 мм:

Подбор продольной арматуры производим согласно п. 3.18 [21]:

$$\alpha_m = \frac{M_4}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{2,33 \times 10^5}{133,0 \times 225,0 \times 17,1^2} = 0,027 \rightarrow \zeta = 0,986$$

Из таблицы 3.2 [21] находим, при значении γ_{b2}=0,9, α_R=0,422.

Так как α_m=0,054<α_R=0,422, то сжатая арматура по расчету не требуется.

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_S = \frac{M_4}{R_S \times \zeta \times h_0} = \frac{2,33 \times 10^5}{3550 \times 0,986 \times 17,1} = 3,83 см^2$$

Принимаем – Ø5Вр-1 с шагом 100мм в двух направлениях (23Ø5Вр-1 с A_s=9,12 см^2). В качестве распределительной арматуры Ø4Вр-1 с шагом 300мм.

3. Межколонная полоса шириной 2250 мм:

Подбор продольной арматуры производим согласно п. 3.18 [21]:

$$\alpha_m = \frac{M_3}{R_b \times b \times h_0^{\,2}} = \frac{1,47 \times 10^5}{133,0 \times 225,0 \times 17,1^2} = 0,018 \rightarrow \zeta = 0,991$$

Из таблицы 3.2 [21] находим, при значении γ_{b2}=0,9, α_R=0,422.

Так как α_m=0,054<α_R=0,422, то сжатая арматура по расчету не требуется.

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_S = \frac{M_3}{R_S \times \zeta \times h_0} = \frac{1,47 \times 10^5}{3550 \times 0,991 \times 17,1} = 4,69 см^2$$

Принимаем – Ø5Вр-1 с шагом 100мм в двух направлениях (23Ø5Вр-1 с A_s=9,12 см^2). В качестве распределительной арматуры Ø4Вр-1 с шагом 300мм.

Рассматриваем заменяющий ригель по оси М.

Расчетные усилия принимаем из статического расчета поперечной рамы:

- усилия в плите опорные – 0 тм;

- усилия в плите пролетные – 11,12 тм .

Учитывая возможное перераспределение моментов вследствие пластических деформаций, моменты в четырех расчетных сечениях для средней панели плиты принимаем:

- опорный момент в надколонной полосе $M_1=0,75M_{on}=0=0$ *тм;*

- пролетный момент в надколонной полосе $M_2=0,55M_{np}=0,55x11,12=6,12$ *тм;*

- опорный момент в пролетной полосе $M_3=0,25M_{on}=0,25x0=0$ *тм;*

- пролетный момент в пролетной полосе $M_4=0,45M_{пр}=0,45x11,12=5$ *тм.*

Пролетная плита размерами 1600х2250мм:

Подбор продольной арматуры производим согласно п. 3.18 [21]:

$$\alpha_m = \frac{M_4}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{5 \times 10^5}{133,0 \times 160,0 \times 17,1^2} = 0,081 \rightarrow \zeta = 0,957$$

Из таблицы 3.2 [21] находим, при значении γ_{b2}=0,9, α_R=0,422.

Так как α_m=0,054<α_R=0,422, то сжатая арматура по расчету не требуется.

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_S = \frac{M_4}{R_S \times \zeta \times h_0} = \frac{5 \times 10^5}{3550 \times 0,957 \times 17,1} = 8,45 см^2$$

Принимаем – Ø5Вр-1 с шагом 100мм в двух направлениях (23Ø5Вр-1 с A_s=9,12 см^2). В качестве распределительной арматуры Ø4Вр-1 с шагом 300мм + Ø10А400 с шагом 300 мм в двух направлениях.

Межколонная плита размерами 1825х2250мм:

Подбор продольной арматуры производим согласно п. 3.18 [21]:

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{6,16 \times 10^5}{133,0 \times 160,0 \times 17,1^2} = 0,087 \rightarrow \zeta = 0,955$$

Из таблицы 3.2 [21] находим, при значении γ_{b2}=0,9, α_R=0,422.

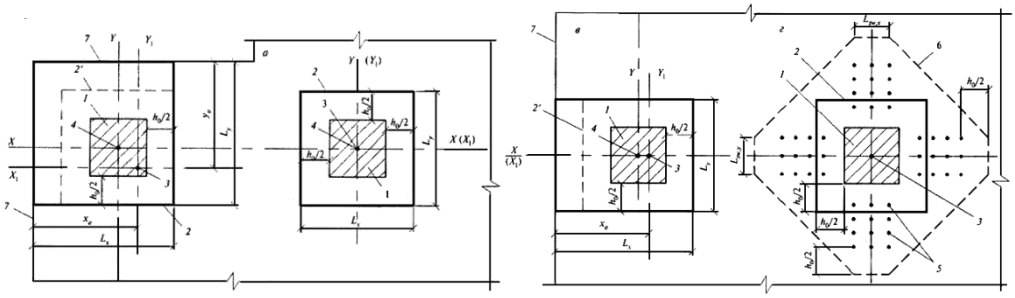
Так как α_m=0,054<α_R=0,422, то сжатая арматура по расчету не требуется.

Требуемую площадь сечения растянутой арматуры определяем по формуле:

$$A_S = \frac{M_2}{R_S \times \zeta \times h_0} = \frac{6,16 \times 10^5}{3550 \times 0,957 \times 17,1} = 10,35 см^2$$

Принимаем – Ø5Вр-1 с шагом 100мм в двух направлениях (23Ø5Вр-1 с A_s=9,12 см^2). В качестве распределительной арматуры Ø4Вр-1 с шагом 300мм + Ø10А400 с шагом 300 мм в двух направлениях.

Расчет железобетонной плиты на продавливание



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

Рисунок 14— Схема для расчета железобетонной плиты с вертикальной, равномерно распределенной поперечной арматурой на продавливание.

Расчет прочности элементов центральной колонны с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенных силы и изгибающего момента производим из условия

$$\frac{F}{F_{b,ult}+F_{sw,ult}}+\frac{M}{M_{b,ult}+M_{sw,ult}}\le 1$$

где $F=N_1-N_2-F_q-F_{q1}=316,15-294,38-0,1-0,18=33m$ — сосредоточенная сила от внешней нагрузки;

N_1 и N_2 - продольные силы, действующие в колоннах под и над плитой в поперечных сечениях у граней плиты.

N_1=294,38 т

N_2=316,15 т

$F_q=q\cdot A_q=0,463\cdot 0,17=0,1m$ - нормальная сила от разгружающего действия нагрузки на плиту в пределах зоны продавливания, ограниченной расчетным контуром

q=0,463 т/м^2 - нагрузка, действующая на плиту в пределах площади A_q

$A_q=h_0(a_1+b_1+h_0)=17,7(40+40+17,7)=1729,3см^2$ - площадь зоны продавливания, расположенная вокруг колонны на расстоянии $1/2h_0$ от контура поперечного сечения колонны.

$F_{q1}=q_1\cdot A_{q1}=0,55\cdot 0,33=0,18m$ - нормальная сила от разгружающего действия нагрузки, от собственного веса плиты между верхней и нижней колоннами, ограниченная расчетным контуром.

q_1=0,55т/м^2 - нагрузка, от собственного веса плиты.

$A_{q1}=(h_0+a_1)(b_1+h_0)=(17,7+40)(40+17,7)=3329,3\ см^2$ - площадь зоны плиты, ограниченная расчетным контуром, расположенным вокруг колонн на расстоянии $1/2h_0$ от контура поперечного сечения колонны.

$M_{loc}=M_1+M_2=2,5+1,29=3,79$ тм - сосредоточенный изгибающий момент от внешней нагрузки, учитываемый при расчете на продавливание, равный сумме моментов в колоннах над и под плитой у граней перекрытия.

В расчете плиты перекрытия на продавливание учитывается $M=1/2M_{loc}=1/2\cdot3,79=1,895тм$, остальная половина сосредоточенного момента учитывается в расчете на изгиб плиты в зоне продавливания.

$F_{b,ult}$ и $M_{b,ult}$ — предельные сосредоточенные сила и изгибающий момент, которые могут быть восприняты бетоном в расчетном поперечном сечении при их раздельном действии.

$F_{b,ult}$ — предельное усилие, воспринимаемое бетоном.

Усилие $F_{b,ult}$ определяем по ф-ле

$$F_{b,ult} = R_{bt}A_b=9,7\cdot3970,0=38,5\ т$$

где A_b — площадь расчетного поперечного сечения, расположенного на расстоянии 0,5 h_0=0,5·177=88,50мм от границы площади приложения сосредоточенной силы F с рабочей высотой сечения h_0

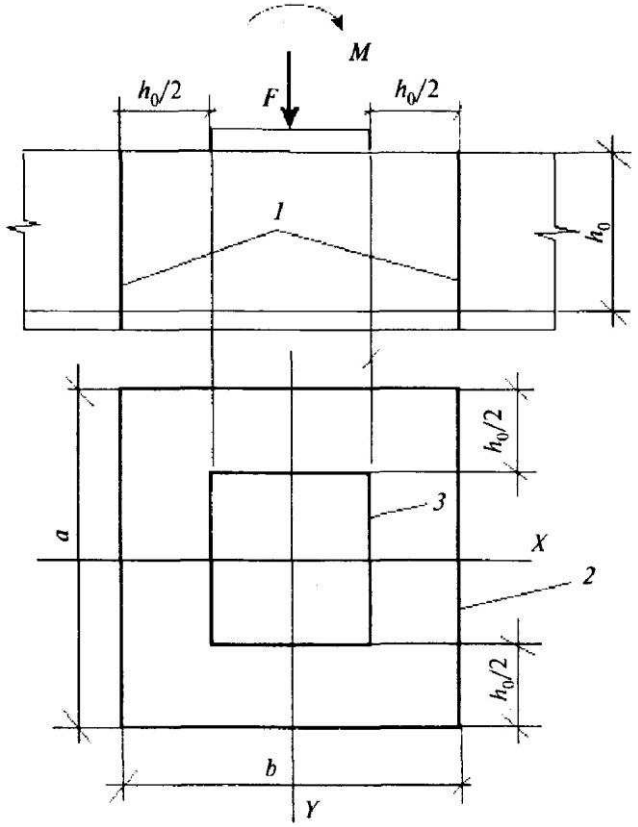


Рисунок 15 – К расчету плиты на продавливание

Площадь A_b определяем по формуле:

$A_b = uh_0=230,8\cdot17,2=3970,0см^2$

где u — периметр контура расчетного поперечного сечения;
$u=2(a+b)=2(57,7+57,7)=230,8см$
$a=a_1+h_0=40+17,7=57,7см$
$b=b_1+h_0=40+17,7=57,7см$

h_0 - приведенная рабочая высота сечения$h_0=0,5(h_{0x} + h_{0y}) = 0,5(177+167)=172$ мм

h_{0x} и h_{0y} — рабочая высота сечения для продольной арматуры, расположенной в направлении осей *X* и *Y*.

Предельный изгибающий момент $M_{b,ult}$ определяем по формуле:

$M_{b,ult} = R_{bt}W_b h_0=9,7\cdot4439,0\cdot17,7=7,62$ *тм,*

где $W_b = b\left(a+\frac{1}{3}\cdot b\right) = 57,7\left(57,7+\frac{1}{3}\cdot57,7\right)=4439см^2$

$F_{sw,ult}$ и $M_{sw,ult}$ — предельные сосредоточенные сила и изгибающий момент, которые могут быть восприняты поперечной арматурой при их раздельном действии.

Усилие $F_{sw,ult}$, воспринимаемое поперечной арматурой, нормальной к продольной оси элемента и расположенной равномерно вдоль контура расчетного поперечного сечения, определяем по формуле:

$F_{sw,ult} = 0,8\cdot q_{sw}\cdot u=0,8\cdot192,4\cdot230,8=35,5$ *т*

где q_{sw}— усилия в поперечной арматуре, распределенные по длине концентрации поперечной арматуры a_s

$$q_{sw}=\frac{R_{sw}A_{sw,a}}{a_s}=\frac{1700\times2\times0,283}{5,0}=192,4кг/см$$

где $A_{sw,a}$ =2·0,283см^2 (∅6A-I) - площадь сечения поперечной арматуры, расположенной в пределах длины сторон расчетного контура на расстоянии $\frac{h_0}{2}$ по обе стороны этих участков расчетного контура.

$F_{b,ult} + F_{sw,ult}>F$
$38,5m+38,5m>38,5m$
$74m>38,5m$

$M_{sw,ult}$- предельный момент, воспринимаемый поперечной арматурой расчетного контура поперечного сечения плиты. При концентрированном расположении поперечной арматуры предельный момент $M_{sw,ult}$ определяется по формуле:

$M_{sw,ult} = 0,8\ q_{sw}=0,8\cdot192,4\cdot4439=6,8$ *тм,*

$$\frac{F}{F_{b,ult}+F_{sw,ult}}+\frac{M}{M_{b,ult}+M_{sw,ult}}\le1$$

$\frac{21,5}{38,5+35,5}+\frac{3,79}{7,62+6,8}=0,29+0,26=0,55\le1$- условие выполняется

3 Проектирование фундаментов

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

В геоморфологическом отношении объект расположен в пределах левобережного коренного склона реки Енисей. Сведения о природных условиях площадки строительства сведены в таблицу 7, физико-механические характеристики грунтов приведены в таблице 8.

Таблица 7 – Природные условия площадки строительства

Данные	Единицы измерения	Значение
Строительно-климатическая зона		I В
Нормативная ветровая нагрузка (III ветровой район)	кгс/м^2	38
Расчетная снеговая нагрузка (III район)	кгс/м^2	180,0
Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	С°	минус 40
Краткая характеристика грунтов оснований под сооружениями	Инженерно-геологические элементы : - Суглинок техногенный - Суглинок делювиальный бурый, твердый; - Суглинок дресвянистый твердый элювиальный; - Щебенистый грунт бурого цвета с суглинистым твердым заполнителем; - Песчаник известковистый синевато-серого цвета.	
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов	м	2,5
Установившийся уровень грунтовых вод	м	10,5-13,6 м
Степень агрессивности воды по отношению к бетону W4	слабоагрессивные	
Сейсмичность района	Баллов	6
Просадочность грунтов	тип	-
Пучинистость грунтов	тип	-
Подрабатываемые территории		нет
Вечномерзлые грунты		нет

Требуется запроектировать фундамент для 16-ти этажного жилого здания, расположенного по адресу: г. Красноярск, Октябрьский район ул. Борисова, д.30.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-ого этажа офисных помещений, что соответствует абсолютной отметке 203,65м.

Таблица 8 – Физико-механические характеристики грунтов

Наименование	h, м	W, д.е	e, д.е.	Плотность, т/м³			γ(γsb) т/м³	S_r	J_L	Расчетные характеристики			Ro, КПа
				ρ	ρs	ρd				φ_{II}, град.	C_{II}, кПа	E, МПа	
1.Суглинок техногенный полутвердый	1,09	0,155	0,515	2,06	2,71	1,78	20,18	0,814	0,078	20	30	15	150
2.Суглинок делювиальный бурый, твердый	5,9	0,155	0,654	1,88	2,69	1,63	18,42	0,639	<0	22	32	8	250
3. Суглинок дресвянистый твердый элювиальный	4,3	0,132	0,494	2,048	2,7	1,81	20,07	0,723	<0	16	42	15	300
4.Щебенистый грунт бурого цвета с суглинистым твердым заполнителем	2,7	0,080	0,420	2,065	2,72	1,92	20,24	0,518	<0	24	7	36	400
5. Песчаник известковистый синевато-серого цвета	2,5	0,141	0,514	2,61	2,74	1,79	20,5	0,743	<0	26	53	23	49,5 МПА

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W};\ e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};\ S_r = \frac{W \cdot \rho}{e \cdot \rho_w};\ J_L = \frac{W - W_p}{W_l - W_p};\ W = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s};\ \rho = \rho_d \cdot (1+W),$$

гдеW – влажность;

W_L– влажность на границе текучести;

W_p– влажность на границе раскатывания;

ρ – плотность грунта;

ρ_s– плотность твердых частиц грунта;

ρ_d– плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости;

S_r– степень водонасыщения;

J_L– показатель текучести;

c – удельное сцепление;

E – модуль деформации;

φ – угол внутреннего трения.

Инженерно – геологический разрез см. на листе 7 графической части.

3.2 Выбор варианта фундамента

Согласно заданию по дипломному проектированию сравним два варианта фундаментов под здание:

– свайные фундаменты из буронабивных свай;

– свайные фундаменты из забивных свай.

3.2.1Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Выбор высоты ростверка и длины сваи.

Принимаем ростверк высотой 1,200 м, отметка низа ростверка – 4,900 м, отметку головы сваи принимаем на 50 мм выше подошвы ростверка: – 4,850 м. В качестве несущего слоя выбираем песчаник известковистый. Заглубление свай в грунт основания должно быть не менее 0,5 м. Принимаю длину сваи 15 метров С150.30, отметка нижнего конца составит – 19,850 м.

По характеру работы в грунте сваи-стойки, так как опираются на малосжимаемый грунт. Следовательно, они работают за счет сопротивления грунта под нижним концом сваи. Несущая способность свай-стоек определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cR} \cdot R \cdot A, \quad (3.2.1)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1,0;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемым для свай-стоек 20000 кПа;

А – площадь поперечного сечения сваи, м^2;

γ_{cR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1,0;

γ_{cf} − коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаем для свай, погружаемых забивкой и без лидерных скважин, равным 1,0;

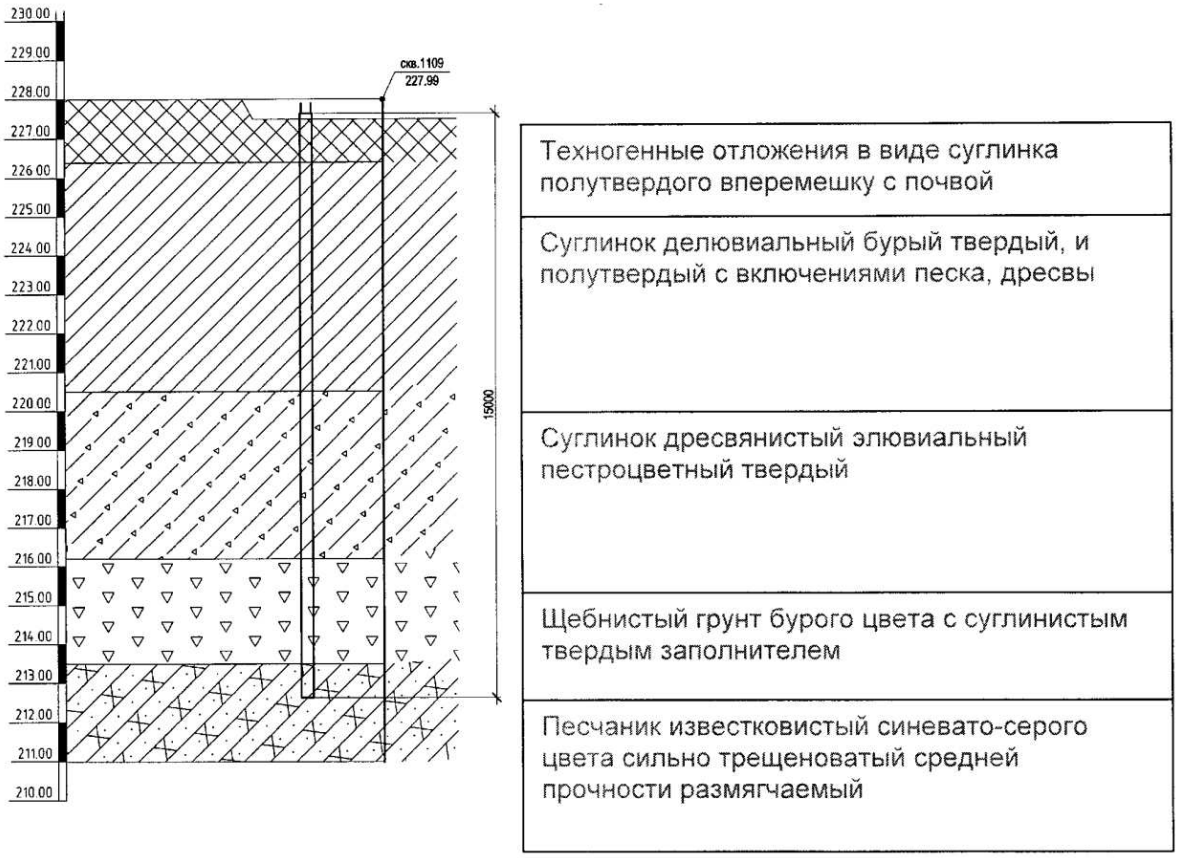


Рисунок 19 – Расчет несущей способности сваи

$$F_d = 1 \cdot 1 \cdot 2038{,}74 \cdot 0{,}09 = 183{,}48 \text{ т} = 1780 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$N_{св} \le \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{183,48}{1,4} = 131,06m = 1285,69кН \quad (3.2.2)$$

где γ_k=1,4 – коэффициент надежности по нагрузке;

Полученное значение больше принимаемого в практике проектирования и строительства, поэтому ограничиваем допускаемую нагрузку на сваю, в связи с неоднородностью площадки, принимая ее 70,0 т = 700 кН.

Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка.

Количество свай в фундаменте

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_к} - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (4.3)$$

где $N_I = 2039{,}73$ кН – максимальная расчетная вертикальная нагрузка, действующая на обрезе ростверка;

$d_p = 4{,}9$ м – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср} = 20$ кН/м^3 $= 2$ т/м^3 $-$ усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах.

$$n = \frac{453{,}13}{70 - 0{,}9 \cdot 4{,}9 \cdot 2} = 7{,}4$$

Принимаем 8 свай.

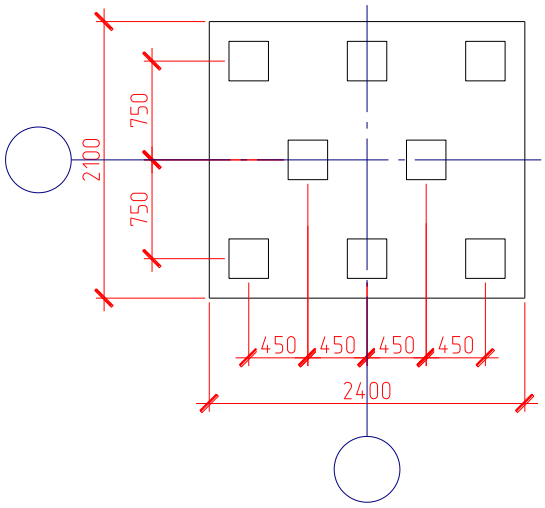


Рисунок 20 – Схема расположения свай в кусте

Размеры ростверка в плане для средних колонн составят, учитывая свес его за наружные грани свай на 150 мм, 2400 × 2100 мм.

Конструирование ростверка.

Размеры ростверка в плане приняты 2400 × 2100 мм, высота ростверка 1200 мм, материал ростверка – бетон класса В25.

Армируем ростверк поверху и понизу сетками с диаметром рабочей арматуры Ø25 А $-$ *III* и распределительной арматурой Ø20 А $-$ *III* с шагом 200 мм. Поперечная арматура принимается Ø8 А $-$ *I* с шагом 200 мм.

Подбор сваебойного оборудования.

Выбираем для забивки свай штанговый дизель-молот. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 0,8. Т.к. $m_2 = 3{,}35$ т, минимальная масса молота $m_4 = 0{,}8 \cdot 3{,}35 = 2{,}68$ т. Выбираем штанговый дизель молот С-330 с массой молота $m_4 = 2{,}50$ т.

Критерием контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ S_a, который определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0{,}2 \cdot (m_2 + m_3)}{(m_1 + m_2 + m_2)}, \qquad (4.4)$$

где $E_d = 33$ кДж $-$ расчетная энергия удара для выбранного молота;

$m_1 = 4{,}2$ т $-$ полная масса молота;

$m_3 = 0{,}2$ т $-$ масса наголовника;

$A = 0{,}09$ м^2 – площадь поперечного сечения сваи;

$\eta = 1500$ кН/м^2 – коэффициент для железобетонных свай;

$F_d = 700 \cdot 1{,}4 = 980$ кН – несущая способность сваи.

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0{,}09}{980 \cdot (980 + 1500 \cdot 0{,}09)} \cdot \frac{4{,}2 + 0{,}2 \cdot (3{,}35 + 0{,}2)}{(4{,}2 + 3{,}35 + 0{,}2)} = 0{,}005 \text{ м.}$$

$S_a = 0{,}5$ см $> 0{,}2$ см, значит сваебойное оборудование подобрано верно.

3.2.1.1Расчет на продавливание монолитной колонной

Расчет на продавливание, если колонны квадратного сечения производим, исходя из условия

$$P_{св}^{общ} \le \left[\alpha_1 (b_к + c_2) + \alpha_2 (a_к + c_1)\right] h_1 R_{bt},$$

(3.4.2.1)

где $P_{св}^{Общ} = 8 \cdot 43{,}88 = 351{,}04m$ - расчетная продавливающая сила, равная сумме реакций всех свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

$d_к = 0{,}4м$ - размеры сечения колонны у подошвы;

$c_{1,2} = 0{,}6м$ - расстояние от плоскости грани колонны до плоскости ближайшей грани свай;

$h_1 = 1200 - 50 = 1150мм$ - рабочая высота сечения ростверка, принимаемая от верха нижней рабочей арматуры до верха ростверка;

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению с учетом коэффициента условий работы бетона R_{bt}=97 т/м^2 для бетона класса В25.

$a_1 = 1{,}6(1 - \frac{k_1}{3})(k_1 + \frac{1}{k_1}) = 1{,}6(1 - \frac{0{,}557}{3})(0{,}557 + \frac{1}{0{,}557}) = 3{,}1$ - безразмерный коэффициент, принимаемый в зависимости от $\kappa_1 = \kappa_2 = \frac{c_1}{h_1} = \frac{0{,}6}{1{,}15} = 0{,}557$;

$351{,}04 \le 2 \cdot 3{,}1 \cdot (0{,}4 + 0{,}6) \cdot 1{,}14 \cdot 97 = 719{,}3$

Условие на продавливание выполнено.

3.2.1.2 Расчет на продавливание угловой сваей

Расчет ростверка на продавливание угловой сваей, производим, при расположении сваи за пределами пирамиды продавливания, исходя из условия

$$P_4 \le \left[\beta_1 \left(b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right] h_1 R_{bt} \text{,(3.4.3.1)}$$

где $P_4 = 43{,}88m$ - максимальная расчетная нагрузка на угловую сваю;

$b_{01} = b_{02} = 0{,}5м$ - расстояния от внутренних граней угловой сваи до наружных граней плиты ростверка;

$c_{01,02} = 0{,}09м$ - расстояния от плоскости внутренних граней свай до ближайших граней колонны;

$\beta_1 = \beta_2 = 1{,}05$ - безразмерные коэффициенты, определяемые в зависимости от от $\kappa_1 = \kappa_2 = \frac{c_{01}}{h_1} = \frac{0{,}09}{0{,}55} = 0{,}16$

$$43{,}88m < 2 \cdot 1{,}05 \cdot (0{,}5 + 0{,}165/2) \cdot 0{,}55 \cdot 97 = 66{,}4m$$

Условие на продавливание угловой сваей выполнено.

3.2.1.3 Расчет ростверка на изгиб

Расчет ростверка на изгиб производим по моментам в сечениях по грани колонны и в местах изменения высоты ростверка (по граням ступени).

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении I-I на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{II} = \frac{M_{I-I}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 4 \times 0{,}8)}{3550 \times 0{,}9 \times 115} = 41{,}22см^2$$

(3.4.4.1)

Принимаем 25Ø16AIII A_s=50,3 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении II-II на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{II-II} = \frac{M_{II-II}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 4 \times 0{,}25)}{3550 \times 0{,}9 \times 55} = 26{,}9см^2$$

(3.4.4.2)

Принимаем 25Ø14AIII A_s=36,94 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении III-III на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{III-III} = \frac{M_{III-III}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 2 \times 0,3 + 50 \times 1 \times 0,8 + 50 \times 2 \times 1,3)}{3550 \times 0,9 \times 155} = 51,53 см^2$$

(3.4.4.3)

Принимаем 18Ø20AIII A_s=56,56 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении IV-IV на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{IV-IV} = \frac{M_{IV-IV}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 2 \times 0,25)}{3550 \times 0,9 \times 55} = 13,46 см^2$$

(3.4.4.2)

Принимаем 18Ø20AIII A_s=56,56 см^2.

3.2.2 Проектирование буронабивных свай

Выбор высоты ростверка и длины свай

Принимаем ростверк высотой 1,200 м, отметка низа ростверка – 4,900 м, отметку головы сваи принимаем на 50 мм выше подошвы ростверка: – 4,850 м. В качестве несущего слоя выбираем песчаник известковистый. Заглубление свай в грунт основания должно быть не менее 0,5 м. Принимаю длину сваи 15 метров диаметром 320 мм, отметка нижнего конца составит – 19,850 м.

Определение несущей способности свай

Несущую способность F_d кН, набивной и буровой свай, работающих на вдавливающую нагрузку, следует определять по формуле (3.3.1)

$$F_d = \gamma_c \cdot \gamma_{cR} \cdot R \cdot A$$

где γ_c=0,8 — коэффициент условий работы сваи;

γ_{cR}=1 — коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

d — диаметр, м, набивной и буровой свай, диаметр скважины для сваи-столба, омоноличенного в грунте цементно-песчаным раствором;

h — глубина заложения, м, нижнего конца сваи, отсчитываемая от природного рельефа или уровня планировки;

A — площадь опирания на грунт сваи, м^2;

γ_{cR}=1, γ_{cf}=0,7- коэффициенты условий работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения.

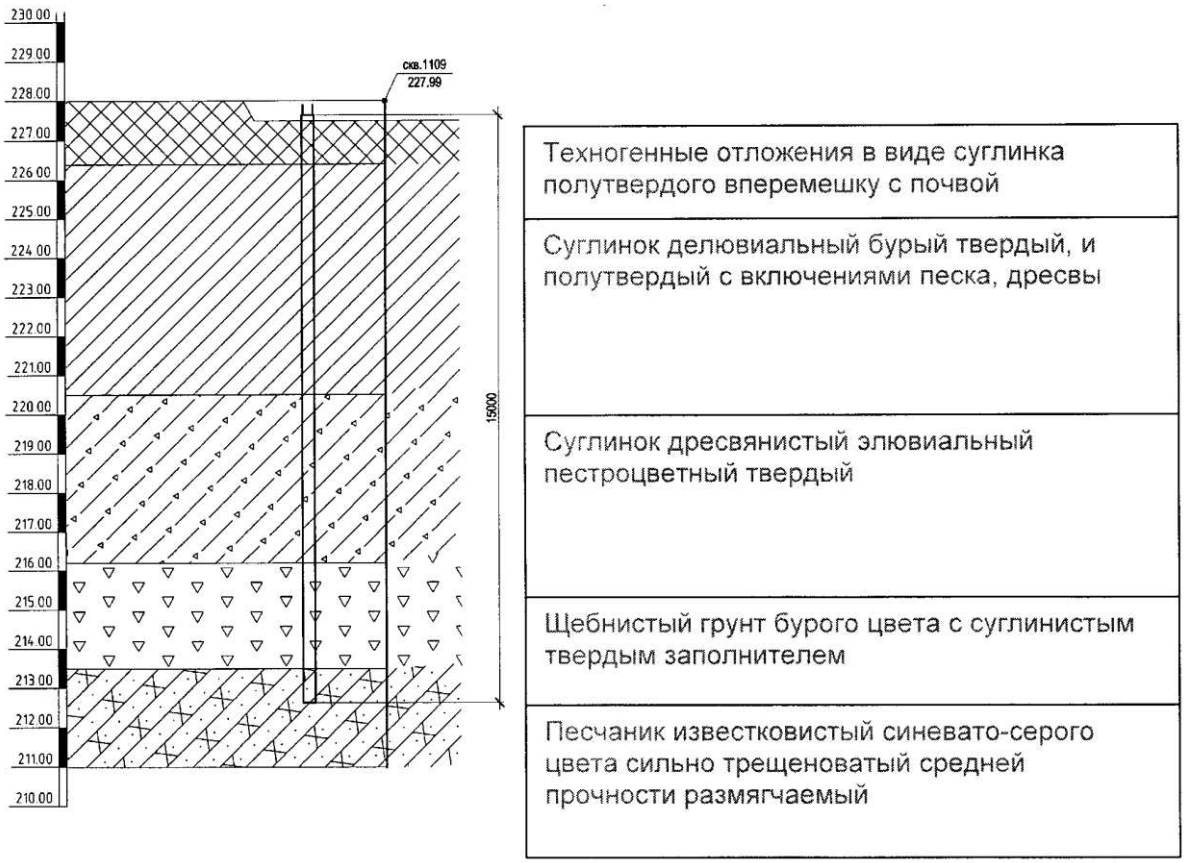


Рисунок 21 – Расчет несущей способности сваи

Расчетное сопротивление грунта R под нижним концом сваи следует принимать:

$$R = \frac{R_{cn}}{\gamma_g} \cdot (\frac{l_d}{d_f} + 1,5) = \frac{5045}{1,4} (\frac{0,8}{0,32} + 1,5) = 14414 m / м^2 ,$$

$$F_d = 0,08 \cdot 1 \cdot 14414 = 1153 m ,$$

Допускаемая нагрузка на сваю:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1153}{1,4} = 823 m$$

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

Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка.

Количество свай в фундаменте

$$n = \frac{N_I}{\frac{F_d}{\gamma_к} - 0{,}9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср}}, \quad (4.3)$$

где $N_I = 453{,}13$ т – максимальная расчетная вертикальная нагрузка, действующая на обрезе ростверка;

$d_p = 4{,}9$ м – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{ср} = 20$ кН/м^3 $= 2$ т/м^3 – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах.

$$n = \frac{453{,}13}{50 - 0{,}9 \cdot 4{,}9 \cdot 2} = 11$$

Принимаем 11 свай.

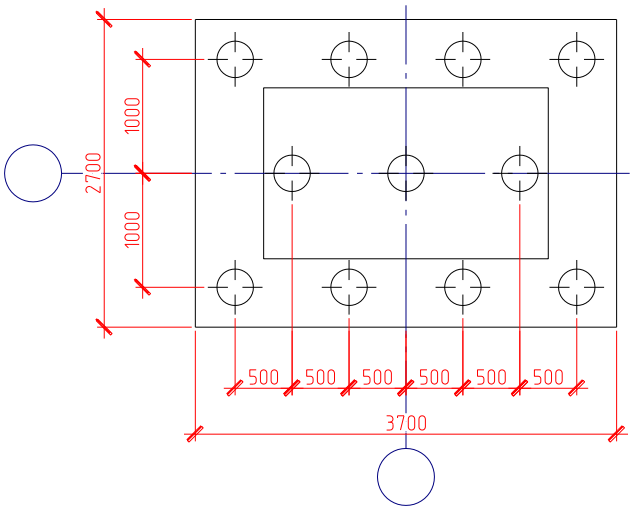


Рисунок 22 – Схема расположения свай в кусте

Армируем сваю каркасом с диаметром рабочей арматуры 16 А III (А400) и распределительной арматурой Ø 8 А I (А250) с шагом 200 мм.

3.2.2.1Расчет на продавливание монолитной колонной

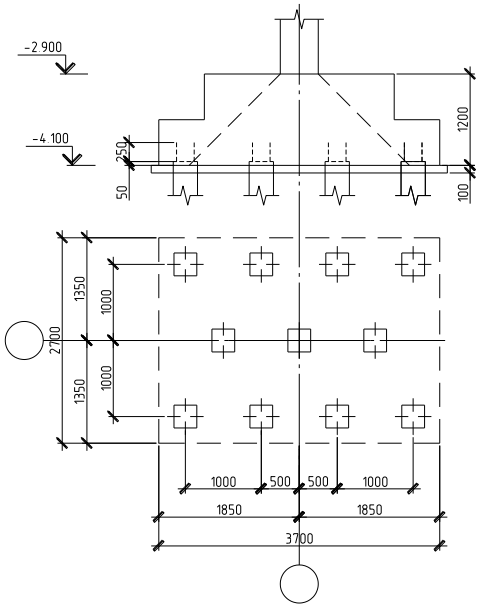


Рисунок 23 – Схема образования пирамиды продавливания

Расчет на продавливание, если колонны квадратного сечения производим, исходя из условия

$$P_{св}^{общ} \le \left[\alpha_1 \left(b_к + c_2\right) + \alpha_2 \left(a_к + c_1\right)\right] h_1 R_{bt},$$

(3.4.2.1)

Где $P_{св}^{общ} = 11 \cdot 43,88 = 482,68т$ расчетная продавливающая сила, равная сумме реакций всех свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

$d_к = 0,4м$ - размеры сечения колонны у подошвы;

$c_{1,2} = 0,6м$ - расстояние от плоскости грани колонны до плоскости ближайшей грани свай;

$h_1 = 1200 - 50 = 1150мм$ - рабочая высота сечения ростверка, принимаемая от верха нижней рабочей арматуры до верха ростверка;

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению с учетом коэффициента условий работы бетона R_{bt}=97 т/м^2 для бетона класса В25.

$$a_1 = 1,6(1 - \frac{k_1}{3})(k_1 + \frac{1}{k_1}) = 1,6(1 - \frac{0,557}{3})(0,557 + \frac{1}{0,557}) = 3,1$$ - безразмерный коэффициент, принимаемый в зависимости от $\kappa_1 = \kappa_2 = \frac{c_1}{h_1} = \frac{0,6}{1,15} = 0,557$;

$$482,68 \le 2 \cdot 3,1 \cdot (0,4 + 0,6) \cdot 1,15 \cdot 97 = 719,3т$$

Условие на продавливание выполнено.

3.2.2.2 Расчет на продавливание угловой сваей

Расчет ростверка на продавливание угловой сваей, производим, при расположении сваи за пределами пирамиды продавливания, исходя из условия

$$P_4 \le \left[\beta_1 \left(b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right] h_1 R_{bt}, (3.4.3.1)$$

где $P_4 = 43,88m$ - максимальная расчетная нагрузка на угловую сваю;

$b_{01} = b_{02} = 0,5м$ - расстояния от внутренних граней угловой сваи до наружных граней плиты ростверка;

$c_{01,02} = 0,09м$ - расстояния от плоскости внутренних граней свай до ближайших граней колонны;

$\beta_1 = \beta_2 = 1,05$ - безразмерные коэффициенты, определяемые в зависимости от от $\kappa_1 = \kappa_2 = \frac{c_{01}}{h_1} = \frac{0,09}{0,55} = 0,16$

$$43,88m < 2 \cdot 1,05 \cdot (0,5 + 0,165/2) \cdot 0,55 \cdot 97 = 66,4m$$

Условие на продавливание угловой сваей выполнено.

3.2.2.3 Расчет ростверка на изгиб

Расчет ростверка на изгиб производим по моментам в сечениях по грани колонны и в местах изменения высоты ростверка (по граням ступени).

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении I-I на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{II} = \frac{M_{I-I}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 4 \times 0,8)}{3550 \times 0,9 \times 115} = 41,22см^2$$

(3.4.4.1)

Принимаем 25Ø16AIII A_s=50,3 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении II-II на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{II-II} = \frac{M_{II-II}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 4 \times 0,25)}{3550 \times 0,9 \times 55} = 26,9см^2$$

(3.4.4.2)

Принимаем 25Ø14AIII A_s=36,94 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении III-III на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{III-III} = \frac{M_{III-III}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 2 \times 0,3 + 50 \times 1 \times 0,8 + 50 \times 2 \times 1,3)}{3550 \times 0,9 \times 155} = 51,53 см^2$$

(3.4.4.3)

Принимаем 18Ø20AIII A_s=56,56 см^2.

Площадь поперечного сечения арматуры в сечении IV-IV на всю ширину ростверка определяем по формуле:

$$A_{IV-IV} = \frac{M_{IV-IV}}{Rs \times \xi \times h_0} = \frac{10^5 \times (50 \times 2 \times 0,25)}{3550 \times 0,9 \times 55} = 13,46 см^2$$

(3.4.4.2)

Принимаем 18Ø20AIII A_s=56,56 см^2.

3.3 Сравнение вариантов фундаментов

Сравнение вариантов фундаментов производят по стоимости и трудоемкости. Произведем сравнение по объемам работ, необходимым для устройства фундамента под среднюю колонну.

Таблица 9 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента из буронабивных свай

№ расценки	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
Свайный фундамент							
05-01-028-1	Устройство буронабивных свай	м^3	67,8	921,52	62501,2	2,45	166,11
6-1	Устройство бетонной подготовки (В 7,5)	100м^3	0,0013	6429,76	8,35	180	0,23
6-7	Устройство монолитного ростверка	100м^3	11,54	1809,2	20875	785,9	35,22
ценник	Арматура стержневая А-I, А-III	т	0,023	240	5,52	-	-
Итого:					102056		201,33

Таблица 10 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения фундамента из забивных свай

№ расценки	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
Свайный фундамент							
5-01-002-2	Погружение в грунт 2 гр. сваи длиной до 16м	$м^3$	2,25	581,16	1307,61	4,27	9,61
05-01-010-01	Срубка свай	шт	8	111,58	557,9	1,40	7,0
ценник	Сваи марки 300х300	м	25	748,4	18710	-	-
6-6	Устройство монолитного ростверка объемом до 10 $м^3$	$м^3$	7,18	1809,2	4070.7	5,17	17,74
ценник	Арматура стержневая А-I, А-III	т	0,095	240	22,8	-	-
Итого:					24669		34,34

Таблица 11– Технико-экономическое сравнение вариантов

Показатели	Буронабивные сваи	Забивные сваи
Стоимость, руб.	102056	24669
Трудозатраты, чел.-ч	201,33	34,34
Расход бетона, $м^3$	11,54	7,18
Расход арматуры, т	0,023	0,095

Вывод: в результате сравнения двух вариантов фундаментов, в связи с меньшей стоимостью работ принимаем для проектирования фундамент из забивных свай.

4 Организация строительства

4.1 Проектирование объектного строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части 16и-этажного жилого дома в городе Красноярске с монолитным железобетонным каркасом».

Работы по возведению надземной части жилого дома ведутся краном башенным КБ – 503А (см.п.4.1.1)

При разработке строительного генерального плана определяется система рационального размещения механизированных установок и монтажного крана. В процессе размещения решаются следующие основные задачи: обеспечение бесперебойности поставки на строительную площадку материалов и полуфабрикатов; обеспечение четкой, ритмичной работы монтажного крана; обеспечение безопасных условий труда машинистов строительных машин и обслуживаемых ими рабочих.

4.1.1 Размещение грузоподъемных механизмов

Размещение монтажного крана.

Поперечная привязка рельсовых путей КБ

Поперечную привязку производим с соблюдением безопасного расстояния между зданием и краном.

Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до выступающей части здания: $B = R_{\text{îïâ}} + l_{\text{áâç}} = 3{,}8 + 0{,}7 = 4{,}5$ м. Расстояние до оси здания: 1 = 4,5+1,82=6,32 м.

Продольная привязка заключается в определении длины рельсовых путей $L_{\text{ðï}} = l_{\text{êð}} + H_{\text{êð}} + 4 = l_{\text{êð}} + 6{,}0 + 4 = l_{\text{êð}} + 9{,}0 > 25$ м. Длина рельсовых путей кратна длине четверти звена рельса (6,5 м).

где $l_{кр}$ – максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана на рельсовом пути (графически).

Н – база крана; Н=6000 мм;

$L_{тр}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; $l_{тр}$=1500 мм;

$l_{тп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса; $l_{тп}$=500 мм.

Для жилого дома: $L_{рп} = 36{,}9 + 10 = 46{,}9$ м, принимаем 8·6,25 = 50 м.

Привязка ограждения крановых путей:

$l_{пп} = \left(R_{пов} - 0{,}5 \cdot a\right) + l_{без} = \left(3{,}8 - 0{,}5 \cdot 6{,}0\right) + 0{,}7 = 1{,}5$ м.

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Для башенного крана:

1. Опасную зону, при падении груза со здания:

Равна периметру здания 7 м, т.к. высота здания 20 <H<70 метров.

2. Зона обслуживания (действия) крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана:

R_{max}=29 м, (равна вылету стрелы).

3. Зона перемещения груза – пространство, в пределах которого возможно перемещение груза:

$R_{п.гр.}= R_{max}+0,5l_{max.эл.}=29+0,5\cdot2=30$ м.

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учётом рассеивания:

$R_{оп.}= R_{п.гр} +l_{без} =29+4=38$ м.

где, $l_{без}$ = 4 м. – безопасное расстояние, учитывающее рассеивание в случае возможного падения груза.

4.1.2 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрели кольцевые и тупиковые, на тупиковых устроили разъезды и разворотные площадки. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5м

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м, двухполосных – 6м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

4.1.3 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских

Приобъектный склад строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса $P_{скл}$по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2 \qquad (5.1)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, конструкций и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период ($м^2$, $м^3$, шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях; Т – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР; $T_н$– норма запаса материала, дн.; K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного – 1,2); K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада:

$$F=P/V \qquad (5.2)$$

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

Общая площадь склада:

$$S=F/\beta \qquad (5.3)$$

где ß – коэф. использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5).

Доставка материалов производиться автотранспортом на расстояние до 50 км.

Таблица 12 – Проектирование складов

Материалы и изделия	Ед.изм.	Общее кол-во материала	Продолж-сть периода Т,дн	коэффициенты К1, К2		запас материалов Тн, дни	β	кол-во мат-ла на 1$м^2$ склада V	Общая площадь склада S,$м^2$
Открытые площадки									439
сбор. ж/б и б	$м^3$	2,77	91	1,1	1,3	15	0,5	0,7	1,87
кирпич	тыс. шт	3856	91	1,1	1,3	15	0,5	0,75	425
Щиты опалубки	$м^2$	859	91	1,1	1,3	2	0,5	30	2,1
Арматура	т	11,12	91	1,1	1,3	25	0,5	0,7	10,2

Закрытые склады									
неотапливаемые									129
цемент	т	150	91	1,1	1,3	20	0,6	0,3	73
Минвата	$м^3$	0,65	91	1,1	1,3	15	0,6	0,4	0,64
Стекло	$м^2$	1789	11	1,1	1,3	11	0,6	200	21
Оконные и дверные блоки	$м^3$	568,9	18	1,1	1,3	18	0,6	20	34
								Итого:	568

Итого площадь открытых складов - 439 $м^2$.

Итого площадь закрытых складов - 129 $м^2$.

Открытые площадки складирования располагаем непосредственно около объекта в зоне обслуживания монтажного крана. В качестве закрытых складов используем уже построенное здание.

4.1.4 Проектирование бытового городка

Согласно сетевого графика максимальное количество рабочих, занятых на выполнении работ 70 человек. Из них в первую смену рабочих - 70%; остальных категорий 80% .

Работающие:

Рабочие = N_{max} это 85%

100% - 82 чел.

ИТР = N_{max}·10% = 82·10% = 8 чел.

Служащие = N_{max}·2% = 82·2% = 1 чел.

ПСО и охрана = N_{max}·3% = 82·3% = 3 чел.

Из них в многочисленную смену:

Рабочие = 70·70% = 49 чел.

ИТР = 8·80% = 6 чел.

Служащие = 1·80% = 1 чел.

ПСО и охрана = 3·80% = 2 чел.

Требуемую площадь $F_{тр}$ временных помещений определяют по формуле

$$F_{тр}=N\cdot F_{н},$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N – списочный состав рабочих во все смены суток; при расчете площади здравпункта, красного уголка, столовой N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих (работающих), занятых в наиболее загруженную смену; $F_н$ – норма площади, $м^2$, на одного рабочего (работающего).

Таблица 13 – Ведомость потребности в рабочих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих 1 год	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
				% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	85	70	70	49
2	ИТР	10	8	80	6
3	Служащие	2	1	80	1
4	МОП и охрана	3	3	80	2

Согласно ведомости потребности в трудовых ресурсах N_{max}=70 чел.

Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

Таблица 14 – Расчет временных санитарно-бытовых и административных помещений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м^2		принимаем тип бытового помещения	площадь м2		кол-во зданий
			на одного человека $F_н$	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	70	0,9	63	инвентарный 7,5х3,1х3	21	63	3
2	душевая	49	0,43	21	инвентарный 9х3х3	25	50	2
3	умывальня	49	0,05	2,5	инвентарный 2х3х3	6	6	1
4	помещение для личной гигиены	49	0,15	7,4	инвентарный 2х3х3	6	12	2
5	помещение отдыха и приема пищи	49	0,8	81,6	сборно-разборный 15х6	90	90	1
6	сушильня	49	0,2	10	контейнер 6х3х3	18	18	1
7	туалет*	70	0,07	5		6,0	12	2
8	медпункт	70	20/300чел	20	инвентарный 9х3х3	27	27	1
9	помещение для кратковременного отдыха	49	1	49	сборно-разборный 9х3	27	54	2
10	столовая	70	1м/4чел	17,5	блокируемые контейнеры 9х3х3	27	27	1
служебные								

11	диспетчерская	3	7	21	инвентарный 7,5х3,1х3	21	21	1
12	кабинет по охране труда			20	одиночный контейнер 9х2,7	24,3	24,3	1
13	прорабская	8	24 на 5чел	48	сборно-разборный 6х4	24	48	2
общественные здания								
14	красный уголок			24	сборно-разборный 9х4	36	36	1

* Туалеты – неинвентарные, площадью 2х3 = 6 м.

Количество человек принимается на основании численности рабочих, которая равна N_{max} = 70 человек. Бытовой городок размещается вне опасных зон.

4.1.5 Проектирование временных инженерных коммуникаций

1. Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha(\sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_t}{\cos\varphi} + \sum K_3 \times P_{ов} + \sum K_4 \times P_н)$$

где, Р – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициетн, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05 – 1,1);

К1, К2, К3, К4 – коэф. спроса, определяемые числом потребителей и несовпадений по времени их работы;

$P_с$ – мощности силовых потребителей, кВт;

$P_т$ – мощности, требуемые для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощности, требуемые для наружного освещения;

cos φ – коэф. мощности в сети.

Таблица 15 – Мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения кВт	Коэф. спроса, $К_с$	Требуемая мощность
Башенный кран	шт.	1	60	0,2	24
Подъемник	шт.	1	10	0,15	3

Компрессор	шт.	2	3	0,7	5,25
Сварочная машина	шт	2	15	0,35	15
Вибратор	шт	4	1,5	0,15	1,5
Бетононасос	шт	1	20	0,7	17,5
Мелки строительный инструмент	шт	6	1,5	0,15	1,8
Электропрогрев бетона	$м^3$	10	50	0,5	500
Административные и бытовые помещения	$м^2$	494	0,20	1	100
Наружное освещение	$100м^2$	102	0,5	0,8	63,7
Охранное освещение	$100м^2$	102	0,5	0,8	63,7
Освещение главных проходов и проездов	км	0,5	1,0	0,8	0,6
ИТОГО					730,85

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

Р=1,05·730,85=745,2кВт.

Принимаю подстанцию СКТП-750, передвижная подстанция закрытого тира с размерами в плане 3,4м×2,27м.

Количество прожекторов:

$$n = \frac{P \times E \times s}{P_л} = \frac{0{,}2 \cdot 3{,}5 \cdot 10667{,}6}{950} = 7{,}4шт,$$

где, Р – удельная мощность, $Вт/м^2$ (прожектор ПЗС-35 Р=0,2);

Е – освещенность,лк (охранное Е=3,5);

s – размеры площадки, подлежащей освещению, $м^2$;

$Р_л$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 Рл=500).

Принимаем 8 прожекторов с расстановкой по периметру ограждения.

4.1.6 Водоснабжение строительной площадки, расчет диаметра трубопровода

Суммарный расход воды:

$Q_{общ}=Q_{пр}+Q_{маш}+Q_{хоз.быт}+Q_{пож}$

$Q_{пр}$, $Q_{маш}$, $Q_{хоз.быт}$, $Q_{пож}$ – расход воды на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и пожарные нужды.

Как правило, в современном индустриальном строительстве расход воды на противопожарные нужды составляет преобладающую часть суммарной потребности. В связи с этим расчет ведем только с учетом противопожарных потребностей исходя из площади застройки.

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с на каждую струю:

$$Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10 л / с$$

Диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q_{пож}}{\pi v}} = \sqrt{\frac{4000 \cdot 10}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 92{,}15 мм$$

Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм [13].

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 100 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 2 м от дороги).

4.1.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, обозначены и огорожены. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные здания сооружения размещены вне зоне действия монтажного крана. Туалеты размещены так, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающее 75 м до рабочих мест.

Между временными зданиями и складами предусмотрены противопожарные разрывы согласно [19].

Созданы безопасные условия труда, исключающие возможность поражения электрическим током в соответствии с нормами [19].

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованы инвентарем для пожаратушения.

4.1.8 Техника безопасности на строительной площадке

Сварочные работы:

Рабочие места сварщиков в помещении должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами на высоту 1,8 м. При сварке на открытом воздухе ограждение следует ставить на случай одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Земляные работы:

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должен быть обучен безлопастным методам и приемом работ с их применением согласно требованием инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

Такелажные работы или строповки грузов должны выполнятся лицами, прошедшими специальное обучение.

К работе в электроустановках должны допускаться лица, прошедшие специальное обучение, не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

Правила по работе с грузоподъемными механизмами:

Выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение до уровня допустимых норм воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов путем:

-механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;

-применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;

-применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;

-правильного размещения и укладки грузов в местах производства работ и в транспортные средства;

-соблюдения требований к охранным зонам электропередачи, узлам инженерных коммуникаций и энергоснабжения.

При перемещении груза подъемно-транспортным оборудованием нахождение работающих на грузе и в зоне его возможного падения не допускается.

Перемещение груза над помещениями и транспортными средствами, где находятся люди, не допускается.

Строповку крупногабаритных грузов необходимо производить за специальные устройства.

Перед подъемом и перемещением грузов должны быть проверены устойчивость грузов и правильность их строповки.

Способы укладки и крепления грузов должны обеспечивать их устойчивость при транспортировании и складировании, разгрузке транспортных средств и разборке штабелей, а также возможность механизированной погрузки и выгрузки. Маневрирование транспортных средств с грузами после снятия крепления с грузов не допускается.

Погрузку и выгрузку сыпучих грузов следует производить механизированным способом, исключающим загрязнение воздуха рабочей зоны.

Перед началом погрузочно-разгрузочных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между подающим сигналы (стропальщиком) и машинистом подъемно-транспортного оборудования.

4.2 Определение продолжительности строительства

4.2.1 Определение плановой продолжительности строительства

Для моделирования строительного производства принимаю сетевую модель.

Сетевые модели – наиболее эффективное средство планирования и организации производства. Они наглядно отражают технологическую последовательность выполнения работ и взаимосвязи между работами, а также позволяют выделять работы, от которых зависит общая продолжительность возведения объекта (работы критического пути), что в процессе оперативного управления ходом строительства дает возможность руководителям сосредоточить внимание на выполнении этих работ. При возникновении отклонения от запланированного хода работ руководители могут перераспределить ресурсы и прогнозировать дальнейший ход строительства (резервы времени).

Составлению графика предшествуют расчеты, которые оформляются в виде карточки-определителя [приложение А] работ. Карточка заполняется с наименованиями работ и единиц измерения, которые записываются в соответствии с текстом нормативного источника.

Сетевой график приведен на листе графической части.

5 Технология строительного производства

5.1Область применения

Технологическая карта содержит практические рекомендации по возведению

монолитных железобетонных перекрытий возводимых в рамной опалубке для вертикальных конструкций.

Технологическая карта разработана на устройство монолитных железобетонных перекрытий 16-ти этажного жилого дома.

Строительство ведется в Октябрьском районе г. Красноярска. Монтаж выполняется башенным краном КБ-503А (высота подъема 56м).

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»,

СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве» Ч.1 «Общие требвания»

СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» Ч.2 «Строительное производство».

5.2 Организация и технология производства работ

Настоящей технологической картой предусматривается следующий порядок производства работ:

1.Арматурные работы:

В летних условиях:

- Транспортировка в зону монтажа каркаса колонн, фиксаторов, ПВХ – трубок;
- Установка арматурного каркаса колонны и закрепление его в кондукторе;
- Ванная сварка арматурного каркаса колонны
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из

вертикальных сеток.

В зимних условиях:

- Транспортировка в зону монтажа каркаса колонн, фиксаторов, ПВХ – трубок;
- Установка арматурного каркаса колонны и закрепление его в кондукторе;
- Ванная сварка арматурного каркаса колонны
- Укладка греющих проводов с закреплением к вертикальной сетки с помощью проволоки;
- Установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из

вертикальных сеток.

2. Опалубочные работы:

В летних условиях:

- Разметка основания под щиты опалубки;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;
- Монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- Выверка щитов опалубки колонн с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха колонны;
- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

В зимних условиях:

- Разметка основания под щиты опалубки;
- Транспортировка опалубки в зону монтажа;
- Обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;
- Монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- Выверка щитов опалубки колонн с доводкой их в проектное положение;
- Выноска отметок верха колонны;
- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.
- Укрытие заопалубленного пространства в зимнее время (во избежание попадания снега в конструкцию).

3. Бетонные работы:

В летних условиях:

- Прием бетонной смеси в бункер;
- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- Укладка бетонной смеси;
- Уплотнением глубинным вибратором;
- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

В зимних условиях:

- Прием бетонной смеси в бункер;
- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;
- Укладка бетонной смеси;
- Уплотнением глубинным вибратором;
- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

4. Уход за бетоном:

В летних условиях:

- Укрытие неопалубленных поверхностей колонн п/э плёнкой пологами;
- Полив бетона водой (только при высоких положительных температурах).

В зимних условиях:

- Укрытие неопалубленных поверхностей колонн утеплёнными пологами;
- Подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения странсформатора
- Замеры температуры в бетоне;

- Полив бетона водой (только при высоких положительных температурах).

5. Распалубливание:

- Отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;

- Снятие пологов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего

транспортирования на новую захватку;

- Демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;

- Демонтаж и складирование щитов опалубки;

- Транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку;

- Очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Профессиональный состав бригады:

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

плотник-бетонщик - 4 разряда –2 человека (П1, П2);

тоже 3 разряда – 2 человека; (П3, П4)

тоже 2 разряда 2 человека; (П5, П6)

сварщики – 5 разряда – 2 человека.

При этом все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

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

Состав и последовательность работ

2.1 Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;

- очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора, наледи, снега. Работы по монтажу арматурного каркаса колонн начинаются с доставки в зону монтажа необходимых материалов. Монтаж арматурных каркасов производить 2-мя способами:

Вариант 1. Ванная сварка с использованием кондукторов

- Вначале производят установку кондукторов для монтажа арматурного каркаса колонны. Для этого сварщики С1 и С2 затягивают нижние болты кондукторов, оставляя верхние в ослабленном состоянии.

- Далее доставляют арматурный каркас в зону монтажа. Для доставки используют

грузоподъемные механизмы – строительные краны. При производстве работ звено рабочих П3, П4 осуществляет строповку арматурных каркасов и подачу их в зону монтажа.

- Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и установку в кондуктор арматурный каркас, после этого затягивают верхние болты

кондукторов и осуществляют расстроповку арматурного каркаса колонны с монтажной площадки.

- Подготовка к ванной сварке.
- Ванная сварка.

Далее осуществляется снятие кондукторов. Для этого сварщики С1 и С2 ослабляют верхние и нижние болты кондукторов и убирают их для дальнейшего монтажа каркасов колонн.

Вариант 2. Стыковка каркасов путём перехлёста арматуры без использования кондукторов

- Строительным краном осуществляют доставку арматурного каркаса в зону монтажа. При производстве работ звено рабочих П3, П4 осуществляет строповку арматурных каркасов и подачу их в зону монтажа.
- Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и установку арматурного каркаса, в положение близкое к проектному таким образом, чтобы стыковка стержне арматуры существующего и вновь устанавливаемого каркаса происходила внахлёст. Величина нахлёста устанавливается проектом
- Сварщики С1 и С2 осуществляют временное крепление каркаса путём прихватываток, после чего рабочие П1 и П2 осуществляют расстроповку арматурного каркаса колонны с монтажной площадки.
- Далее производится подготовка к сварке и сварка;

Затем звено рабочих осуществляет укладку греющих проводов с закреплением их к арматурному каркасу колонны с помощью проволоки.

На завершающем этапе устанавливаются дистанционные прокладки – фиксаторы защитного слоя, путём закрепления их на арматуре каркаса нажатием пальцами руки.

2.1.1 Ванная сварка арматурных каркасов колонн.

Состав процесса:

- подготовка к сварке;
- установка инвентарной формы на подготовленный стык и скрепление ее струбциной;
- ванная сварка;
- снятие инвентарных форм через 10-15 минут после окончания сварки;
- очищения от шлака соединения после остывания.

Подготовка к сварке.

1. Наружные поверхности закладных деталей и кромок их элементов, а также концы арматурных стержней (на расстоянии 40-50мм от торца) подлежащих сварке, должны быть очищены от бетона, грязи, масла и т.п. и осушены (при необходимости) от влаги путем нагревания пламенем газовой горелки до температуры 100-1500С.

2. Выпуска стержней, подлежащих стыкованию сваркой, должны быть соосны и не должны иметь искривлений.

4. Несоосность стержней и других элементов, а также искривление осей больше допустимых должны быть устранены путем нагрева резаком (газовой горелкой) с последующей правкой.

5. Для сборки и сварки стыковых соединений стержней рекомендуются использовать специальные ванны

6. Концы арматурных стержней при сварке в вертикальном положении (стыковки колонн) должны быть отрезаны под прямым углом нижний стержень и под углом 50-60гр верхний, к оси стержней. Торцы после газовой резки очищаются от окалины механическим способом (зубилом, молотком, мет. щеткой).

7. При сборке выпусков стержней в вертикальном положении зазор между нижним и верхним, скошенным под 60гр стержнем, должен быть 3-10мм.

8. При сварке стержней крайних колонн необходимо установить выносную площадку. Техника ручной ванной дуговой сварки стыковых соединений вертикальных стержней.

1. Во избежание подреза верхнего стержня на заключительном этапе сварки электрод, должен находиться как можно дальше от стержня, а угол наклона между продольными осями стержня и электродом должен быть минимальный. В момент достижения уровня жидкого шлака верхней кромки графитовой формы следует прервать сварку, а после заметной на глаз усадки расплавленного металла (в момент потемнения шлака) возобновить сварку для заполнения усадочного кратера.

2. Сварка арматурных выпусков колонн должна производиться двумя сварщиками и в первую очередь по углам колонн – на концах диагоналей, а затем поочередно с противоположных сторон. Перерывы между сваркой угловых стержней колонны не должны превышать одной минуты, перерывы между сваркой остальных стержней также должны быть минимальными. При больших перерывах ранее сваренные стержни, перед сваркой оставшихся, должны быть подогреты до температуры 600-8000С.

2.2 Опалубочные работы.

1. До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;

- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора,наледи, снега.

2. В качестве опалубки предлагается использовать рамно–балочную опалубку.

3. Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 900.

4. Предлагается следующая организация труда: рабочие П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; звено рабочих П3 и П4, выполняют монтаж укрупненных элементов.

5. Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных. Нанесение рисок осуществляет

двое рабочих П5 и П6. В это время рабочие П1, П2 выполняют нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки с помощью распылителя. В качестве антиадгезионной смзки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

6. Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана. Рабочие П1 и П2 осуществляют строповку элементов опалубки.

7. Рабочие П3 и П4 устанавливают первый укрупненный элемент опалубки. После установки первого укрупненного элемента производится рабочими П5 и П6 его закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка второго укрупненного элемента. Крепление элементов между собой осуществляется с помощью специального анкера.

8. На заключительном этапе опалубочных работ рабочим П3 и П4 с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос и закрепление высотных отметок, для фиксации высоты верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона. Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

2.3 Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо

закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки; освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта. При укладке бетонной смеси системой «кран – бадья» прием бетонной смеси осуществляется в вертикальный неповоротный бункер непосредственно из транспортного средстваавтобетоносмесителя. Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Высота сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции колонн – 5,0м (СНиП 3.03.01- 87, табл.2). Бетонирование производить на всю высоту колонны этажа без перрерывов. Толщина укладываемого слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика При производстве работ рабочий П1 осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции. Рабочий П2 выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя вращением затвора, по мере заполнения объема конструкции колонны.

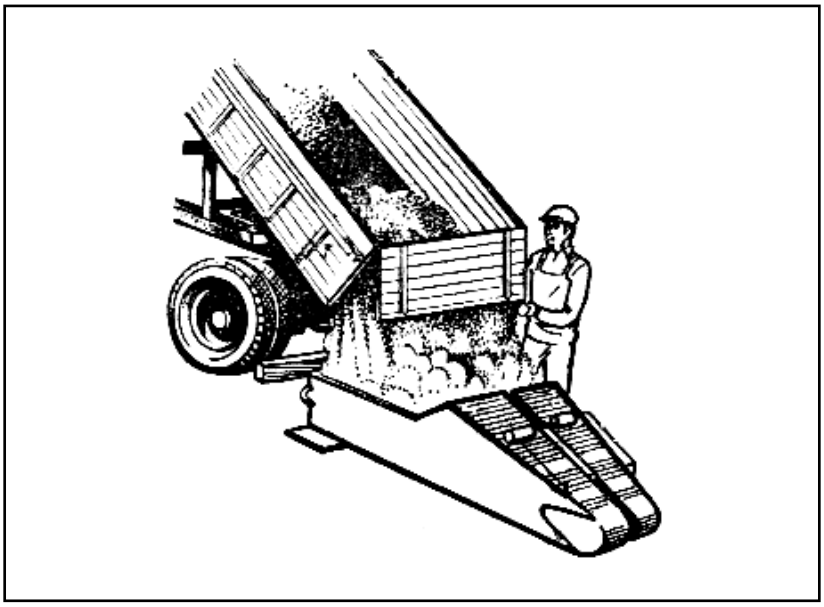
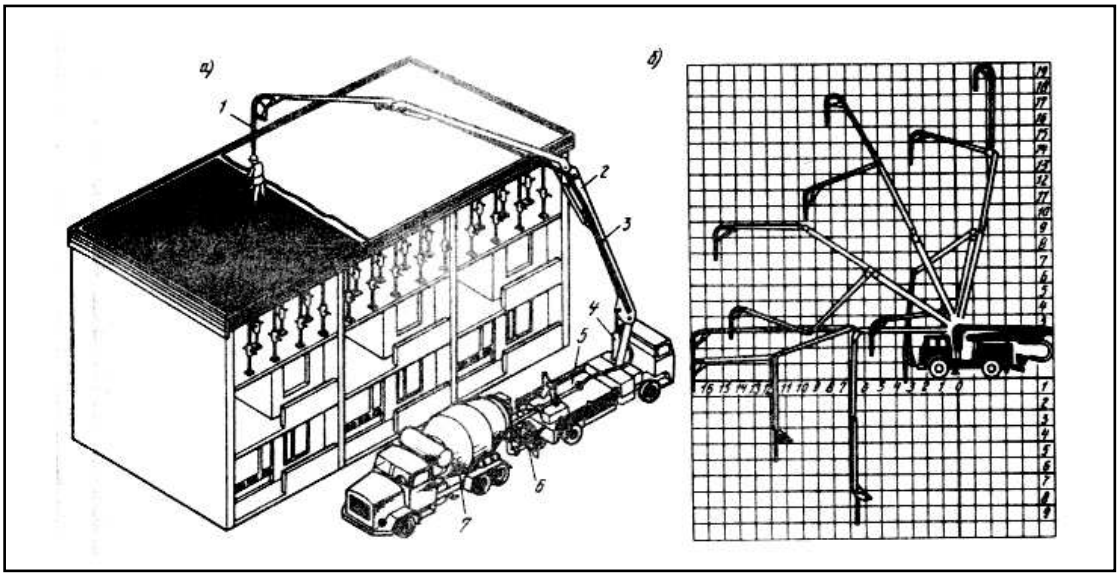


Рисунок 24 – Прием бетона из самосвала

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средстваавтобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Далее осуществляется выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью кельмы бетонщика. После этого выполняется укрытие открытых неопалубленных поверхностей п/э пленкой, в зимнее время дополнительно поверх п/э пленки укладываются брезентовые утепленные полога (опилки, этафом) и устраиваются температурные скважины в теле бетона с помощью трубки ПВХ заглушенной в нижней части.

При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий П1 осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере.



а - общий вид; *б* - схема возможных положений стрелы автобетононасоса (цифрами в метрах указана дальность подачи); 1 - гибкий рукав; *2* - шарнирно-сочлененная стрела; *3* - бетоновод; *4* - гидроцилиндр; 5 - бетононасос; *6* - приемный бункер насоса; 7- автобетоносмеситель

Рисунок 25 – Подача бетонной смеси автобетононасосом

Звено рабочих П2, П6 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции колонны. Бетонирование производить на всю высоту колонны этажа без перерывов. Толщина слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на не схватившийся бетон.

Звено рабочих П4, П5 осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам кельмами бетонщика и после чего они же производят укрытие выровненных поверхностей п/э пленкой, а в зимнее время утепление поверх п/э пленки утепленными пологами (опилками, этафомом) и устройство температурных скважин.

5.3 Требования к качеству и приемке работ

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 приемке и хранении всех исходных материалов; при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки;

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов.

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали; при складировании и транспортировке; при изготовлении арматурных элементов и конструкций. После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры. Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями.

На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену.

Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока.

Таблица 16 –Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; - ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; - вынесение отметок чистого пола; - установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); - установку пробок в местах расположения	Визуальный То же Измерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м поверхности Измерительный Технический осмотр Визуальный	

	проемов отверстий, анкеров.		
Укладка бетонной смеси	Контролировать: - соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); - толщину укладываемого бетона; - качество заделки рабочих швов.	Визуальный Измерительный Визуальный	Общий журнал работ

Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическую величину прочности бетона; - соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; - внешний вид поверхности пола; - сцепление покрытия пола с нижележащим слоем.	Измерительный То же Визуальный Технический осмотр	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, двухметровая рейка, нивелир, линейка металлическая.			

5.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутрипостроечного транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В табл. 2 приведено примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокомплект для сварщика и арматурщика.

Таблица 17 – Нормокомплект комплексной бригады для ведения бетонных работ

Наименование	Количество
Оборудование	
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Инвентарь и приспособления	
Бункер неповоротный с боковой выгрузкой, объемом 1 м куб.	4
Бункер поворотный объемом 1 м куб.	2
Контейнер-кладовая	1
Ручной инструмент	
Гайковерт	2
Пистолет краскораспылитель	1
Домкрат грузоподъемностью 2 т	2
Набор ключей	2 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	2
Щетка стальная	2
Лопата	4
Лом	2
Кувалда	2
Кельма	6
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка	1
Отвес	3
Шаблон	2

5.5 Техника безопасности и охрана труда

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ. При организации строительной площадки следует установить опасные для людей зоны. Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами, а также вблизи строящихся зданий или сооружений устанавливаются согласно табл.1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1.Общие требования».

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода - изготовителя. Строительная площадка в населенных местах или на территории действующих

предприятий во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на материалы, изделия и оборудование. Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузо-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования. Значение сигналов, подаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой. В зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи.

Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки , средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом нормокомплектов, а их эксплуатация- согласно эксплутационным документам заводов-изготовителей. Порядок разработки и испытаний технологической оснастки и средств защиты должен соблюдаться с учетом соответствующих нормативных документов.

Конструкция подъемных подмостей (люлек), применяемых при выполнении строительно-монтажных работ, должна соответствовать требованиям ГОСТ 27372-87.

Грузовые крюки грузозахватных средств, применяемых при производстве строительно-монтажных работ, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими произвольное выпадение груза. Стропы траверсы и тара в процессе эксплуатации должны подвергаться техническому осмотру лицом, ответственным за их исправное состояние, в сроки, установленные требованиям Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, а прочая оснастка - не реже чем через каждые 6 мес. Результаты осмотра необходимо регистрировать в журнале работ.

Транспортирование длинномерных, тяжеловесных или крупногабаритных грузов на строительную площадку должно осуществляться, как правило, на средствах специализированного транспорта.

При выполнении электросварочных работ необходимо выполнять требования настоящих норм и правил, ГОСТ 12.3.003-86 и ГОСТ 12.3.036-84, а также Санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов, утвержденных Минздравом. Места производства электросварочных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, от взрывоопасных материалов и установок -10 м.

Погрузо-разгрузочные работы должны производиться, механизированным способом. Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5^0 . Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузо-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов или технических условий на них. Строповку грузов следует производить инвентарными стропами или специальными грузозахватными устройствами, изготовленными по утвержденному проекту. Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть тщательно осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. Строповку конструкций и оборудования следует производить грузозахватными устройствами обеспечивающими возможность расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота да замка грузозахватного средства превышает 2 м. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости возведения жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС)

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта осуществляется с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$С_{ПР} = \left[\left(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \times М \times К_С \times К_{тр} \times К_{рег} \times К_{зон}\right) + Зр\right] \times И_{ПР} + НДС,$$

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;

М - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$И_{ПР}$ - 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 Российской Федерации;

$К_{тр}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средст федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$К_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$К_С$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

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

Зр - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определяем значения прогнозного индекса-дефлятора по формуле:

$$И_{ПР} = \frac{И_{н.стр.}}{100} \times (100 + \frac{И_{пл.п.} - 100}{2})/100,$$

где $И_{н.стр.}$=106,4 % - индекс цен производителей по видам экономической деятельности строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$И_{пл.л}$=105,1% - индекс цен производителей по видам экономической деятельности строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Подставляем значения в формулу:

$$И_{ПР} = \frac{106,4}{100} \times (100 + \frac{105,1 - 100}{2})/100 = 1,064 * 102,55/100 = 1,09$$

Таблица 1 – Прогнозная стоимость строительства жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	**Стоимость общей площади квартир**	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 01-04-002, расценка 01-04-002-02	1 кв.м.	6 042,7	36,99	223 519,47
2	Коэффициент секционности	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 1			1,021	
3	Коэффициент, учитывающий высоту от уровня пола до потолка	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 3			1,023	
4	Коэффициент перехода к стоимости общей площади дома	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 4			1,21	
5	Коэффициент, учитывающий стоимость строительства подвала	НЦС 81-02-01-2014, Таблица 6			1,21	

6	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12-2011, Приложение 3			1,00	
7	**Стоимость строительства жилого дома с учетом сейсмичности**					**341 812,14**
	Поправочные коэффициенты					
8	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона)	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1	
9	Регионально-климатический коэффициент				1,09	
10	Коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации	Приложение №17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28 августа 2014 г., №506/пр			0,93	
	Стоимость					**346 494,97**

	строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					
	Продолжительность строительства		Мес.	9		
	Начало строительства	01.02.2017				
	Окончание строительства	01.11.2017				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.02.2017 = 106,4%; Ипл.п. с 01.02.2017 по 01.11.2017 = 105,1%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,09	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					**377 679,51**

	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		67 982,31
	Всего с НДС					**445 661,82**

Прогнозная стоимость строительства жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства составила 445 661,82 тыс. руб.

6.2 Анализ локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания

В данном разделе дипломного проекта был составлен локальный сметный расчет на возведение монолитного каркаса здания.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации». Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительство и монтаж объектов промышленного и гражданского строительства.

Индекс изменения сметной стоимости на 1 квартал 2017 года согласно письму Минстроя от 20.03.2017 г. № 8802-ХМ/09 «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2017 года» составляет 7,10 для многоквартирных монолитно-кирпичных жилых домов в Красноярском крае.

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительно – монтажных работ. (МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве).

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) затраты на временные здания и сооружения – 1,1 % (ГСН 81-05-01.2001 пн. 4.1.1 Приложения 1)

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для жилых здания – 2,5 % (ГСН 81-05-02.2007 Таблица 4).

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства не производственного назначения – 2% (МДС 81-35.2004 пн 4.96).

Налог на добавочную стоимость составляет 18 %.

Приведен анализ структуры локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания по составным элементам в таблице 2

Таблица 2 – Структура локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания по составным элементам

Вид затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего в том числе:	35 245,36	76
материалы	33 526,21	73
машины и механизмы	512,2437	1
ОЗП	1 206,908	3
Накладные расходы	1 141,105	2
Сметная прибыль	664,844	1
Лимитированные затраты	2 111,943	5
Налоги и обязательные платежи	7 049,385	15
Всего	46 212,64	100

На рисунке 1 представлена структура локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания по составным элементам.

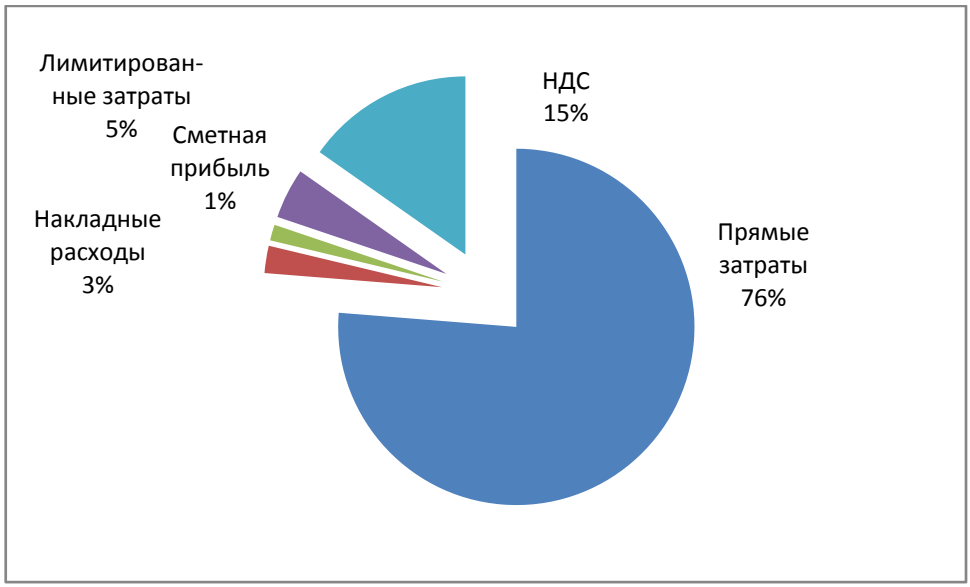


Рисунок 1 – Структура локального сметного расчета на возведение монолитного каркаса здания по составным элементам

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на прямые затраты – 76 %, а наименьший на сметную прибыль – 1 %.

6.3 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах. В таблице 3 представлены технико-экономические показателя проекта.

Таблица 3 – Технико-экономические показатели жилого дома по улице Борисова 30 в г. Красноярске

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, $м^2$	607,2
Количество этажей, шт.	16

Высота этажа, м	3
Строительный объем, всего, м^3	29 483
Количество квартир, всего	138
Жилая площадь, м^2	6 042,7
Общая площадь, м^2	9 350,4
Коэффициент отношения жилой площади к общей	
Планировочный коэффициент	0,65
Объемный коэффициент	4,88
Прогнозная стоимость строительства объекта на основе НЦС на 2017 г., тыс. руб.	445 661,82
Прогнозированная стоимость 1 м^{2}площади (общей)	47,66
Сметная стоимость 1 м^3 строительного объема	15,12
Рыночная стоимость 1 м^2 площади (общей)	53,5
Продолжительность строительства, мес.	9

Планировочный коэффициент определяем отношением жилой площади к общей по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}} = \frac{6\ 042{,}7}{9\ 350{,}4} = 0{,}65$$

Объемный коэффициент определяем отношением объема здания к жилой площади по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{жил}} = \frac{29\ 483}{6\ 042{,}7} = 4{,}88$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства жилого дома в г. Красноярске.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Красноярский край является одним из наиболее индустриально развитых регионов России. На его долю приходится 3,2 % всего объёма промышленной продукции, произведённой на территории России. По последним статистическим данным среди 85 субъектов РФ, край занимает 9-е место по объёму валового регионального продукта. На регион приходится свыше 20% ВРП Сибири и около 2,5 % ВВП России.

На сегодняшний день общее экономическое развитее региона положительно сказывается на строительной отрасли, отмечается увеличение покупательной способности населения и рост платёжеспособного спроса.

Проект 16-этажного жилого здания соответствует требованиям Строительных Норм и Правил, предъявляемых к конструктивным, объёмно планировочным инженерным решениям.

В плане проектируемое здание в осях имеет размеры 36,9х18 м, высотой 54,6 м, высота этажа –3 м.

В соответствии с заданием и грунтовыми условиями выполнено сравнение вариантов фундаментов из забивных и буронабивных свай. По ТЭП принят фундамент из забивных свай, как наиболее экономически выгодный вариант для строительства. Сваи по характеру работы в грунте - стойки, несущая способность свай70 т. Сопряжение ростверков со сваями – жёсткое.

В разделе Технология и организация строительного производства мною разработаны технологическая карта и строительный генеральный план. Технологическая карта предусматривает производство работ по устройству монолитного каркаса здания. В качестве грузоподъемного механизма выбран кран башенный КБ-503А.

В проекте также разработан СГП на период возведения надземной части здания. Для обеспечения строительной площадки и самого здания инженерными сетями был запроектированы постоянные и временные наружные коммуникации. На стройплощадке размещен кран и определены его зоны действия, опасная и монтажные зоны. Площадь территории строительства составляет 10667,6 м^2.

По календарному плану плановая продолжительность строительства составила 9 месяцев.

Сметная стоимость 1 м^{2}составляет – 47,66 тыс. руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (ПВД ПГИАВ – 2016). Принято на заседании Ученого совета СФУ 25.01.2015 (протокол №1). – Красноярск, 2016.

2 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

3 СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 28 с.

4 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.06.2012. – Москва : ОАО ЦПП, 2012.– 113 с.

5 СП 50.13330.2012 Тепловая защита здания. Актуализированная редакция СНиП 23-0-2003. – Введ.30.06.2012. – Москва : НИИСФ РААСН, 2012.– 98 с.

6 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ФГУП ЦПП, 2012.– 76 с.

7 СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ФГУП ЦПП, 2011.– 73 с.

8 СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничения распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 25.03.2009. – Москва : ФГУП ЦПП, 2009.– 81 с.

9 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : федер. закон от 30.12.2009. с изм. от 02.07.2013. № 383 – ФЗ. – Москва, 2013.– 64 с.

10 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.07.2008. с изм. от 02.07.2013. № 123 – ФЗ. – Москва, 2013.– 192 с.

11 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата помещений. – Введ. 01.07.2011. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 15 с.

12 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ.01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 26 с.

13 ГОСТ 24866-99 Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия. – Введ.01.01.2001. – Москва: Стандартинформ, 2001. – 38 с.

14 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования – Введ. 23.12.2010. – Москва: Стандартинформ , 2011. – 18 с.

15 СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.– Введ.20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2012.– 86 с.

16 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*.– Введ.20.05.2011.– Москва : ОАО ЦПП , 2011.–138 с.

17 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. – Введ. 09.03.2004.– Москва : ФГУП ЦПП, 2005.–164 с.

18СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 2.03.04-84.– Введ.01.01.2013.– Москва : Минрегион России, 2012.– 118 с.

19 ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2014 – Москва : Стандартинформ, 2013. – 59 с.

20 Постановление правительства РФ № 87. О составе проектной документации и требованиях к их содержанию. – Введ. 16.02.2013 – Москва, 2013. – 34 с.

21СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84. – Введ. 25.12.2003. – Москва : Госстрой России, 2004. – 177 с.

22 Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по прокктированию. – Введ. 17.09.2007. – Москва : ФГУП НИЦ Строительство, 2007. – 66 с.

23 Штаерман, М.Я. Безбалочные перекрытия/ М.Я. Штаерман, А.М. Ивянский. – Москва: Государственное издательство по строительству и архитектуре, 1953 – 336 .

24 Тихонов Н.И. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по проектированию/ Н.И. Тихонов. – Москва : ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А.А. Гвоздева ЗАО «КТБ НИИЖБ», 2007 – 170 с.

25 21 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Часть 1. Общий курс/ В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – Москва : Стройиздат, 1991. – 727 с.

26 Расчет и конструирование железобетонных конструкций многоэтажных зданий. – Красноярск : СФУ, 2011 – 95 с.

27 Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий: учебное пособие/ В.С. Кузнецов. – Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 197 с.

28 ГОСТ 21.503-80. Конструкции бетонные и железобетонные. Рабочие чертежи. – Введ.22.10.1980 – Москва : Стандартинформ, 1981. – 23с.

29 СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России,2010 – 166с.

30 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России,2010 – 74с.

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

32 Пособие к СНиП 2.03.01-84 Пособие по проектированию железобетонных ростверков свайных фундаментов под колонны зданий и сооружений. – Введ. 30.11.1984. Москва ЦНИИпромзданий, 1985. – 38с.

33 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России,2010 – 17с.

34 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 1.01.2013. – Москва: Минрегион России,2012 – 170 с.

35 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Введ. 1.01.2003. Минрегион России,2003 – 9 с.

36 МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты / Госстрой. – М.: ЦНИИОМТП, 2006. – 7 с.

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

38 Выбор монтажных кранов при возведении промышленных и гражданских зданий: метод. указания к самостоятельной работе для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство» / сост. К. Г. Абрамович. – Красноярск: КрасГАСА, 1989. 34с.

39 ЕНиР Общая часть / Госстрой СССР. – М.: Прейскурант. – 1987г.

40 ЕНиР Сборник 1. Внутрипостроечные транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Прейскурант. – 1987 г.

41 ЕНиР Сборник 3. Каменные работы/ Госстрой СССР. – М.: Прейскурант. – 1987 г.

42 Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций: учебное пособие / В.И. Швиденко. – М.: Высш. шк.,1987. – 423 с.

43 РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007. – Москва : Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, 2007. – 199 с.

44 Разработка строительных генеральных планов: метод. указания к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию / сост. Л.Н. Панасенко, О.В. Слакова – Красноярск: СФУ ИАС, 2007. – 77 с.

45 Дикман, Л. К. Организация строительного производства: учебник для строительных ВУЗов/ Л.Г. Дикман. – М.: Росстрй, 2003. – 512 с.

46 ГОСТ 12.1.046-85 Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 25.04.1985. – Москва: ЦНИИОМТП Госстрой России, 1985. – 28 с.

47 ГОСТ 30732-2006 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке. Технические

условия. – Взамен ГОСТ 30732-2001 : введ. 01.01.2008. – Москва : МНТКС, 2007. – 49 с.

48 ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. общие требования. – Введ. 12.01.1996. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 83с.

49 ГОСТ 12.1.046-85 Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 25.04.1985. – Москва: ЦНИИОМТП Госстрой России, 1985. – 28с.

50 СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1. / Введ. 1.06.1990 г. – М.: Госстрой. – 1990 г. – 280 с.

51 УНиР. Сборник норм времени и расценок на общестроительные работы. – М.: Стройиздат, – 1989. – 201 с.

52 Моделирование строительного производства. Сетевые модели: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Организация строительного производства» / сост. И.И. Терехова, Л. Н. Панасенко. – Краснорярск: КрасГАСА, 2005. – 36 с

53 МДС 81-35-2004 Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской федерации. – Введ. 09.03.2004 – Москва: Госстрой России, 2004 – 12 с.

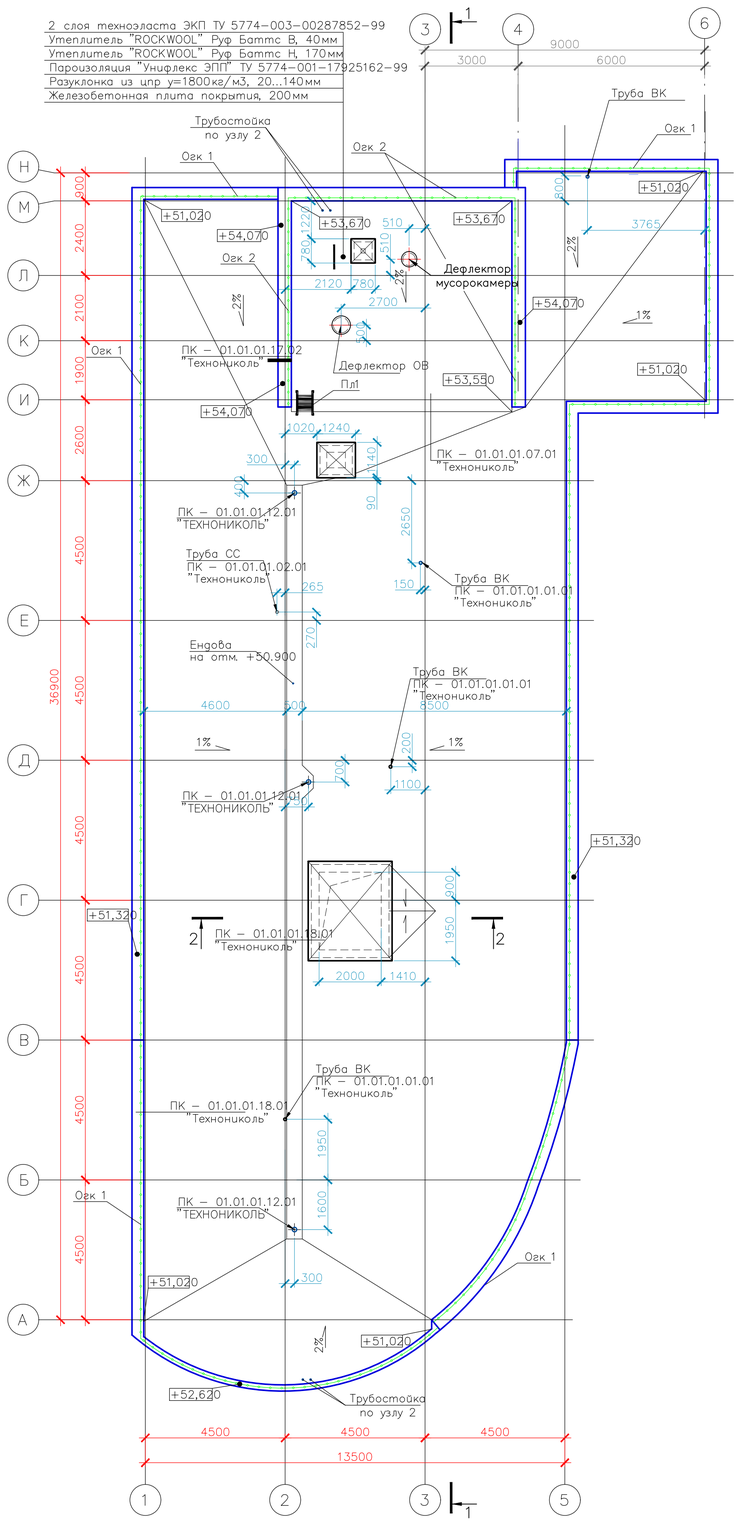
54 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004 . – Москва: Госстрой России, 2004– 13 с.

55 МДС 81-25-2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 01.03.2001 – Москва: Госстрой России, 2001 – 9 с.

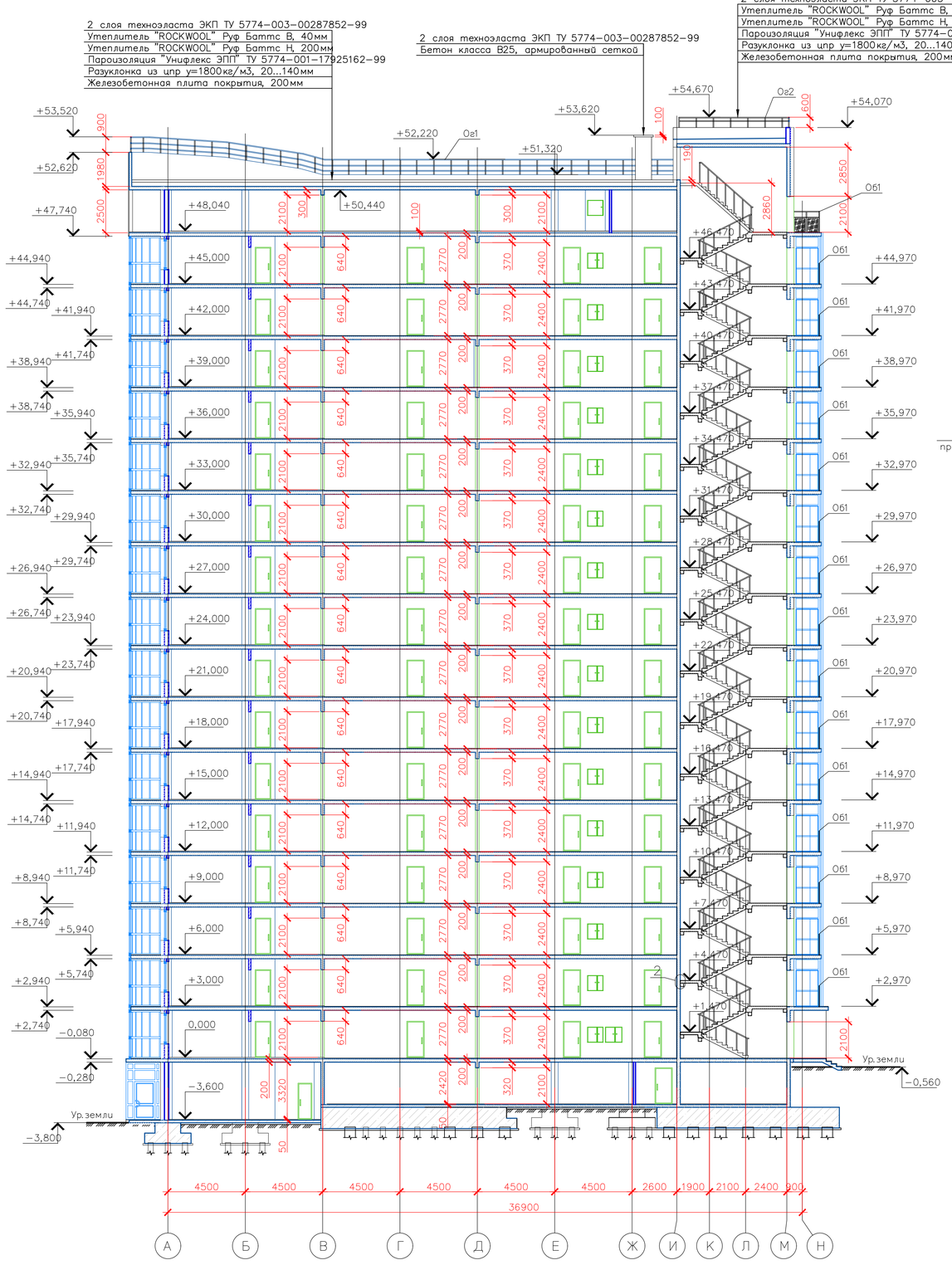
56 МДС 81-1.99 Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории РФ. – Введ. 26.04.1999 – Москва: Госстрой России, 1999 – 12 с.

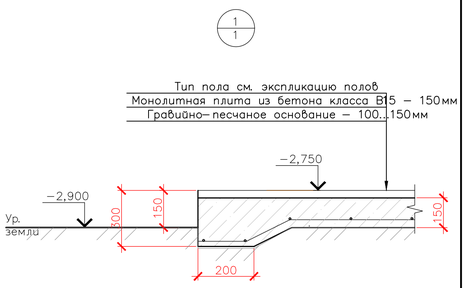
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Локальный сметный расчет

План кровли

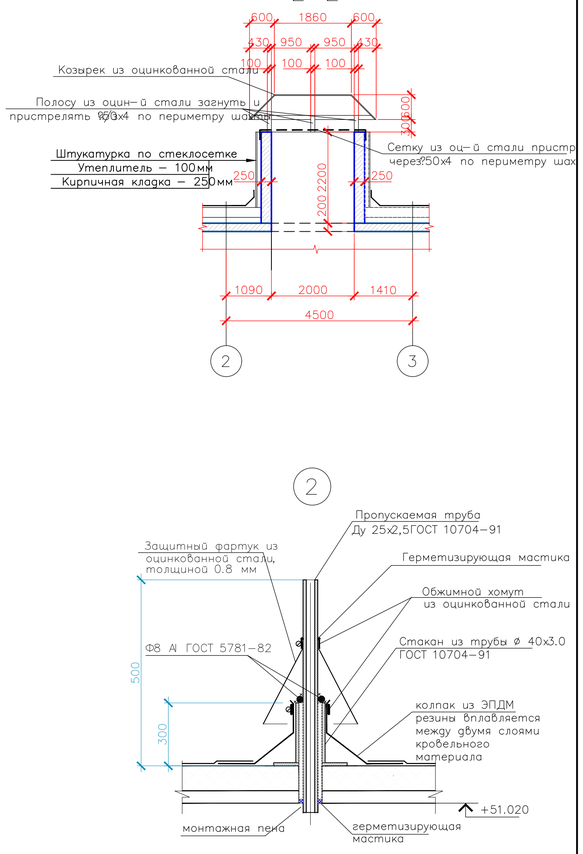


Разрез 1–1 (1)





Разрез 2–2



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата
Разработал		Лоценов Я.А.			
Консультант		Еремичева Е.М.			
Руководитель		Хорошавин Е.А.			
Н. контроль					
Зав. кафедрой		Джорджиев С.В.			

БР–08.03.01.00.01–АР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно–строительный институт

Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

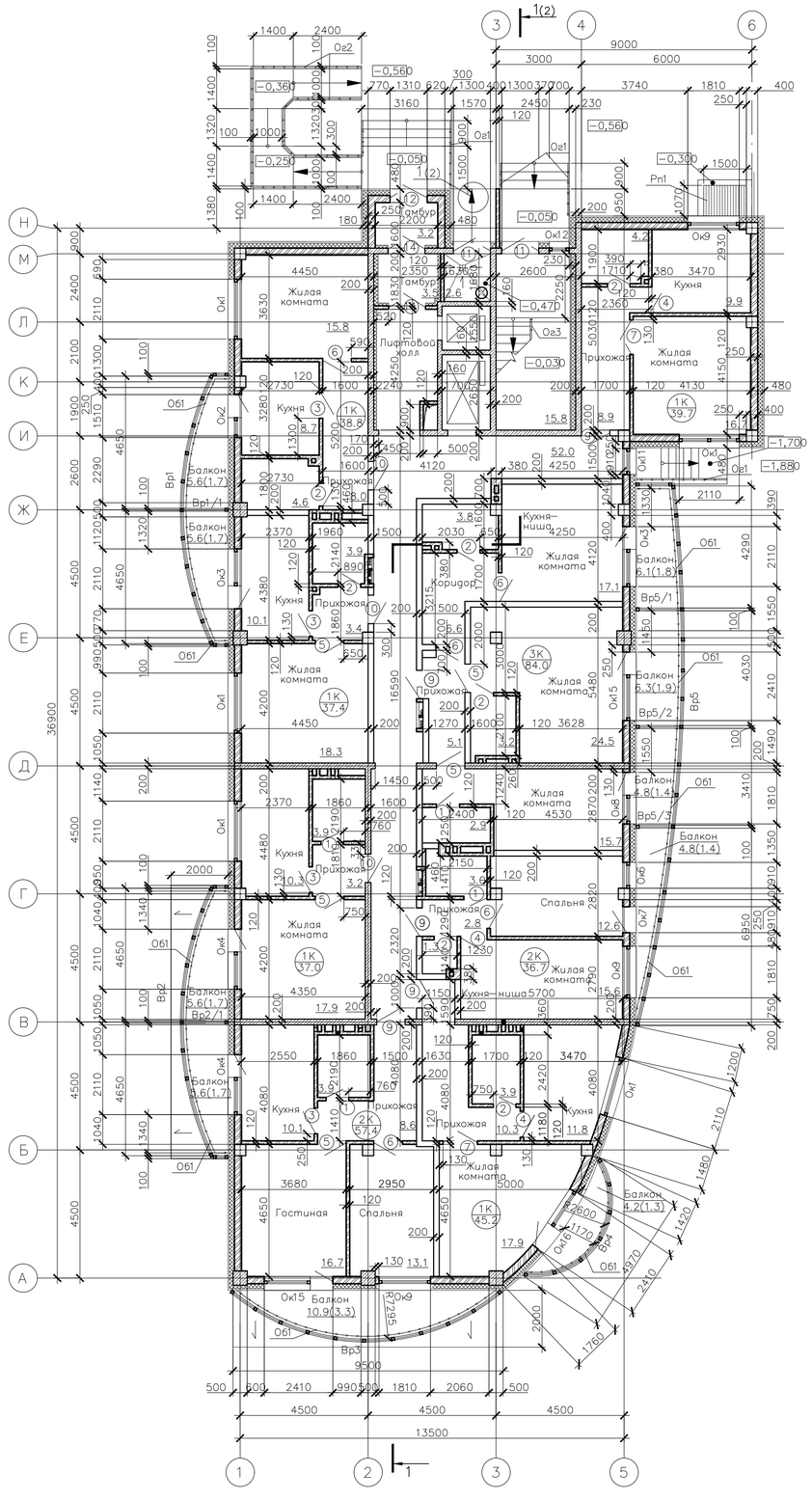
План кровли, разрез 1–1, 2–2, узлы 1, 2

СКиУС

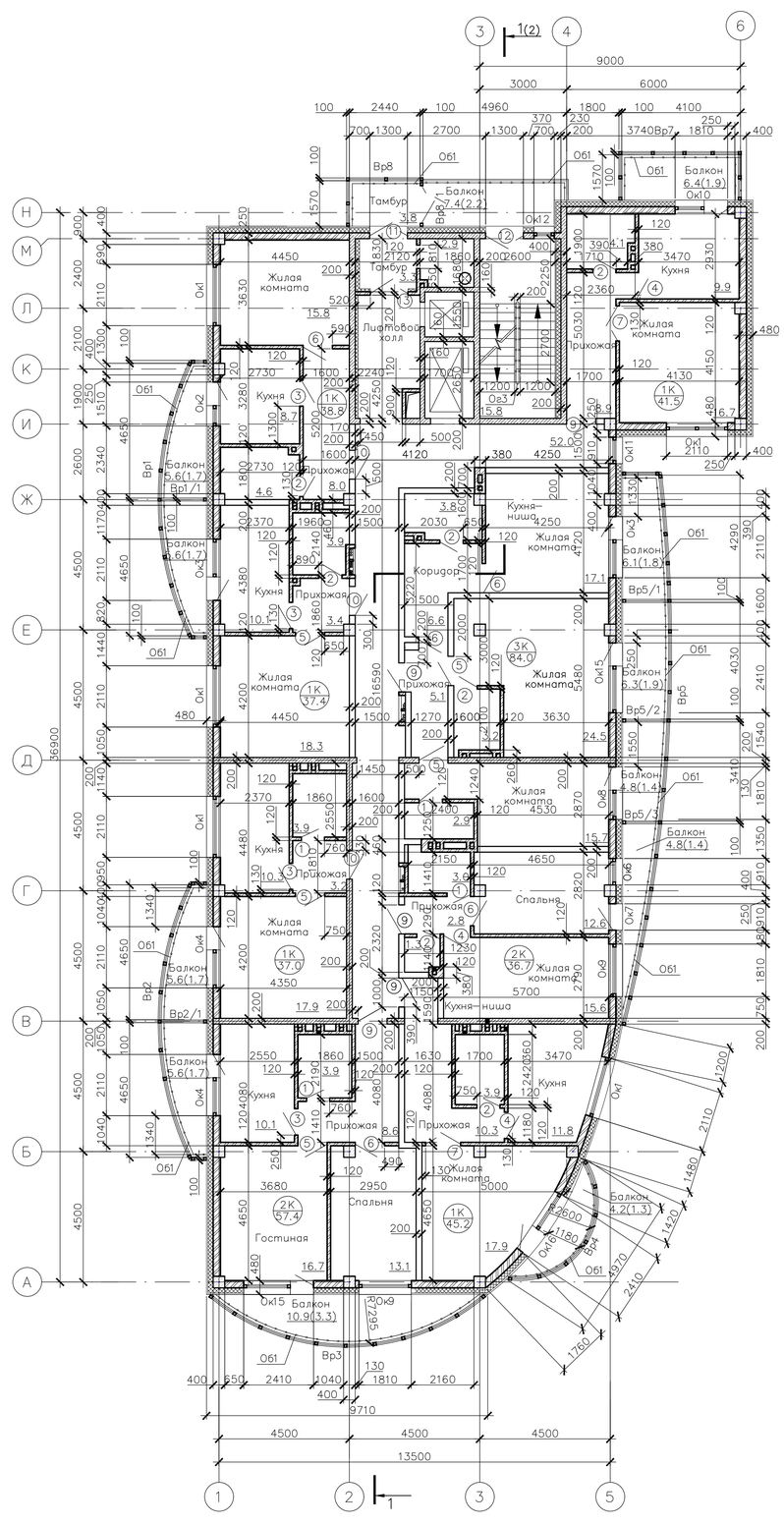
Копировал

Формат А1

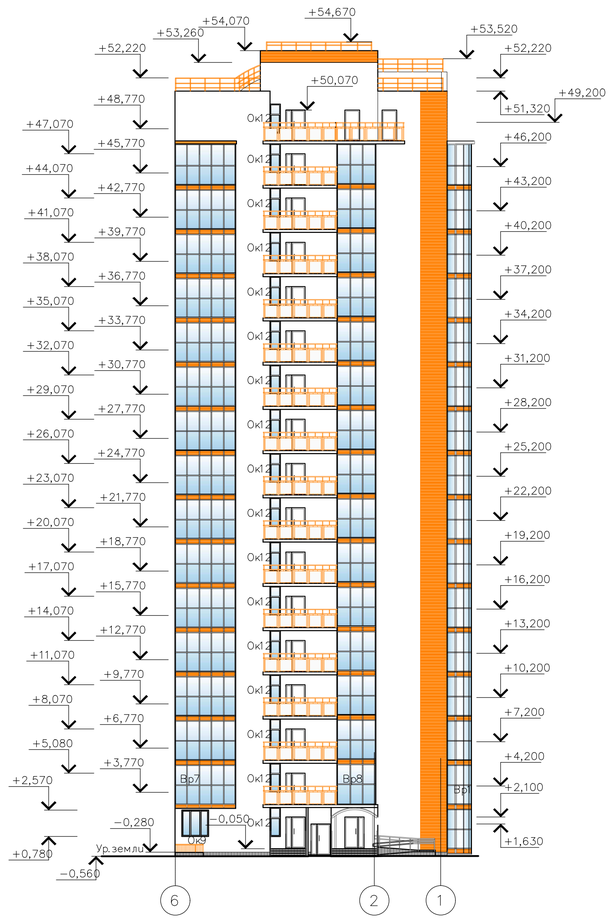
План на отм. 0.000



План типового этажа



Фасад 6–1



Условные обозначения

- Фасадные плиты RAL 7042 (серый) в системе вентелируемого навесного фасада
- Фасадные плиты RAL 9016 (белый) в системе вентелируемого навесного фасада
- Фасадные плиты RAL 2003 (оранжевый) в системе вентелируемого навесного фасада

Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.00.01–АР
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт
Разработал		Логинов Я.А.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске
Консультант		Окрумнева Е.М.				Стадия: Р; Лист: 1; Листов:
Руководитель		Хорошавин Е.А.				
Н. контроль						План на отм. 0,000, план типового этажа, фасад 6–1
Зав. кафедрой		Дворцев С.В.				СКиУС

Согласовано

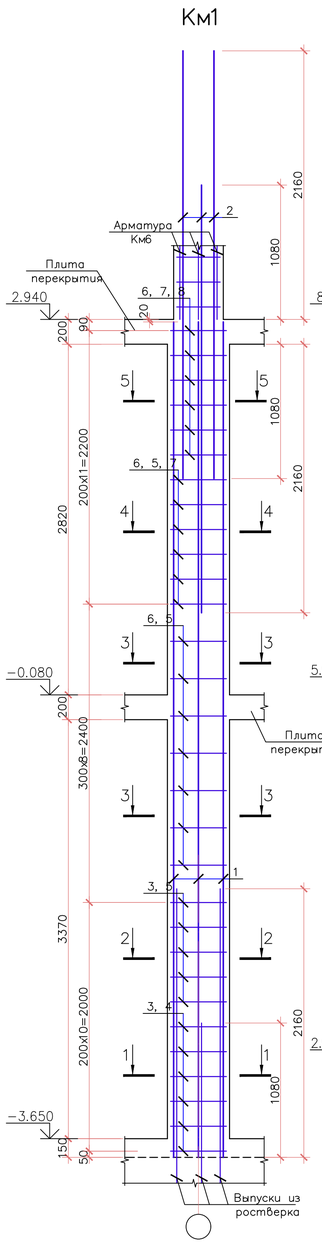
Взам. инв. ?

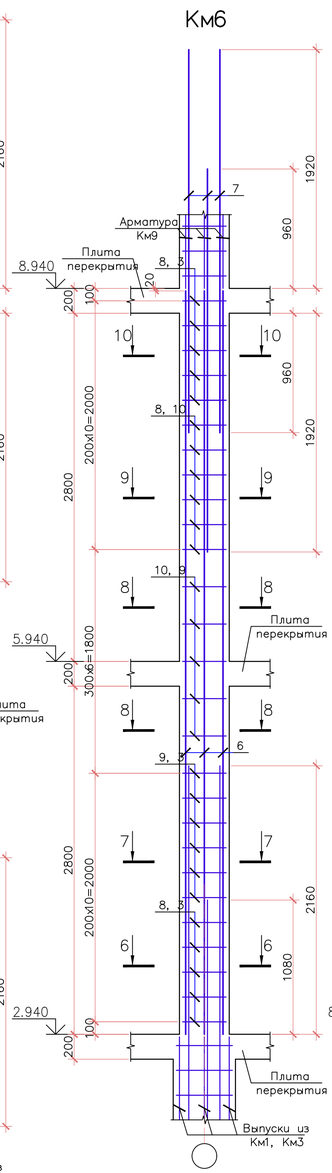
Подп. и дата

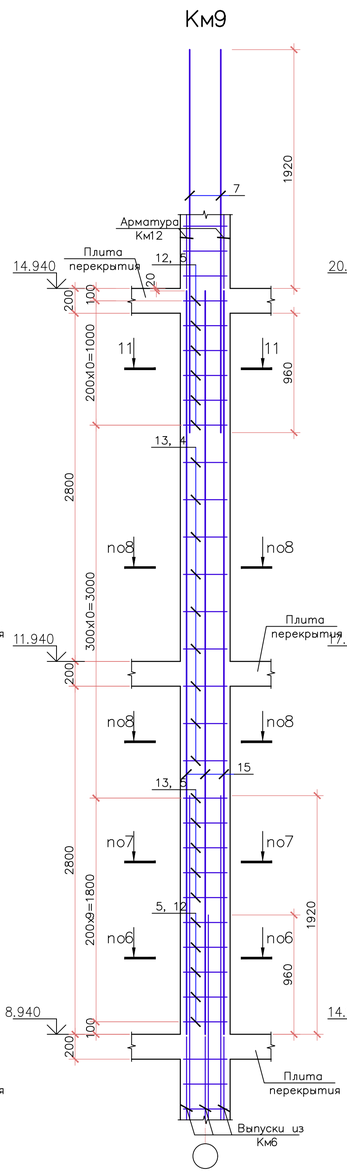
Инв. ? подл.

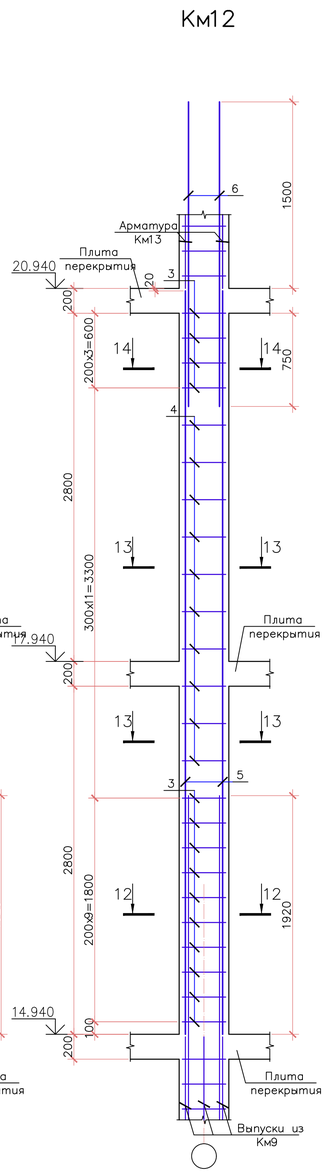
Копировал

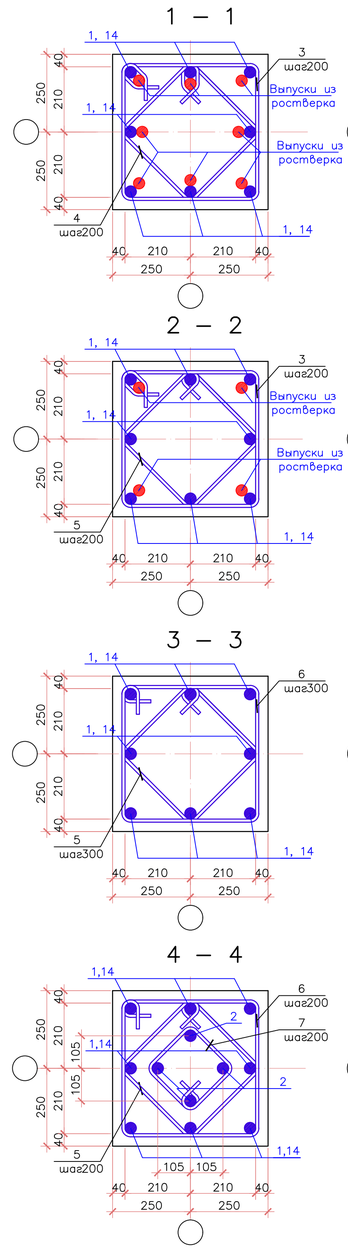
ФорматА1

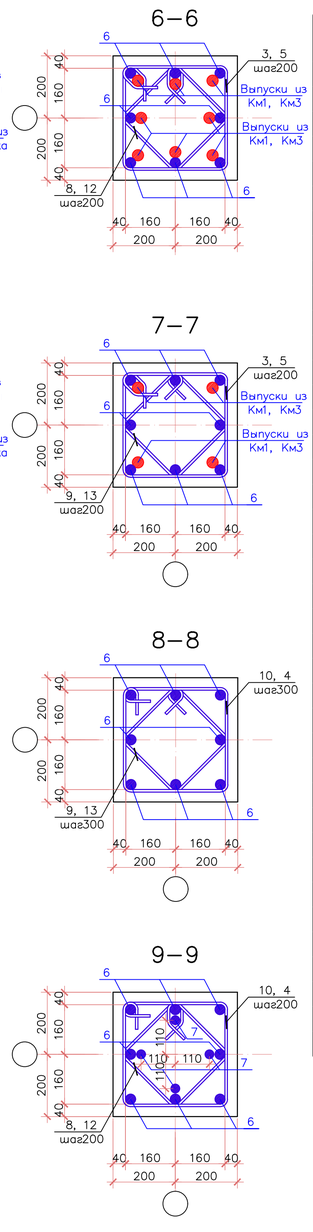










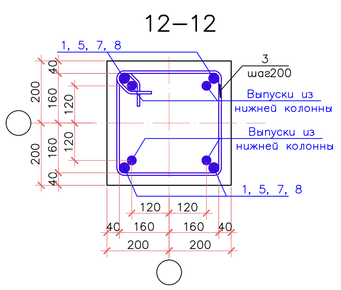


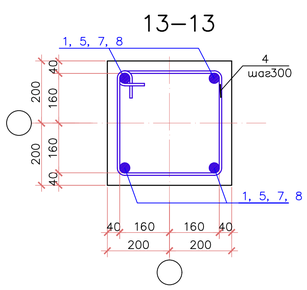
Спецификация монолитных колонн

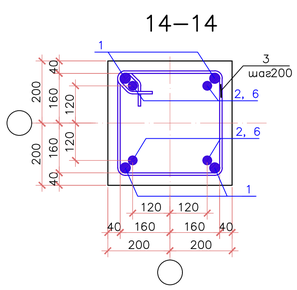
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Км1 – шт.3			
		Детали:			
1		Ø36А400, ГОСТ5781–82, L=6720	8	53,7	
2		Ø36А400, ГОСТ5781–82, L=3440	8	27,5	
3*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1980	11	1,2	
4*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1540	6	1,0	
5*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1460	18	0,9	
6*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1900	19	1,2	
7*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=980	12	0,6	
8*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1300	6	0,8	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F50	1,6		м3
		Км6 – шт.6			
		Детали:			
6		Ø36А400, ГОСТ5781–82, L=5980	8	47,8	
7		Ø32А400, ГОСТ5781–82, L=3080	8	19,4	
8*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1240	16	0,8	
3*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1560	16	1,0	
9*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1180	11	0,7	
10*		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1500	11	0,9	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F50	0,9		м3
		Км9 – шт.6			
		Детали:			
15		Ø32А400, ГОСТ5781–82, L=5980	8	37,7	
7		Ø32А400, ГОСТ5781–82, L=3080	4	19,4	
12*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1200	11	0,5	
5*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1520	16	0,6	
13*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1150	14	0,5	
4*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1470	9	0,6	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F50	0,9		м3
		Км12 – шт.6			
		Детали:			
5		Ø32А400, ГОСТ5781–82, L=5980	4	37,7	
6		Ø25А400, ГОСТ5781–82, L=2450	4	9,4	
3*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1470	14	0,6	
4*		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=1520	10	0,6	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F50	0,9		м3

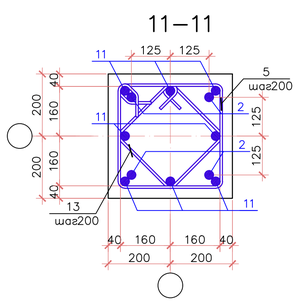
Ведомость деталей

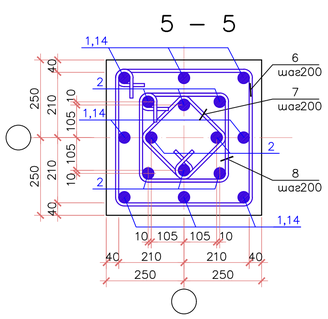
Поз.	Эскиз
3, 4	450, 405; 330; 780, 735
5, 8	430, 370; 250; 760, 620
9, 10	340, 420; 330; 590, 750
12, 13	350, 325; 250; 600, 575

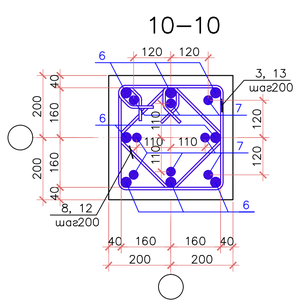












1. Лист 4 читать совместно с листом 3.

Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.00.01.КЖ		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт		
Разработал		Логинов Я.А.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске	Стадия: Р	Лист: 4	Листов:
Консультант		Хорошавин Е.А.							
Руководитель		Хорошавин Е.А.							
Н. контроль						Спецификация монолитных колонн Км1, Км6, Км9, Км12, Ведомость деталей, разрезы 1–1, 2–2, 3–3, 4–4, 5–5, 6–6, 7–7, 8–8, 9–9, 10–10, 11–11, 12–12, 13–13, 14–14	СКиУС	
Зав. кафедрой		Георгиев С.В.						

Копировал

Формат А1

Согласовано

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Схема раскладки нижних арматурных сеток вдоль буквенных осей

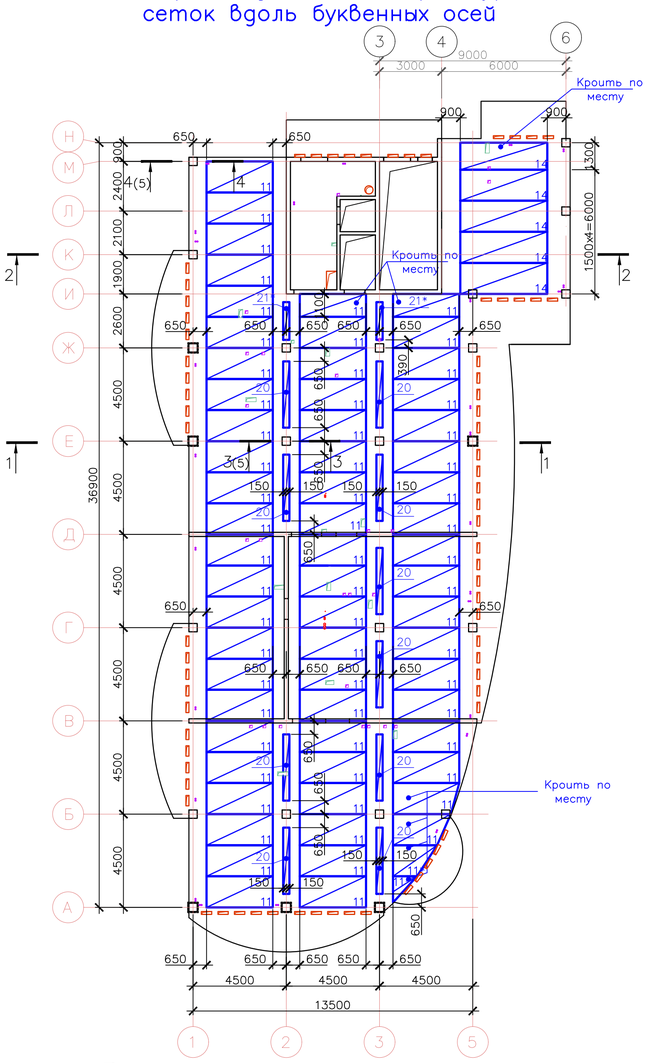
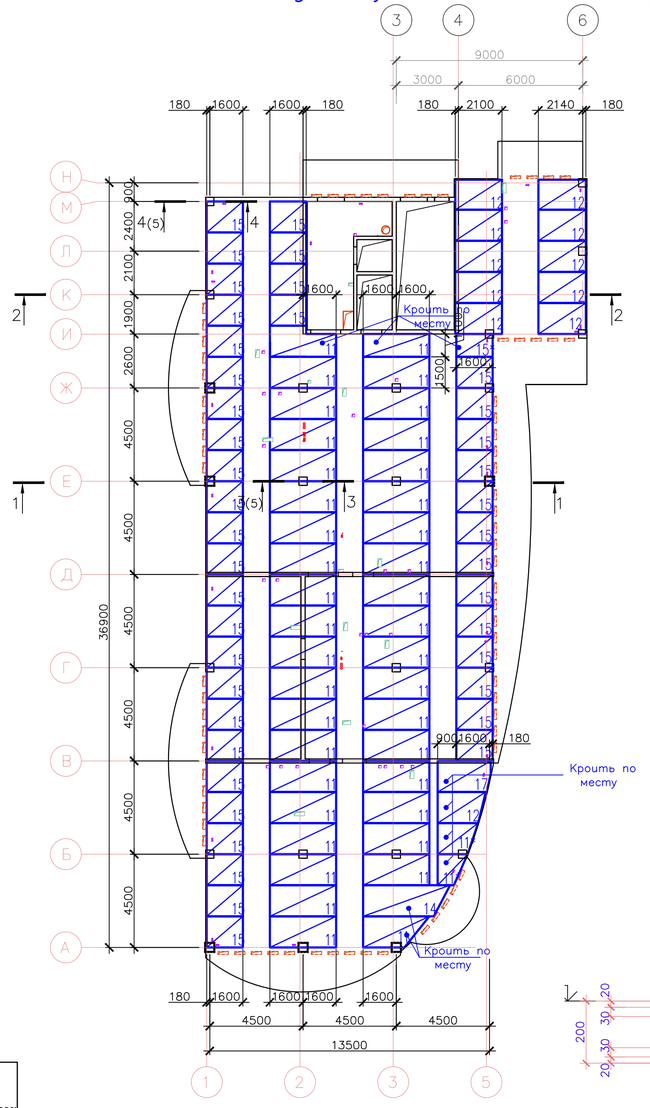
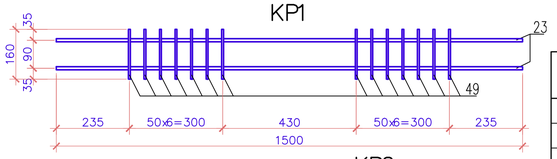


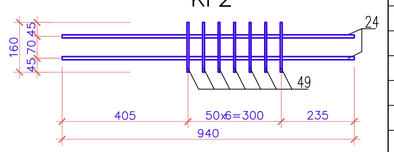
Схема раскладки верхних арматурных сеток вдоль буквенных осей



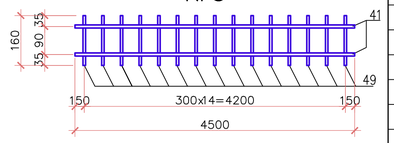
КР1



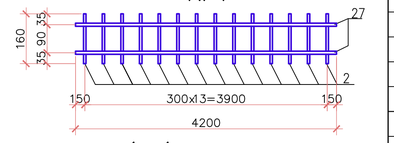
КР2



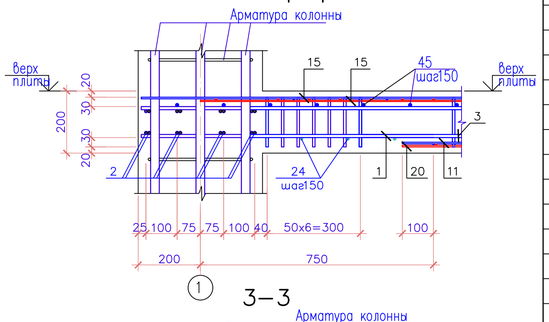
КР3



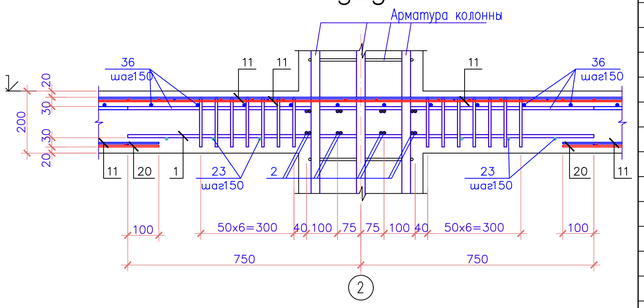
КР4



4–4



3–3



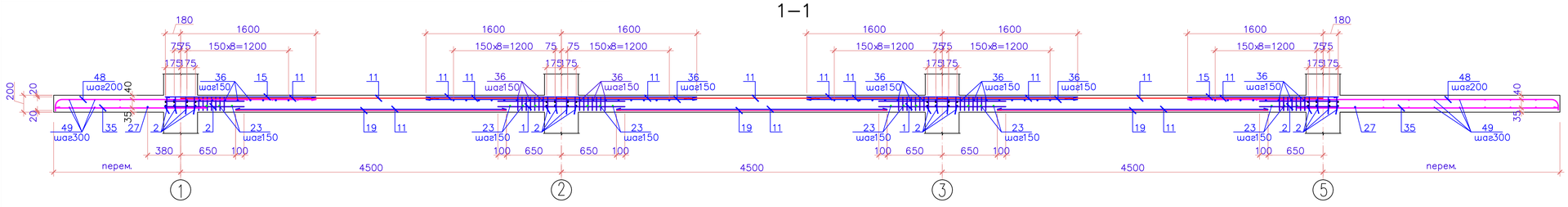
Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Сетки арматурные						Каркасы арматурные						Итого:
	Арматура класса					Всего:	Арматура класса					Всего:	Арматура класса					Всего:	
	А400			А240			В500			А240			А400			А240			
	ГОСТ5781–82			ГОСТ5781–82			ГОСТ6727–80			ГОСТ5781–82			ГОСТ5781–82			ГОСТ5781–82			
	Ø16	Ø10	Итого:	Ø 8	Итого:		Ø5	Ø4	Итого:	Ø 8	Итого:		Ø16	Ø10	Итого:	Ø 8	Итого:		
ПмБ	2695,5	3135,5	5830,6	428,4	428,4	6259,0	2603,6	463,7	3067,3	159,8	159,8	3227,1	57,0	618,8	675,8	313,7	313,7	989,5	10475,6

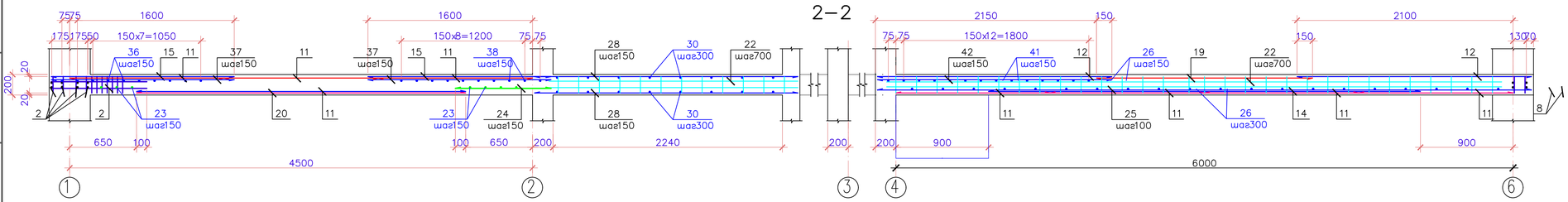
Спецификация плиты перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол–во	Масса ед., кг	Примечание
		ПмБ – шт.1			
		Сборочные единицы:			
1	Лист 5	Каркас плоский КР1	40	3,2	
2	Лист 5	Каркас плоский КР2	277	1,9	
3	Лист 5	Каркас плоский КР3	2	7,1	
4	Лист 5	Каркас плоский КР4	30	6,6	
5		Каркас плоский КР5	3	21,0	
6		Каркас плоский КР6	2	3,6	
7		Каркас плоский КР7	2	4,6	
8		Каркас плоский КР8	2	5,8	
9		Каркас плоский КР9	2	7,4	
10		Каркас плоский КР10	2	8,6	
11	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х32 100/50	218	9,0	
12	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х23 110/50	15	6,6	
13	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х18 110/50	6	5,2	
14	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х42 150/50	11	11,8	
15	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х17 410/50	55	5,0	
16	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х13 70/50	4	3,8	
17	ГОСТ23279–85	4С 5Вр–1 (В500) –100 / 4Вр–1 (В500) –300 30х25 80/50	6	7,3	
18	ГОСТ23279–85	4С 8А240 –300 / 8А240 –300 60х160 50/50	19	7,6	
19	ГОСТ23279–85	4С 8А240 –300 / 8А240 –300 30х210 150/50	2	7,7	
20		Сетка С1	23	1,7	
21		Сетка С2	2	2,1	
22		Сетка С3	780	0,6	
		Детали:			
23		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=1500	216	0,9	
24		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=940	152	0,6	
25		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=6360	72	3,9	
26		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=7660	22	4,7	
27		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=4300	14	2,7	
28		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=2540	120	1,6	
29		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=2040	45	1,3	
30		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L=6540	16	2,6	
31		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=4440	22	2,7	
32		Ø16А400, ГОСТ5781–82, L=4530	41	7,2	
33		Ø16А400, ГОСТ5781–82, L=3500	27	5,5	
34		Ø16А400, ГОСТ5781–82, L=1500	51	2,4	
35		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=2700	133	1,7	
36		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=3200	509	2,0	
37		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=1780	128	0,7	
38		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=7490	9	4,6	
39		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=1090	49	0,7	
40		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=10780	6	6,7	
41		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=8390	11	5,2	
42		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=2280	75	1,4	
43		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=3800	1	2,3	
45		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=13860	36	8,6	
46		Ø10А240, ГОСТ5781–82, L=12200	18	7,5	
47		Ø10А400, ГОСТ5781–82, L=5450	18	3,4	
48*		Ø16А400, ГОСТ5781–82, L=4160	319	6,6	
49		Ø8А240, ГОСТ5781–82, L= общ.	967	0,4	м.п.
50		Ø16А400, ГОСТ5781–82, L=2500	6	4,0	
		Материалы:			
		Бетон класса В25, F50	121		м3

1–1



2–2



1. Лист 3 читать совместно с листом 4.

Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.00.01.КЖ		
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт		
Разработал		Ловинов Я.А.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске	Стадия: Р	Лист: 3	Листов:
Консультант		Хорошавин Е.А.							
Руководитель		Хорошавин Е.А.				Схемы раскладки нижних и верхних арматурных сеток. Разрезы 1–1, 2–2, КР1, КР2, КР3, КР4. Разрез 3–3, 4–4. Ведомость расхода стали. Спецификация плиты перекрытия	СКиУС	
Н. контроль								
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.						

Согласовано

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал

Формат А1

Схема расположения свай

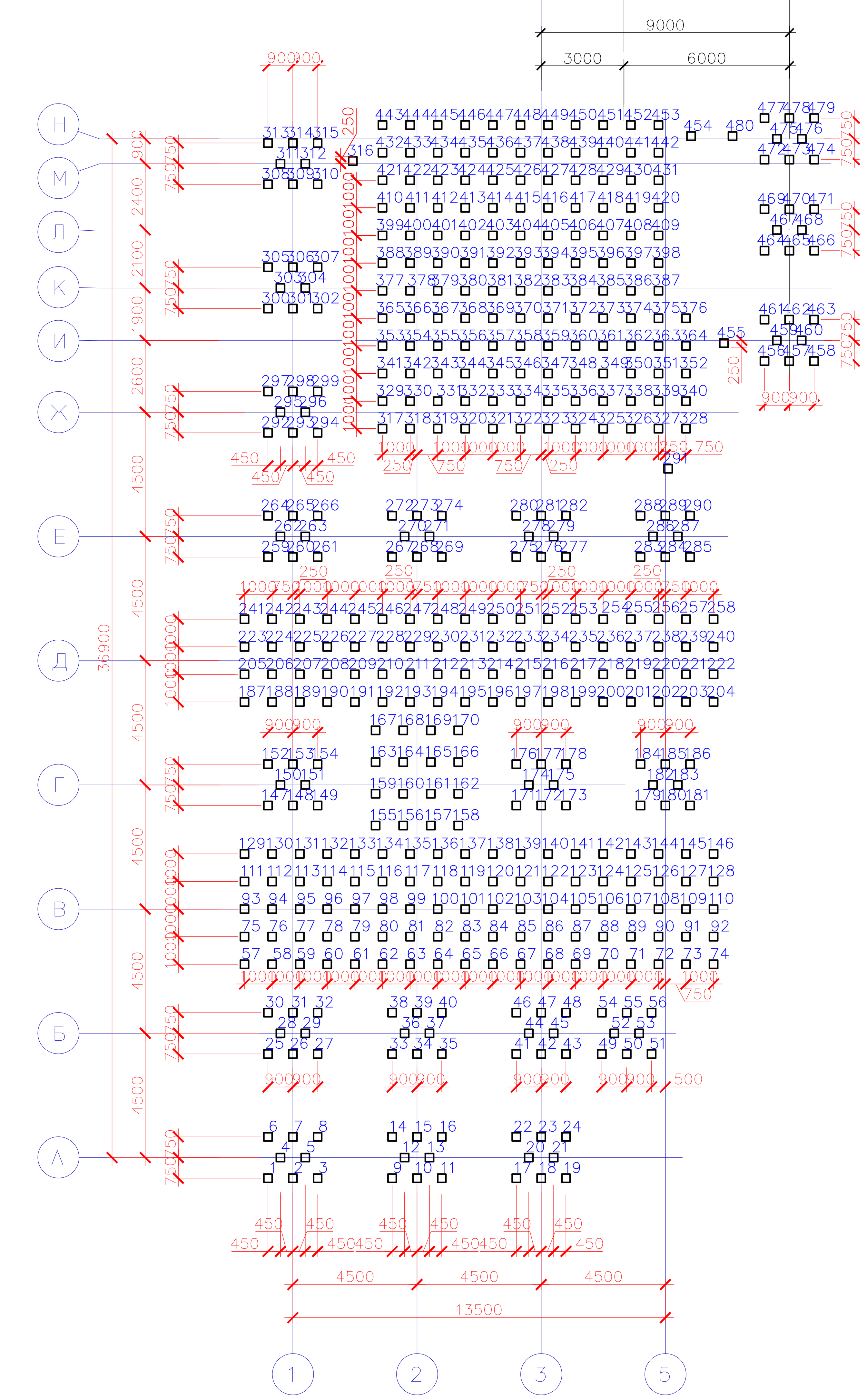
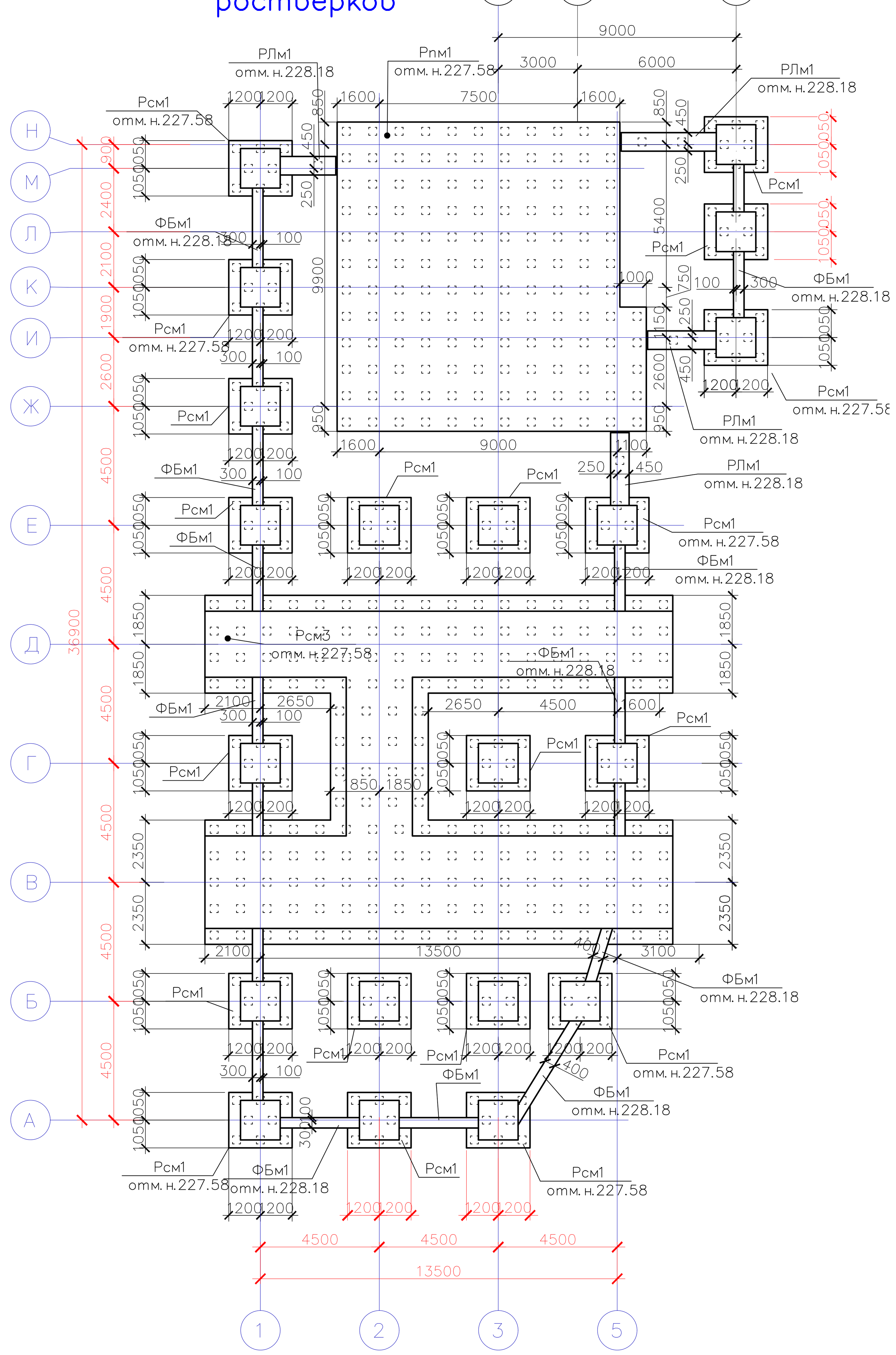
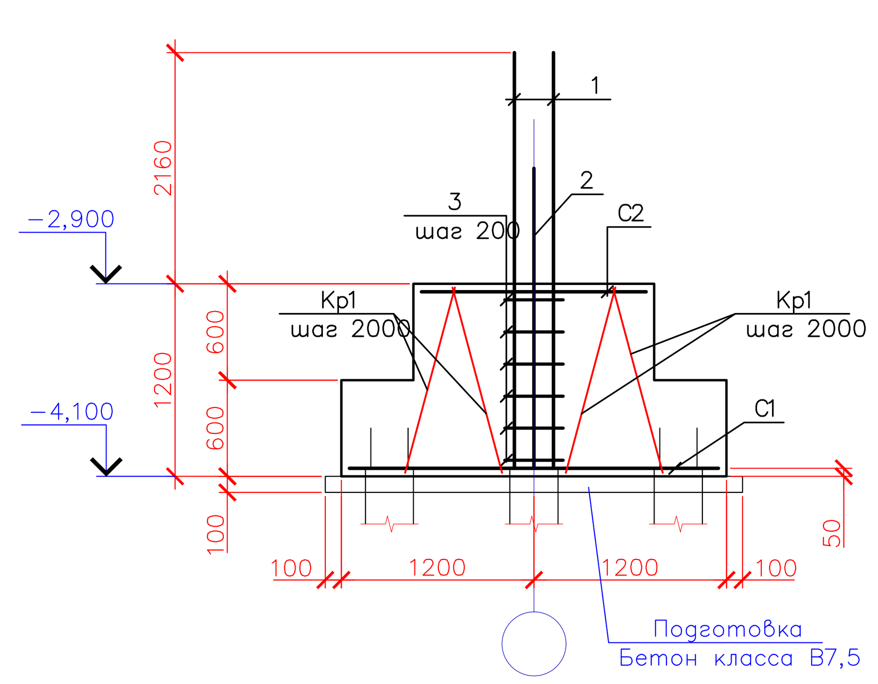


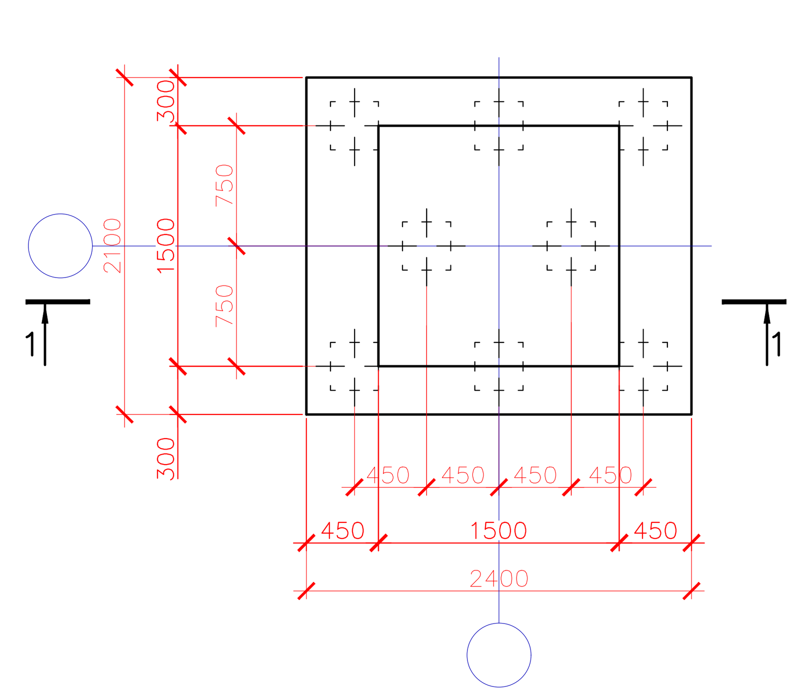
Схема расположения ростверков



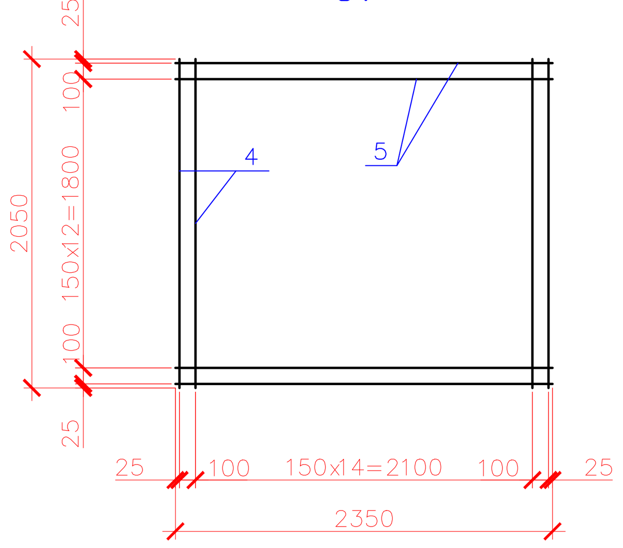
1—1



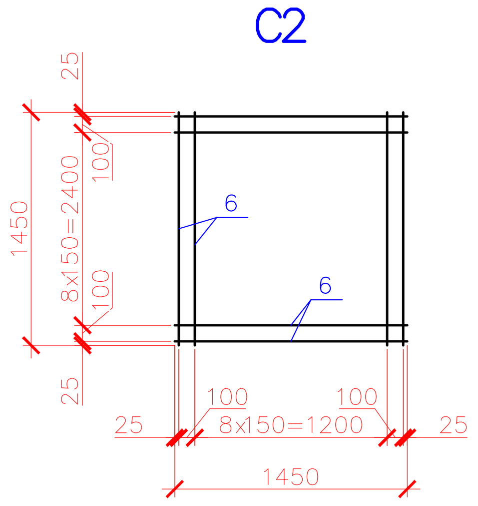
Рсм1



С1



С2



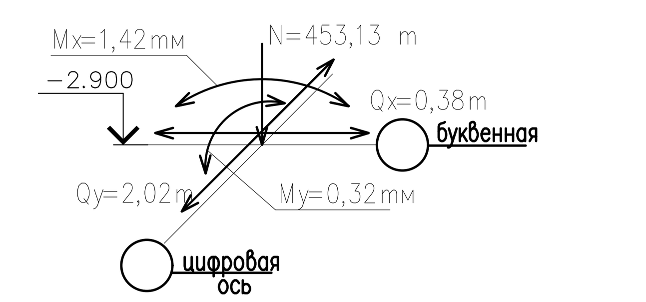
Ведомость элементов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
		Ростверк монолитный Рсм1, Рсм1—01			
		Сборочные единицы и детали			
С1	ГОСТ 23279—85	2С $\frac{Ф20\ AIII(A400)-150}{Ф20\ AIII(A400)-150}$ 265х365	1	326,0	
С2		2С $\frac{Ф20\ AIII(A400)-150}{Ф20\ AIII(A400)-150}$ 145х245	1	121,4	
1		Ф36AIII(A400), ГОСТ 5781—82*, L=3310	4	26,4	для Рсм1
2		Ф36AIII(A400), ГОСТ 5781—82*, L=2230	4	17,8	
3	365 / 275 640	Ф10AI(A240), ГОСТ 5781—82*, L=1280	6	0,8	
4		Ф20AIII(A400), ГОСТ 5781—82*, L=2050	14		
5		Ф20AIII(A400), ГОСТ 5781—82*, L=2350	16		
6		Ф20AIII(A400), ГОСТ 5781—82*, L=1450	20		
Кр1	Лист 5	Каркас плоский Кр1	6,0 м.п		
		Материалы			
		Бетон класса В25, F75	8,2м3		
	подготовка	Бетон класса В7.5	1,1м3		

Спецификация свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	Серия 1.011.1—10	С150.30—5	200	3,35	
	Серия 1.011.1—10	С130.30—1	73	3.13	
	Серия 1.011.1—10	С11.30—8	40	2,73	
	Серия 1.011.1—10	С9.30—8	197	2,05	

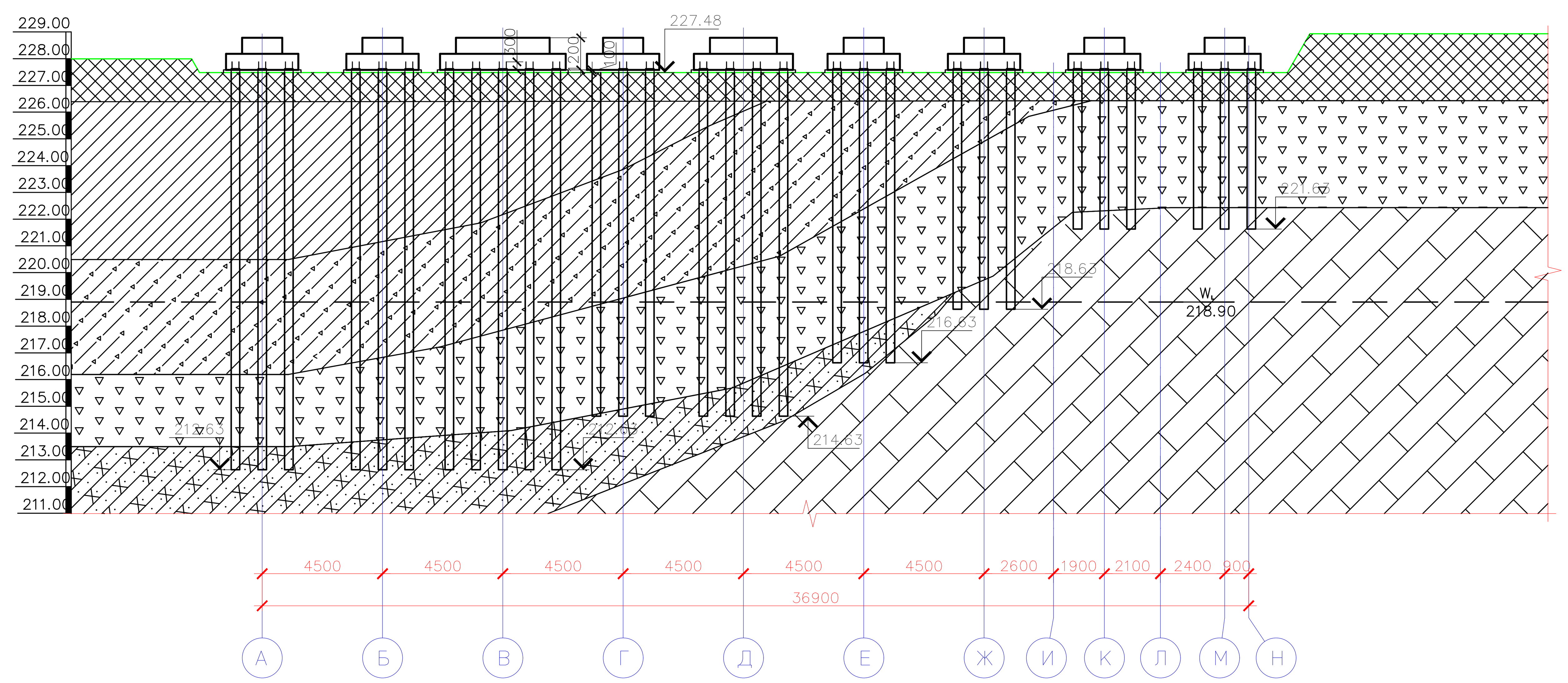
Расчетная схема Рсм



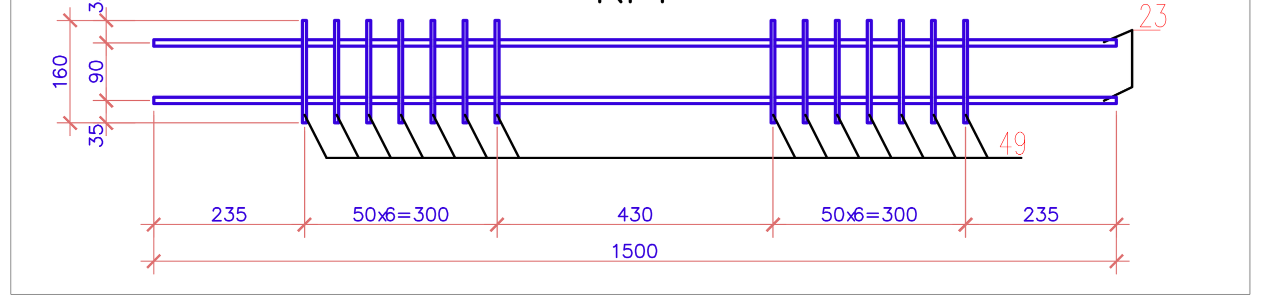
Условные обозначения

- Техногенные отложения в виде суглинка полутвердого вперемешку с почвой
- Суглинок делювиальный бурый твердый
- Суглинок дресвянистый элювиальный твердый
- Щебнистый грунт бурого цвета с суглинистым твердым заполнителем
- Песчаник известковистый синевато-серого цвета
- Известняк темно-серого цвета

Иженерно—геологический разрез



КР1



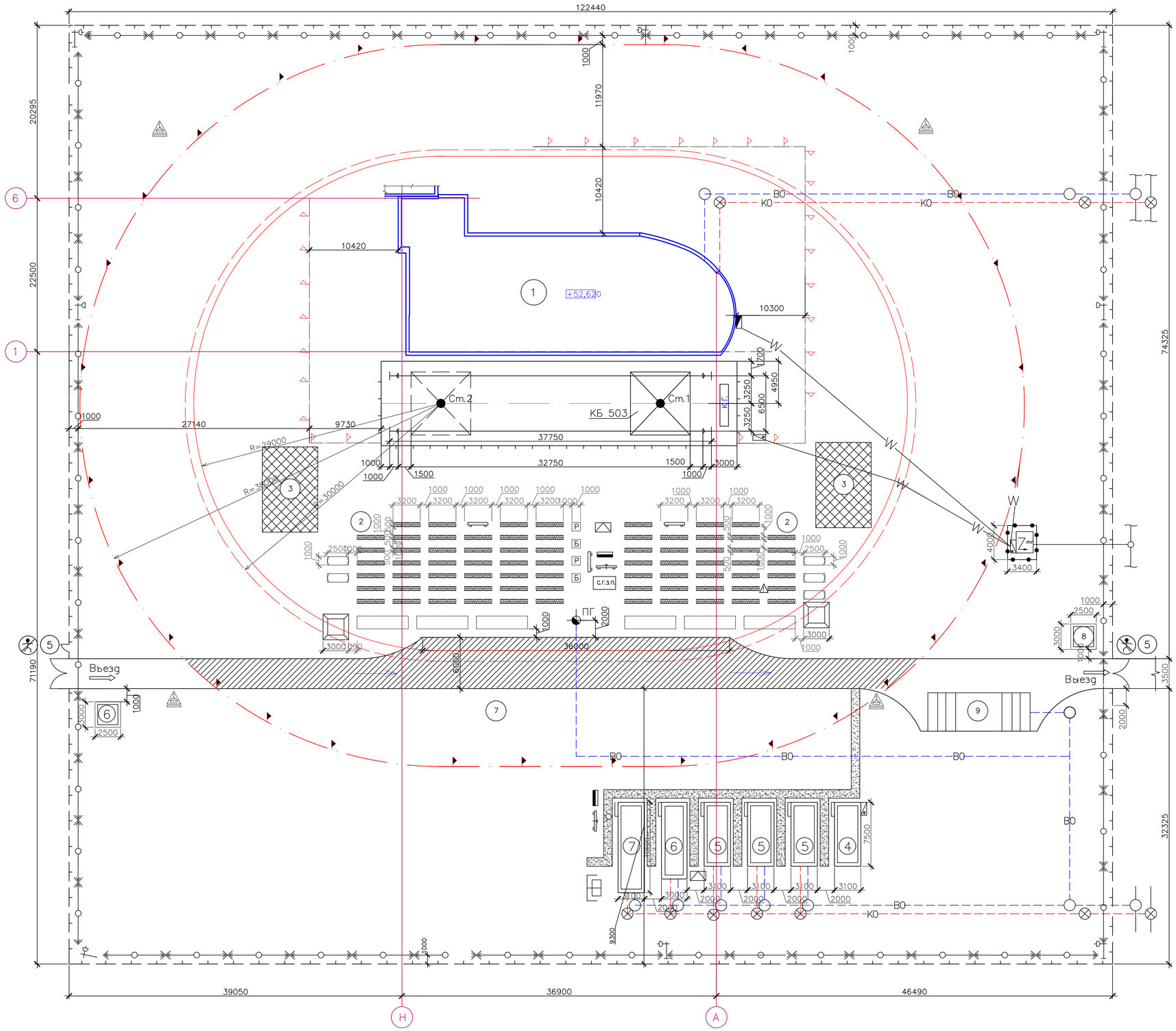
Примечание:
1. Допускаемая нагрузка на сваю Fd=70 т. Заделка свай в ростверк — жесткая.
2. Свая забивается дизель—молотом С—330 до расчетного отказа 0,50 см.
3. Под ростверком устроить бетонную подготовку В7,5 толщиной 100мм.
4. Перед началом свайных работ выполнить пробную забивку свай по СНиП 3.02.01—87.
5. Обратную засыпку котлована выполнить местным непучинистым грунтом с тщательным послойным уплотнением до наступления промерзания.
6. Сварку арматурных изделий выполнять электродами типа Э50А (ГОСТ 9467 — 75*).

Изм.	Кол.уч	Лист	док	Подп.	Дата	БР—08.03.01.00.01.КЖ
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно—строительный институт
Разработал	Логинов Я.А					Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске — Стадия: Р, Лист: 5, Листов:
Консультант	Чайкин Е.А					
Руководитель	Хорошавин Е.А					
Н. контроль						Схема расположения свай, схема расположения ростверка,1—1, Рсм1, С1, С2, КР1, инженерно—геологический разрез, спецификация свай, ведомость элементов.
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.					СКиУС

Согласовано | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Копировал | Формат А1

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания



Условные обозначения

	Контур строящегося здания
	Кран башенный
Cm.1	Стоянки крана
	Линия предупреждения об ограничении зоны обслуживания
	Линия ограничения зоны обслуживания
	Линия рабочей зоны крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Линия зоны перемещения груза
	Защитное ограждение
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	пешеходная дорожка
	временная пешеходная дорожка
	Временная дорога
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Ворота и калитка
	Направление движения транспорта и кранов
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Трансформаторная подстанция
	Воздушная линия электропередачи
	Прожектор на опоре
	Шкаф электропитания крана
	Мусороприемный бункер
ВО	Водопровод проектируемый невидимый общего назначения
ПГ	Пожарный гидрант
КО	Канализация проектируемая невидимая общего назначения
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Временное ограждение строительной площадки
	Место для первичных средств пожаротушения
	Пожарный пост
	Канализационный колодец
	Водопроводный колодец

Экспликация зданий и сооружений

Номер	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм	Кол–во		
1	Строящееся здание	шт.	1	13500x36900	
2	Открытый склад	шт.	2	24450x18000	
3	Закрытый склад	шт.	2	6500x10000	
4	Прорабская, диспечерская	шт.	1	7500x3100	инвентарный
5	Гардеробная, помещение для обогрева	шт.	3	7500x3100	инвентарный
6	Душевая, умывальная	шт.	1	9000x3000	инвентарный
7	Столовая	шт.	1	10600x3100	инвентарный
8	КПП	шт.	2	2500x3000	инвентарный
9	Площадка для мойки колес	шт.	1	12000x4500	

Технико–экономические показатели

N п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол–во
1	Площадь территории строительства	$м^2$	10667.6
2	Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	483,2
3	Площадь под временными сооружениями	$м^2$	152.86
4	Площадь открытых складов	$м^2$	420.15
5	Площадь навесов	$м^2$	129
6	Протяженность автодорог	пог.м.	326.5
7	Протяженность электросетей	м	380
8	Протяженность водопроводных сетей	м	204.6
9	Протяженность канализационных сетей	м	83.8
10	Протяженность временного ограждения	м	375.1

							БР–08.03.01.00.01–ОСП
Изм.	Кол.уч.	Лист	док.	Подп.	Дата		ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт
Разработал		Ловинов Я.А.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 6; Листов: 8
Консультант		Петрова С.Ю.					
Руководитель		Хорошавин Е.А.					
Н. контроль						Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания	СКиУС
Зав. кафедрой		Дюрдиев С.В.					

Согласовано

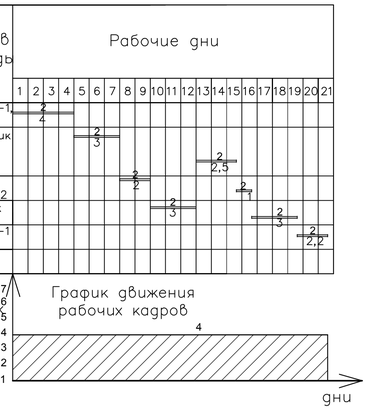
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Копировал

Формат А1

График производства работ

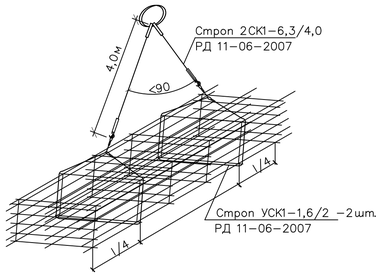
Наименование работ	Объем р. Ед. изм.	Объем р. Кол–во	Затр. труда, чел–см	Требуемые машины: Наименование	Требуемые машины: Число маш–см.	Прод. раб. дн	Число смен	Число рабо–тающих в смену	Состав бригады
Установка опалубки	м2	650,9	24,4	КБ–503А	1	6,0	2	2	плот.4 раз–1, 3 раз–1
Установка сеток и каркасов перекрытия и колон	1 сетк.	314,0	43,4	КБ–503А	1	5,5	2	4	арматурщик 4 раз–,2 2 раз–1
Укладка бетонной смеси	м3	117,4	12,5	КБ–503А	1	3,0	2	2	бетонщ. 2 р.–1; 4 р.–2
Уход за бетоном	100 м2	3,47	0,06			6	2	2	бетонщик 2 раз–2
Разборка щитов опалубки перекр.	м2	650,9	8,95			2,2	2	2	плот. 3 раз–1 2 раз–1
Прочие работы									



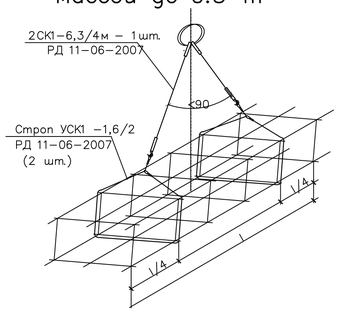
Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

ЕНиР, УНиР	Наименование работ	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол–во	Состав звена	на ед. изм.: Нвр ч–час	на ед. изм.: Расц. руб.	на весь объем: Трудоем ч–час	на весь объем: Сумма руб.
Е1–7	Разгрузка арматурных сеток	100т	3,09	маш 2р–1, такел. 2р–1	1,9 / 3,8	1,73 / 2,43	5,87 / 11,74	5,34 / 7,51
Е1–7	Разгрузка элементов опалубки	100т	0,29	маш 2р–1, такел. 2р–1	6,4 / 13,0	5,82 / 8,32	0,64 / 1,3	0,582 / 0,832
	Опалубочные работы							
Е1–7	Подача краном опалубки массой до 1т	100т	0,29	маш 5р–1, такел. 2р–2	6,40 / 13,0	5,82 / 8,32	0,64 / 1,3	0,582 / 0,832
Е4–1–34	Установка опалубки	м2	650,9	плотник 4р–1, 2р–1	0,3	0,215	195,3	139,9
Е4–1–34	Разборка опалубки	м2	650,9	плотник 3р–1, 2р–1	0,11	0,074	71,6	48,2
	Арматурные работы							
Е4–1–44	Установка арматурных каркасов	1 сетк.	74,0	арматурщик 4р–2, 2р–1	0,42	0,285	31,08	21,09
Е4–1–44	Установка арматурных сеток	1 сетк.	240,0	арматурщик 4р–2, 2р–1	1,3	0,881	312,0	211,44
Е1–7	Подъем арматуры башенным краном	1т	12,7	маш 5р–1, такел. 2р–2	0,65 / 0,32	0,484 / 0,339	8,45 / 4,16	6,3 / 4,41
	Бетонные работы							
Е1–7	Подача бетонной смеси на этаж	м3	117,4	маш 5р–1, такел. 2р–2	0,048 / 0,096	0,044 / 0,061	5,63 / 11,3	5,2 / 7,2
Е4–1–49	Укладка бетонной смеси	м3	117,4	бетонщик 4р–1, 2р–2	0,85	0,608	99,8	70,44
Е4–1–54	Выдерживание и уход	100 м2	3,47	бетонщик 2р–2	0,14	0,09	0,49	0,31
ВСЕГО	машинист						16,51	13,5
	прочие						1055,0	734,8

Строповка арматурных сеток массой до 1.5 т



Строповка арматурных каркасов массой до 0.3 т



Строповка щитов опалубки массой до 0,5 т

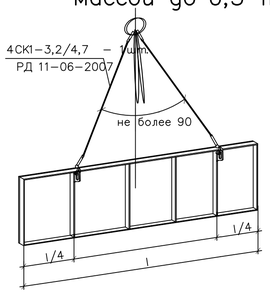
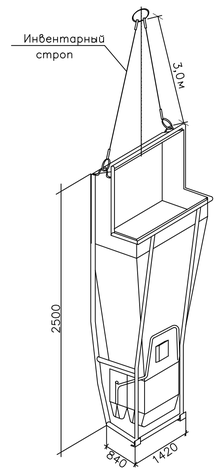


Схема строповки бункера поворотного БПВ–1.6



Контейнер с фанерой

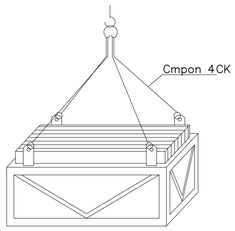
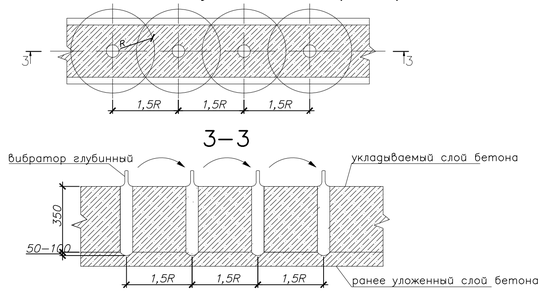


Схема уплотнения бетонной смеси в стенах глубинным вибратором



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол–во
Подача материалов	Кран башенный КБ–403А	Lк=30м М=8т Нк=48м	1
Хранение бетона	Автобетоносмеситель АБС–8	V=5м^3 V=1.6 кг	2

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	Кол–во
Строповка материалов	Строп 4СК1–10.0/6	m=116 кг Q=10 т	1
Строповка материалов	Строп 4СК–3.2/4.7	–	1
Строповка материалов	Строп 2СК1–6.3/4	–	1
Строповка материалов	Строп УСК1–1.6/2	–	2
Сварка материалов	Электрододержатель	–	2
Выравнивание бетонной смеси	Виброрейка СО–131А	мощн.0,4кВт	3
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ–60	d=16мм	3
Устройство отверстий	Дрель универсальная	–	2
Электросварка монтажных узлов	Сварочный аппарат СТ–416	–	1
Выравнивание матер.	Пила–ножовка поперечная	–	2
Подготовка материалов	Топор	–	2
Подготовка материалов	Клещи 250	–	3
Подготовка материалов	Молоток плотничный	m=1кг	2
Устройство отверстий	Ключ гаечный разводной	–	2
Очистка поверхностей	Щетка металлическая	–	2
Подготовка материалов	Кувалда	m=3кг	2
Подготовка материалов	Кусачики	–	4
Подготовка материалов	Молоток слесарный	m=1кг	2
Выравнивание матер.	Напильник	–	2
Защита от ударов	Маска защитная	–	2
Заделка стыков	Лопата растворная	–	3
Заделка стыков	Кельма	–	2
Заделка стыков	Гладилка	–	2
Подготовка материалов	Лом монтажный ЛМ–20	–	2
Проведение замеров	Метр складной металлический	l=1м	2
Проведение замеров	Шнур в корпусе	l=3м	2
Проведение замеров	Отвес	l=3м	2
Проведение замеров	Рулетка измерительная	l=3м	2
Проведение замеров	Уровень строительный	–	2
Установка груза	Домкрат винтовой	усилие 3тс	1
Измерение высоты	Нивелир	–	1
Измерение углов	Теодолит	–	1
Прием бетонной смеси	Бункер поворотный БПВ–1.6	m=4630 кг	2

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных плит	Бетонная смесь В25	м^3	1594,08
Устройство монолитных плит	Арматура	т	211,42
Сварка материалов	Электроды Э–46	кг	326
Устройство монолитных плит	Опалубка щитовая	м^2	521,3
Устройство монолитных плит	Вязальная проволока Ст Al	м	5000
Устройство монолитных плит	Цемент М150	т	150
Устройство монолитных плит	Пиломатериалы	м^3	432
Устройство монолитных плит	Минеральная вата	м^3	3237,6
Устройство монолитных колон	Бетонная смесь В25	м^3	284,3
Устройство монолитных колон	Опалубка щитовая	м^2	129,6
Устройство монолитных колон	Арматура	т	97,2

Указания по производству работ

Данная технологическая карта разработана согласно МДС 12–29.2006

До начала производства работ по устройству монолитной плиты перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы:
– устройство фундаментов в соответствии с проектом;
– устройство полов подвала;
– подготовлены площадки для складирования и укрупнительной сборки элементов опалубки и арматурных изделий;
– завезены на площадку арматурные изделия и элементы согласно спецификаций, необходимая монтажная оснастка и приспособления; – произведена геодезическая разбивка осей сооружения и разметка положения элементов каркаса в соответствии с проектом;
– на поверхности бетонного основания нанесены риски, определяющие положение рабочей плоскости щитов опалубки;
– перед установкой опалубки бетонное основание должно быть тщательно очищено от мусора и снега (в зимний период). Работы по устройству монолитных конструкций ведутся технологическими захватками, размер которых определен исходя из наличия опалубки, а также в зимнее время
– исходя из возможности прогрева бетона. Монтаж и демонтаж опалубки перекрытий ведется с помощью подъемного крана. До начала монтажа, при необходимости, выполняется укрупнительная сборка: отдельные щиты собираются в стеновые панели больших размеров либо объемные блоки и производится навеска подкосов. Монтаж опалубки перекрытий на захватке выполняется согласно схемам раскладки опалубки в следующей последовательности:
– установить щиты с одной стороны от опалубки перекрытий, начиная со щита с подкосом. Укаченный щит закрепить в вертикальном положении, к нему последовательно присоединить остальные щиты. Закрепление производится в опорном башмаке двухуровневого подкоса забиванием арматурных коротышей в просверленные по месту отверстия в бетонном основании;
– установить (при необходимости) проемообразователи, вставить в монтажные отверстия шпильки стяжек, надеть тип них конусные втулки либо пластмассовые защитные трубки;
– установить опалубочные щиты с другой стороны опалубливаемой конструкции – установить торцевые отсечки стен;
– выверить положение щитов в плане и вертикальность. Демонтаж опалубки перекрытий производится только после достижения бетоном требуемой прочности (70%%% от проектной марки) и с разрешения производителя работ. Демонтаж опалубки осуществляется в следующей последовательности:
– снятие навесных элементов (подкосов, подмостей), извлечение винтовых стяжек;
– снять замки (в нужных местах), расчленить опалубку на отдельные элементы; – позволяющие отрывать опалубку от опалубливаемой поверхности и переместить ее к месту складирования для очистки и подготовки к дальнейшему использованию. Подача элементов перекрытия производится башенным краном, установка опалубки в проектное положение выполняется вручную. Установка опалубки выполняется согласно схеме раскладки в следующей последовательности:
– установить стойки с вилками и треногами на стыках главных балок;
– разложить второстепенные балки;
– разложить листы фанеры, выполнив при необходимости прирезку по месту, закрепить листы фанеры от горизонтального смещения, прибив их по углам к балкам;
– выполнить проверку горизонтальности установленной опалубки, при необходимости отрегулировать путем изменения высоты стоек;
– установить промежуточные стойки согласно схеме;
– установить горизонтальные отсечки торца перекрытия, проемообразователи. После выполнения арматурных работ, бетонирование перекрытия и набора бетоном 70%%% от проектной прочности производится разборка опалубки в следующей последовательности:
– удалить промежуточные стойки;
– опустить главные балки на 50–60 мм, уменьшая высоту стоек;
– второстепенные балки уложить плашмя и удалить, оставив только балки на стыках листов фанеры; сорвать фанеру от опалубливаемой поверхности, опустить ее на балки и удалить;
– снять оставшиеся балки, убрать стоянки;
– все элементы сложить в пакеты, штабели для перемещения к месту новой установки. Для предотвращения деформаций плиты перекрытия из–за неполного набора прочности бетоном установить стойки временного крепления, согласно схемы, используя в этом качестве инвентарные опалубочные стойки либо расклиненные деревянные подпорки. Уборку временных стоек выполнить только после разборки опалубки выше стоящего этажа. После снятия опалубки необходимо:
– произвести визуальный осмотр опалубки; – очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; – произвести смазку палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения.

Указания по контролю качества работ

Составлен согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"

При монтаже арматуры допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм – 5 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее – 3 мм. Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня. Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов –5 мм.
Допустимое смещение осей опалубки от проектного положения 15 мм. Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту фундамента не должно превышать 20 мм. Укладку бетонной смеси осуществлять послойно. Толщина укладываемого бетона слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора. Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько толщины уложенного слоя бетона.
Подвижность бетонной смеси должна быть 1 – 3 см осадки конуса по СП 70.13330.2012.
Демонтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 прочности и с разрешения производителя работ

Указания по технике безопасности

Составлены согласно СП 48.13330.2011 "Организация строительства"

Работы по установки и разборки опалубки на строительной площадке должны производится со строгим соблюдением всех требований, изложенных в главах «Техника безопасности в строительстве», Рабочие места нельзя загромождать материалами, мусором, отходами производства и т.п. Рабочие места и проходы к ним должны быть хорошо освещены. Работать в неосвещенных местах запрещается. При работе на высоте более 1,5 м (если невозможно устроить ограждения) рабочие должны пользоваться предохранительными поясами с карабинами. Мастер должен указать места надежного закрепления цепи или каната предохранительного пояса. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается. Открытые проемы в стенах, расположенные на уровне примыкающего к ним перекрытия или рабочего настила (либо на высоте 0,7 м от него), а с другой стороной обращенные в места, где нет сплошного настила, должны иметь ограждения высотой не менее 1 м и бортовую доску шириной не менее 15 см. Отверстия в перекрытиях, на которых производятся работы обязательно закреплять или ограждать.

						БР–08.03.01.00.01–ОСП	
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт	
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разработал		Погинов Я.А.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске	Стадия: Р; Лист: 8; Листов: 8
Консультант		Петрова С.Ю.					
Руководитель		Хорошилин Е.А.					
Н. контроль						Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	СКиУС
Зав. кафедрой		Георгиев С.В.					

Копировал А1

СОГЛАСОВАНО:

_____
" _____ " _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____
"_____ " _____2016 г.

Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на Возведение монолитного каркаса здания
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

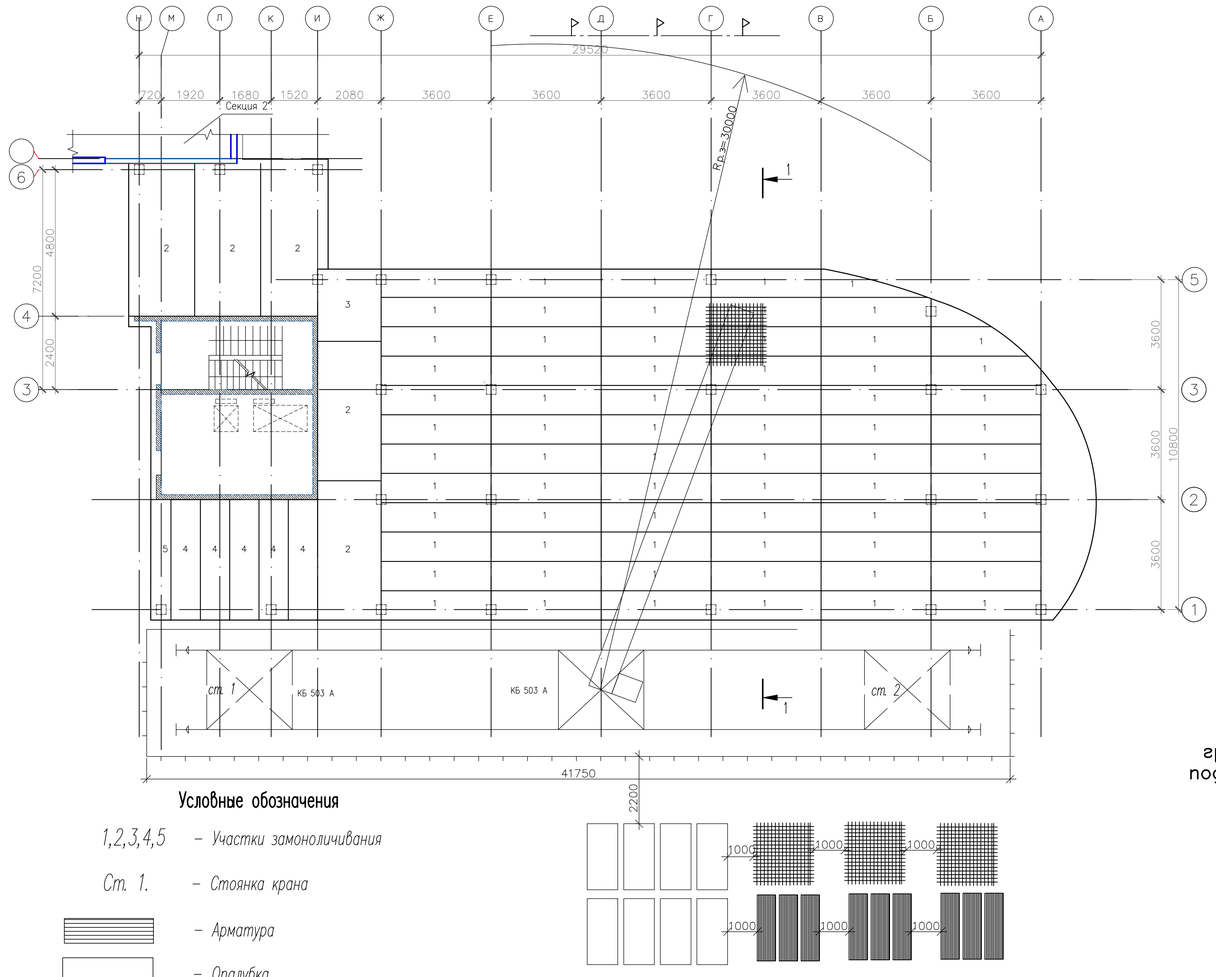
Основание: Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания
Сметная стоимость строительных работ _____46212,635 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____180,077 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____19622,78 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2017 г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					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
Раздел 1. Возведение монолитного каркаса здания												
Устройство монолитных плит												
1	**ФЕР06-01-041-01** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м *19 207,18 = 146 639,87 - 0,0116 х 10 200,00 - 6,22 х 1 287,00 - 0,99 х 2 156,00 - 0,53 х 1 100,00 - 2,61 х 1 056,00 - 86,1 х 35,53 - 7,66 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	100 м3 в деле	15,9408	19207,18	8217,33	2758,21	401	306178	130991	43968	6392
2	**ФССЦ-401-0069** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В25 (М350)	м3	1618	720				1164960			
3	**ФССЦ-204-0100** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	т	211,42	5650				1194523			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	**ФССЦ-101-1523** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Электроды диаметром: 5 мм Э46	т	3,26	10534				34341			
5	**ФССЦ-203-0511** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Щиты: из досок толщиной 25 мм	м2	521,3	35,53				18522			
6	**ФССЦ-101-0816** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Проволока светлая диаметром: 1,1 мм	т	0,045	10200				459			
7	**ФССЦ-402-0076** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Смесь сухая штукатурная цементно-песчаная "БИРСС 11" (марка М150), бездобавочная	т	150	728,14				109221			
8	**ФССЦ-101-2594** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Детали деревянные лесов из пиломатериалов хвойных пород	м3	432	1100				475200			
9	**ФССЦ-104-0045** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Маты строительные МС-35	м3	3237,6	253,57				820958			
Устройство монолитных колонн												
10	**ФЕР06-01-026-04** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м *27 504,78 = 145 055,33 - 135 х 35,53 - 8,01 х 5 650,00 - 101,5 х 665,00*	100 м3 железобетона в деле	2,843	27504,78	13716,56	9911,56	1300,57	78196	38996	28179	3698
11	**ФССЦ-401-0069** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В25 (М350)	м3	288,6	720				207792			
12	**ФССЦ-203-0511** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Щиты: из досок толщиной 25 мм	м2	129,6	35,53				4605			
13	**ФССЦ-204-0100** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь класса: А-I, А-II, А-III	т	97,2	5650				549180			
Итого по разделу 1 Возведение монолитного каркаса здания									**37051307**			
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									4964135	169987	72147	10090
Накладные расходы									160719			
Сметная прибыль									93640			
Итоги по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									5218494			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Итого									5218494			
Всего с учетом "Индекс пересчета цен на 1 кв. 2017 г. СМР=7,1"									37051307			
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы									4722001			
Машины и механизмы									72147			
ФОТ									180077			
Накладные расходы									160719			
Сметная прибыль									93640			
Временые здания и сооружения 1,1%									407564			
Итого									**37458871**			
Зимнее удорожание 2,5%									936472			
Итого									**38395343**			
Непредвиденные затраты 2%									767907			
Итого с непредвиденными									**39163250**			
НДС 18%									7049385			
ВСЕГО по смете									**46212635**			

Схема расположения элементов опалубки



Условные обозначения

1,2,3,4,5 – Участки замоноличивания

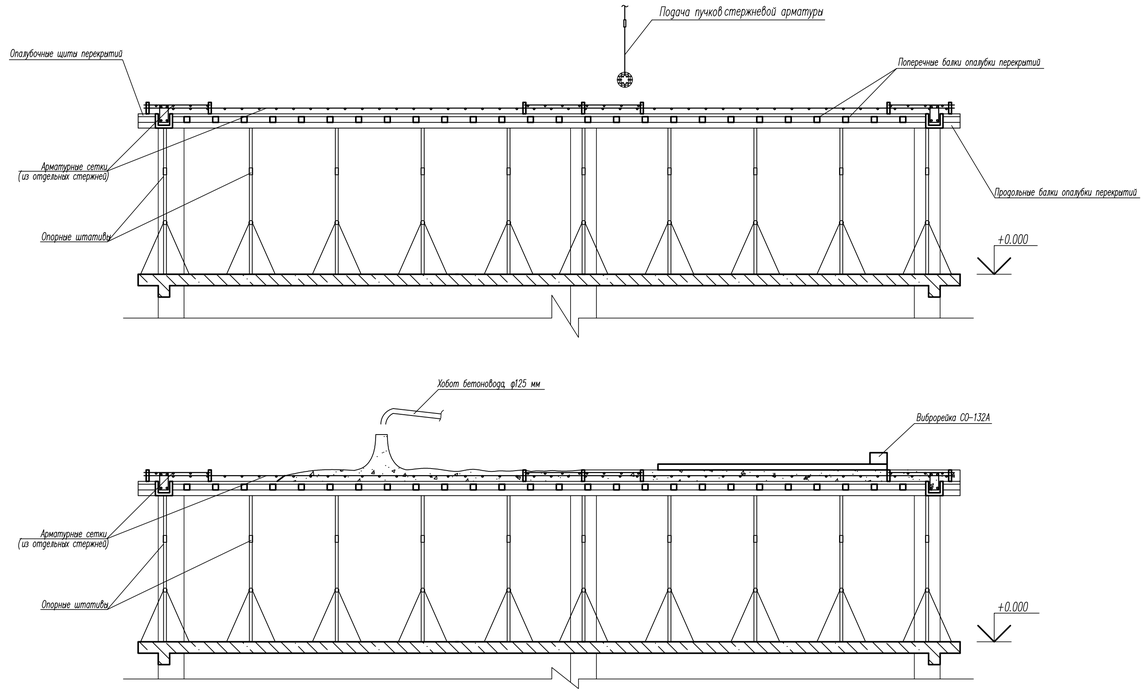
Ст. 1. – Стоянка крана

– Арматура

– Опалубка

– Сетка арматурная

Схема бетонирования перекрытия



1 – 1
Схема бетонирования колонн

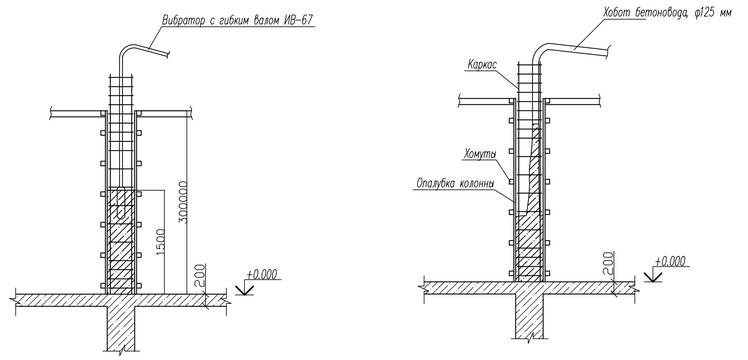
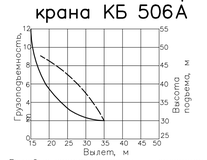
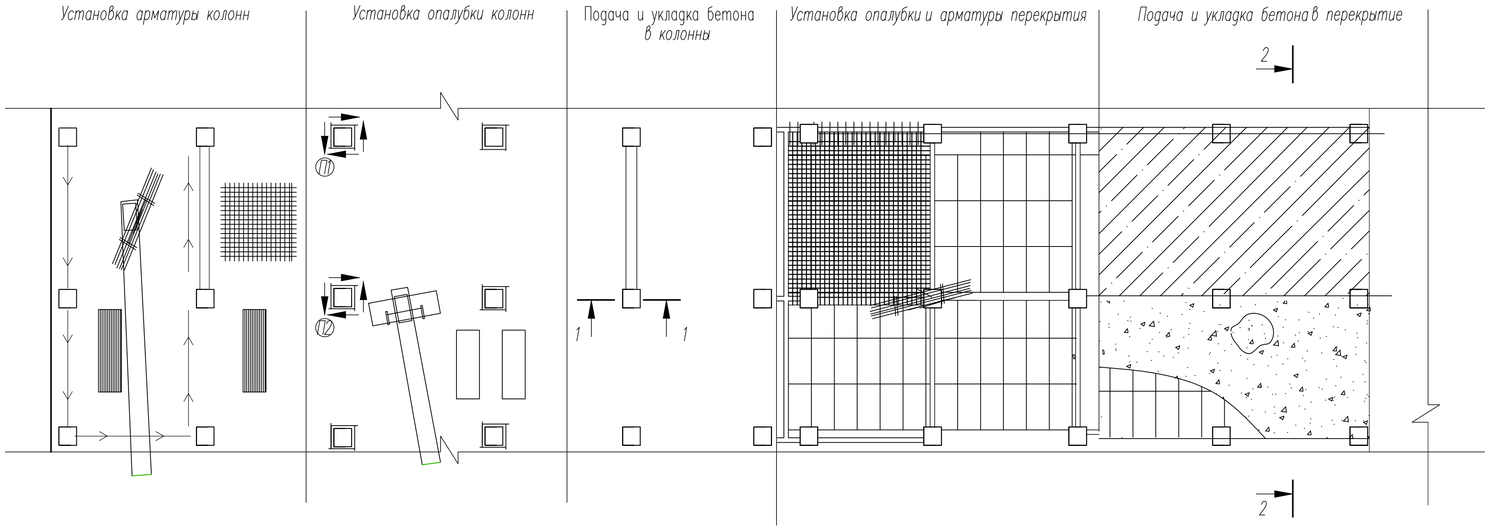


График зависимости грузоподъемности и высоты подъема от вылета крюка для крана КБ 506А



Грузовые характеристики – сплошная линия
Высотные характеристики – пунктирная линия

Схема технологических операций по возведению каркаса



Условные обозначения

– Последовательность установки

Ст. 2. – Стоянка крана

– Арматура

– Опалубка

А1 – Арматурщики

П1 – Плотники

Технико–экономические показатели

Наименование	ед. изм.	кол–во
Объем работ	$м^3$	78,04
Трудоемкость	чел–смен	109,88
Выработка на 1–го рабочего в смену	$м^3$	0,93
Продолжительность работ	дни	21
Максимальное кол–во работающих в смену	чел.	4
Количество смен	смены	2

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	БР–08.03.01.00.01–ОСП		
Разработал		Логинов Я.А.				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно–строительный институт		
Консультант		Петрова С.Ю.				Жилой дом по улице Борисова 30 в г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Хорошавин Е.А.					Р	7	8
Н. контроль						Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	СКиУС		
Зав. кафедрой		Георгиев С.В.							

Копировал

А1

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
«22» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

16-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в г. Красноярске по ул. Герасова.
тема

Руководитель _____ доцент, к.т.н. Е.А. Хронова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Логинов Я.А.
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 16-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом в г Красноярске по ул. Борисова

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
расчетно-конструктивный	подпись, дата	инициалы, фамилия
фундаменты	10.06.17 подпись, дата	Е.А. Чайкин. инициалы, фамилия
технология строит. производства	15.06.17 подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
организация строит. производства	15.06.17 подпись, дата	С.Ю. Петрова инициалы, фамилия
экономика строительства	19.06.17 подпись, дата	В.В. Пухова инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.А. Хорошавин

инициалы, фамилия