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

Инженерно – строительный институт
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«___»_____2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Многоэтажная автомобильная стоянка на 96 авто

в г. Сосновоборске
тема

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

Выпускник _____ Е.А. Бурачкина
подпись, дата инициалы, фамилия

СОГЛАСОВАНО: **УТВЕРЖДАЮ:**

_____ _____

" _____ " _____ 2015 г. "____" _____2015 г.

Многоэтажная автомобильная стоянка на 96 автомобилей в г. Сосновоборск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01
(локальная смета)

на Общестроительные работы
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость строительных работ _____ _____19872,719 тыс. руб.
Средства на оплату труда _____ _____215,506 тыс. руб.
Сметная трудоемкость _____ _____19011,81 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2016 г.

№ пп	Обосно-вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		Раздел 1. Земляные работы														
1	**ТЕР01-01-030-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	1000 м3 грунта	0.34	1120.95		1120.95	160.79	381.12		381.12	54.67			10.82	3.68
2	**ТЕР01-01-009-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Разработка грунта в траншеях экскаватором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 1	1000 м3 грунта	0.4	3722.56		3722.56	456.21	1489.02		1489.02	182.48			30.68	12.27
3	**ТЕР01-02-002-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т на первый проход по одному следу при толщине слоя 20 см	1000 м3 уплотненного грунта	0.4	2886.74		2886.74	360.97	1154.7		1154.7	144.39			22.76	9.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	**ТЕР01-01-033-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1	1000 м3 грунта	0.35	787.36		787.36	112.94	275.58		275.58	39.53			7.6	2.66
Итого по разделу 1 Земляные работы									**25499.59**							**27.71**
		Раздел 2. Фундаменты														
5	**ТЕР06-01-001-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0.05	67006.45	1614.6	2206.49	267.48	3350.32	80.73	110.32	13.37	180	9	18	0.9
6	**ТЕР06-01-001-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 5 м3	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0.48	73442.82	3945.78	2956.4	356.87	35252.55	1893.97	1419.07	171.3	402.22	193.07	24.08	11.56
7	**ТЕР08-01-003-05** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Гидроизоляция стен, фундаментов боковая оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя	100 м2 изолируемой поверхности	1.2	3387.07	511.99	173.28		4064.48	614.39	207.94		46.8	56.16		
Итого по разделу 2 Фундаменты									**310217.36**					**258.23**		**12.46**
		Раздел 3. Надземная часть														
8	**ТЕР06-01-027-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	100 м3 железобетона в деле	1.03	344322.84	15442.53	64155.58	8156.51	354652.53	15905.81	66080.25	8401.21	1479.17	1523.55	548.89	565.36
9	**ТЕР06-01-041-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство перекрытий безбалочных толщиной более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3 в деле	2.64	162366.85	6737.51	3090.83	363.83	428648.48	17787.03	8159.79	960.51	678.5	1791.24	24.55	64.81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	**ТЕР08-03-002-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Кладка стен из легкобетонных камней без облицовки при высоте этажа до 4 м	1 м3 кладки	459	1668.05	43.99	50.87	6.54	765634.95	20191.41	23349.33	3001.86	4.43	2033.37	0.44	201.96
11	**ТЕР07-05-007-10** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт. сборных конструкций	0.3	1386.05	177.16	1049.83	134.93	415.82	53.15	314.95	40.48	17.61	5.28	9.08	2.72
12	**ТЕР06-01-111-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство лестничных маршей в опалубке типа «Дока» прямоугольных	100 м3 железобетона в деле	0.76	254136.58	23957.12	7651.75	831.31	193143.8	18207.41	5815.33	631.8	2412.6	1833.58	56.59	43.01
13	**ТЕР07-05-016-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство металлических ограждений с поручнями из твердолиственных пород	100 м ограждения	0.4	32371.86	2181.96	425.39	6.09	12948.74	872.78	170.16	2.44	191.4	76.56	0.41	0.16
Итого по разделу 3 Надземная часть									**12486264.81**					**7263.58**		**878.02**
		Раздел 4. Кровля														
14	**ТЕР12-01-014-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Утепление покрытий керамзитом	1 м3 утеплителя	22	381.43	27.27	39.42	4.22	8391.46	599.94	867.24	92.84	3.04	66.88	0.34	7.48
15	**ТЕР12-01-017-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2 стяжки	1.1	1828.87	270.29	263.46	24.06	2011.76	297.32	289.81	26.47	27.22	29.94	1.94	2.13
17	**ТЕР12-01-002-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике антисептированной с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м2 кровли	1.1	8710.28	317.46	401.97	10.36	9581.31	349.21	442.17	11.4	29.34	32.27	0.73	0.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
19	**ТЕР12-01-002-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство кровель плоских четырехслойных из рулонных кровельных материалов на битумной мастике антисептированной с защитным слоем из гравия на битумной антисептированной мастике	100 м2 кровли	1.1	8710.28	317.46	401.97	10.36	9581.31	349.21	442.17	11.4	29.34	32.27	0.73	0.8
Итого по разделу 4 Кровля									**213730.49**					**161.36**		**11.21**
		Раздел 5. Проемы														
20	**ТЕР10-01-039-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2 проемов	0.36	32162.95	1101.2	1688.33	168.66	11578.66	396.43	607.8	60.72	104.28	37.54	11.35	4.09
21	**ТЕР09-04-011-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания	1 т конструкций	4	3770.75	536.5	2677.23	133.93	15083	2146	10708.92	535.72	46.37	185.48	8.68	34.72
22	**ТЕР09-05-001-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Облицовка ворот стальным профилированным листом	100 м2	0.53	451.51	332.09	110.33	1.78	239.3	176.01	58.47	0.94	32.59	17.27	0.12	0.06
Итого по разделу 5 Проемы									**213406.58**					**240.29**		**38.87**
		Раздел 6. Полы														
27	**ТЕР11-01-015-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство покрытий бетонных толщиной 30 мм	100 м2 покрытия	10.56	2846.57	369.53	252.32	34.59	30059.78	3902.24	2664.5	365.27	40.43	426.94	2.84	29.99
28	**ТЕР11-01-015-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство покрытий на каждые 5 мм изменения толщины покрытия добавлять или исключать к расценке 11-01-015-01	100 м2 покрытия	10.56	345.47	10.88	7.91	2.82	3648.16	114.89	83.53	29.78	1.19	12.57	0.19	2.01
29	**ТЕР12-01-015-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство пароизоляции прокладочной в один слой	100 м2 изолируемой поверхности	10.56	1053.52	78.87	38.46	1.93	11125.17	832.87	406.14	20.38	7.84	82.79	0.13	1.37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
30	**ТЕР12-01-013-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике в один слой	100 м2 утепляемого покрытия	10.56	3242.95	206.21	161.68	8.62	34245.55	2177.58	1707.34	91.03	21.02	221.97	0.58	6.12
31	**ТЕР11-01-011-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	10.56	2020.94	361.12	60.93	18.87	21341.13	3813.43	643.42	199.27	39.51	417.23	1.27	13.41
Итого по разделу 6 Полы									**801154.71**					**1161.5**		**52.9**
		Раздел 7. Отделка														
32	**ТЕР15-02-015-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая по камню и бетону стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	22.95	1850.2	685.49	121.41	64.12	42462.09	15732	2786.36	1471.55	65.66	1506.9	4.99	114.52
33	**ТЕР15-02-015-02** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором простая по камню и бетону потолков	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	10.56	1875.95	718.17	121.41	64.12	19810.03	7583.88	1282.09	677.11	68.79	726.42	4.99	52.69
34	**ТЕР15-04-001-03** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Окраска водными составами внутри помещений клеевая высококачественная по штукатурке	100 м2 окрашиваемой поверхности	22.95	1068.97	672.52	15.13	0.15	24532.86	15434.33	347.23	3.44	65.23	1497.03	0.01	0.23
35	**ТЕР15-01-064-01** *Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О*	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100 м2 поверхности облицовки	22.95	27484.13	2988.9	221.67	6.84	630760.78	68595.26	5087.33	156.98	270	6196.5	0.46	10.56
Итого по разделу 7 Отделка									**5822445.02**					**9926.85**		**178**
								ИТОГИ ПО СМЕТЕ:								
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									2675864.44	198107.28	137352.08	17398.34		19011.81		1199.17
Накладные расходы									235472.47							
Сметная прибыль									136626.06							
Итоги по смете:																
Земляные работы, выполняемые механизированным способом									3910.98							27.71

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									898767.56					3516.86		642.63
Конструкции из кирпича и блоков									817790.91					2089.53		201.96
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									15835.13					81.84		2.88
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									230257.04					1833.58		43.01
Кровли									83926.91					466.12		18.7
Деревянные конструкции									12406.1					37.54		4.09
Строительные металлические конструкции									20324.97					202.75		34.78
Полы									71730.33					856.74		45.41
Отделочные работы									893013.04					9926.85		178
Итого									3047962.97					19011.81		1199.17
Всего с учетом "пересчета цена на 1 кв. 2016 г. СМР=6,52"									19872718.56					19011.81		1199.17
Справочно, в ценах 2001г.:																
Материалы									2340405.08							
Машины и механизмы									137352.08							
ФОТ									215505.62							
Накладные расходы									235472.47							
Сметная прибыль									136626.06							
ВСЕГО по смете									**19872718.56**					**19011.81**		**1199.17**

введение

1 Арх

2 Ск

3 Фунд

4 Технология строительного производства.

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.

4.1.1 Область применения.

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия многоэтажной автомобильной стоянки на 96 автомобилей.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ.

Для начала работ по возведению надземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия пневмоколесного крана КС 5363. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи пневмоколесного крана КС 5363.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на многоэтажные подмости, закрепленные к забетонированный стене.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СП70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;

провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

составить акт приемки опалубки;

подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;

очистить арматуру от ржавчины;

проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном

положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

проверена правильность установки арматуры и опалубки;

устранены все дефекты опалубки;

проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-92В-2 или СБ-159Б-2.

В состав работ по бетонирования входят:

Прием и подача бетонной смеси;

укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;

уход за бетоном.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см^2. Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

4.1.3 Требования к качеству работ.

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Требования к качеству работ

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 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	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СП70.13330.2012
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

Таблица 4.2. Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для стен и колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	20	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	20	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	5	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50-100 м, журнал работ
Длина или пролет элементов	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	±20	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Размер поперечного сечения элементов	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	+6; -3	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Отметки поверхностей и закладных изделий, служащих опорами для стальных или сборных железобетонных колонн и других сборных элементов	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	-5	Измерительный, каждый опорный элемент, исполнительная схема
Разница отметок по высоте на стыке двух смежных поверхностей	СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»	3	Измерительный, каждый стык, исполнительная схема

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах.

Выбор автобетононасоса.

Высота подачи:

$H_к = h_o$

h_o -расстояние от уровня стоянки автобетононасоса до опоры монтируемого элемента, м. (16,7+0,15=16,85 м)

Дальность подачи:

$l_k=b_1+b_2+b_3$,

где b_1 – расстояние от оси автобетононасоса до его торцевой части, м;

b_2 – расстояние от торцевой части автобетононасоса до возводимого здания, м;

b_3 – расстояние от торца здания до наиболее удаленной точки подачи раствора;

$l_k=3+2,0+12=17$ м.

По каталогу автобетононасосов и автобетоносмесителей подбираем автобетононасос, рабочие параметры которого не меньше вышеперечисленных. Этим требованиям отвечает автобетононасос с распределительной стрелой M32-TRS (Lc=18 м; Hk=20 м).

Подсчет объема работ:

Бетон кл.В25 – 267 м3

Арматура А400, А240 – 37,94 т.

4.1.5 Техника безопасности и охрана труда.

При производстве строительно-монтажных работ по возведению здания из монолитного железобетона необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I."; СНиП 12-04-2002"Безопасность труда в строительстве. Часть II.", «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;

подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;

применением средств защиты работающих;

проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;

своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обращать на следующее:

способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;

элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;

не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;

при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;

монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;

перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе;

не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера;

к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортерных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

4.1.6 Технико-экономические показатели.

Таблица 4.3 Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	М3	267
2	Трудоемкость	Чел-см	154,01
3	Выработка на одного рабочего в смену	М3	1,73
4	Продолжительность работ	Дни	24
5	Максимальное количество рабочих	Чел	8
6	Заработная плата (в ценах 1984 г.)	Р-коп	874-70,5
7	Заработная плата (в ценах 2016 г.)	Руб.	152146

1. Анализ инженерно-геологических данных и оценка грунтовых условий

1) Определение наименование грунта по гранулометрическому составу:
пылевато-глинистый

2) Плотность сухого грунта определяем по формуле:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$$

$$\rho_d = \frac{1.83}{1 + 0.22} = 1.5$$

3) Коэффициент пористости рассчитывается по формуле :

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};$$

$$e = \frac{2.75 - 1.5}{1.5} = 0.83$$

4) Степень влажности определяем по формуле:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{e \cdot \rho_s}$$

$$S_r = \frac{2.75 \cdot 0.22}{0.83 \cdot 2.75} = 0.6$$

5) Удельный вес грунта находим по формуле:

$$\gamma = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e} \cdot g$$

$$\gamma = \frac{2.75 - 1}{1 + 0.83} \cdot 9.81 = 9.3$$

6) Индекс пластичности по формуле :

$$I_p = W_L - W_p$$

$$I_p = 0{,}41 - 0{,}16 = 0{,}25$$

Вывод: данный грунт – глина.

7) Индекс текучести рассчитывается по формуле :

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$$

$$I_L = \frac{0{,}21 - 0{,}16}{0{,}41 - 0{,}16} = 0{,}2$$

Следовательно, глина полутвердая (т.к. $0 < I_L \leq 0{,}25$)

8) Коэффициент пористости при влажности на границе текучести находим по формуле :

$$e_L = \frac{W_L \cdot \rho_s}{\rho_W}$$

$$e_L = \frac{0{,}41 \cdot 2{,}67}{1} = 1{,}12$$

Индекс просадочности определяем по формуле :

$$I_{SS} = \frac{e_L - e}{1 + e}$$

$$I_{SS} = \frac{1{,}12 - 0{,}78}{1 + 0{,}78} = 0{,}2$$

Вывод: грунт не просадочный.

Полное наименование грунта: глина полутвердая не просадочная.

Определение расчетного сопротивления грунта: по таблице 3 приложения 3 [1]: расчетное сопротивление R_0 =298 кПа.

Определение деформационных характеристик: по таблице 1 приложения 1 [1] модуль общей деформации E_0=9.7 МПа (при е=0,78)

Таблица 1 – Расчетные характеристики грунтов

Полное наименование	ρ_d т/м^3	е	S_r	I_p	I_L	R_0 кПа	E_0 кПа
Глина полутвердая	1,5	0,78	0,75	0,3	0,2	298	9700

Вывод: у грунта R_0 >100 кПа и E_0 >5000 кПа, т.е. грунт можно использовать в качестве естественного основания.

Таблица 2- Коэффициент надежности по грунту

Наименование характеристики	I группа предельных состояний	IIгруппа предельных состояний
φ,град	1,15	1
с, кПа	1,27	1
γ, кН/м^3	1,1	1

Таблица 3 – Расчетные характеристики грунта

Наименование	Iгр.пред.состояний		IIгр.пред.состояний	
	Обозначение	Величина	Обозначение	Величина
Угол внутреннего трения	φ_I	11,3	φ_{II}	13
Удельное сцепление	c_I	27,5	c_{II}	34,92
Удельный вес грунта	γ_I	16,64	γ_{II}	18,3

2. Проектирование столбчатого фундамента

2.1 Выбор глубины заложения фундамента

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта для г. Канска

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 3,1 = 2,17 \text{ м}$$

$$d_w = 10 \text{ м} > d_f + 2 = 2,17 + 2 = 4,17 \text{ м}$$

Глубина заложения фундамента не зависит от d_f, грунт непучинистый.

Фундамент монолитный для колонны 400х400 мм, глубина заделки колонны $h_{зад}$=1 м. Отметка верха фундамента – 0,15 м; минимальная толщина плиты – 0,2 м; глубину стакана принимаем на 0,05 м ниже торца колонны.

Минимальная высота фундамента

$$h_{min}=1+0,2+0,05=1,25 \text{ м}$$

Так как размеры фундамента должны быть кратны 300 мм, принимаем h_{min}=1,5 м.

$$d_{min}= h_{min}+0,15=1,5+0,15=1,65$$

С учетом всех требований при выборе глубины заложения фундамента в зависимости от грунтовых условий окончательно принимаем d=1,65 м, h=1,5 м. Несущим слоем для фундамента является песок мелкий, средней плотности, маловлажный с R_o=300 кПа.

2.2. Определение предварительных размеров подошвы и расчетного сопротивления грунта

Принимая для расчета в первом приближении значение расчетного сопротивления R_o=300 кПа определим площадь подошвы А и размеры подошвы b и l

$$A=\frac{\sum N^{II}}{R_0-\gamma_{ср}\cdot d}=\frac{875,5}{300-20\cdot 1,65}=2,4\,м^2$$

$$\sum N^{II}=\frac{N_{max}}{1,15}+\frac{N_{ст}}{1,1}=\frac{850}{1,15}+\frac{150}{1,1}=875,5\,кН$$

$$\gamma_{ср}=20\,кН/м^3$$

$$b=\sqrt{\frac{A}{n}}=\sqrt{\frac{2,4}{1,1}}=1,5\,м;$$

$$l=n\cdot b=1,1*1,5=1,65\,м\approx 1,8\,м(кратно\,300\,мм).$$

Определяем в первом приближении расчетное сопротивление грунта

$$R=\frac{\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2}}{k}\cdot\left(M_\gamma\cdot b\cdot\gamma_{II}+M_g\cdot d\cdot\gamma'_{II}+M_c\cdot c_{II}\right)$$

γ_{c1}=1,3; γ_{c2}=1,1; k=1,1; d = 1,65 м; b=1,5 м; M_γ=1,04; M_g=5,19; M_c=7,62; c_{II}=2 кПа; $\gamma'_{II}=\gamma$=16,5 кН/м^3.

$$R=\frac{1{,}3\cdot1{,}1}{1{,}1}\cdot\left(1{,}04\cdot1{,}5\cdot16{,}5+5{,}19\cdot1{,}65\cdot16{,}5+7{,}62\cdot2\right)=236{,}96\,кПа$$

Сравниваем полученное значение R с R_o

R=236,96 кПа < R_o=300 кПа на 21%. Допустимое 15%.

Определяем во втором приближении расчетное сопротивление грунта

$$A=\frac{875{,}5}{236{,}96-20\cdot1{,}65}=4{,}2\,м^2;$$

$$b=\sqrt{\frac{A}{n}}=\sqrt{\frac{4{,}2}{1{,}3}}=1{,}8\,м;$$

$$l=n\cdot b=1{,}3*1{,}8=2{,}4\,м\left(кратно\,300\,мм\right);$$

$$R=\frac{1{,}3\cdot1{,}1}{1{,}1}\cdot\left(1{,}04\cdot1{,}8\cdot16{,}5+5{,}19\cdot1{,}65\cdot16{,}5+7{,}62\cdot2\right)=244\,кПа.$$

Примем R=244 кПа для песков мелких. Принимаем подобранные ранее размеры фундамента b=1,8 м и l=2,4 м.

2.3. Приведение нагрузок к подошве фундамента и определение давлений под подошвой фундамента

Таблица 4 – Исходные данные

1 комбинация			2 комбинация			Нагрузки от стены Nст, кН	Расстояние от оси до центра колонны а, м
N_{max}, кН	$M_{соотв}$, кН*м	$Q_{соотв}$, кН	M_{max}, кН	$N_{соотв}$, кН*м	$Q_{соотв}$, кН		
850	50	25	-65	800	-30	150	0,4

$$N'=\frac{N}{1{,}15}+\frac{N_{ст}}{1{,}1}+\gamma_{ср}\cdot d;\ M'=M+Q\cdot h-N_{ст}\cdot a$$

$$m \in ¿ = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A}; P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}; P_{¿}$$

A=1,8x2,4=4,2 м^2; W=(1,8x2,4^2)/6=1,7 м^2

I комбинация нагрузок

$$N' = \frac{850}{1,15} + \frac{150}{1,1} + 20 \cdot 1,65 = 908,5\,кН;$$

$$M' = 50 + 25 \cdot 1,5 - 150 \cdot 0,4 = 27,5\,кН * м$$

$$P_{cp} = \frac{908,5}{4,2} = 216,3\,кПа;$$

$$P_{max} = \frac{908,5}{4,2} + \frac{27,5}{1,7} = 232,5\,кПа;$$

$$P_{min} = \frac{908,5}{4,2} - \frac{27,5}{1,7} = 200,1\,кПа.$$

$$Проверка: P_{cp} = 216,3\,кПа < R = 244\,кПа$$

$$P_{min} = 200,1\,кПа > 0$$

$$P_{max} = 232,5\,кПа < 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 244 = 292,8\,кПа$$

II комбинация нагрузок

$$N' = \frac{800}{1,15} + \frac{150}{1,1} + 20 \cdot 1,65 = 865\,кН;$$

$$M' = -65 - 30 \cdot 1,5 - 150 \cdot 0,4 = -170\,кН * м$$

$$P_{cp} = \frac{865}{4,2} = 205,9\,кПа;$$

$$P_{max} = \frac{865}{4,2} + \frac{170}{1,7} = 235,3\,кПа;$$

$$P_{min} = \frac{865}{4,2} - \frac{170}{1,7} = 176,5\,кПа > 0.$$

$$Проверка: P_{cp} = 205,9\,кПа < R = 244\,кПа$$

$$P_{max} = 235,3\,кПа < 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 244 = 292,8\,кПа$$

2.4. Расчет осадки фундамента и проверка условия по деформациям

На инженерно-геологический разрез наносим контуры фундамента. Напластования ниже подошвы фундамента разделяем на слои мощностью не более 0,4b=0,4x2,4=0,96 м.

Определяем природное бытовое давление на границе слоя и строим эпюру

$$\sigma_{zg,0}=\gamma'_{II}\cdot d=16{,}5\cdot 1{,}65=27{,}23\,кПа$$

$$\sigma_{zg,i}=\sigma_{zg,0}+\sum\gamma_i\cdot h_i$$

Определение дополнительного давления под подошвой

$$P_0=P_{cp}-\sigma_{zg,0}=216{,}3-27{,}23=189{,}07\,кПа$$

Напряжения на границах слоев

$$\sigma_{zp,i}=\alpha\cdot P_0$$

Определяется условная граница сжимаемой толщи, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она будет находиться там, где удовлетворяется условие

$$\sigma_{zp,i}\leq 0{,}2\cdot\sigma_{zg,i}$$

Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяется среднее напряжение

$$(¿¿\,zp,i\overset{\sigma}{+}\underset{¿}{\sigma}_{zp,i+1})/2$$

Определяем осадку каждого слоя

$$S_i=\frac{\sigma_{zp,icp}\cdot h_i\cdot\beta}{E_i}$$

$$S=\sum S=0{,}629\,см<S_u=10\,см-осадка\,не\,превышает\,предельной.$$

2.5 Конструирование и расчет фундамента

Размеры подошвы фундамента: b=1,8 м; l=2,4 м; h=1,5 м; сечение колонны 400х400 мм. Принимаем сечение подколонника b_{cf} х l_{cf} = 900х900 мм.

Назначаем количество и размеры ступеней:

- в направлении стороны b суммарный вылет ступеней будет составлять

$$(b-b_{cf})\cdot 0{,}5=(1{,}8-0{,}9)\cdot 0{,}5=0{,}45\,м$$

Принимаем высоту ступени 300 мм и принимаем 1 ступень с вылетом 450 мм;

- в направлении стороны l суммарный вылет ступеней будет составлять

$$(l-l_{cf})\cdot 0{,}5=(2{,}4-0{,}9)\cdot 0{,}5=0{,}75\,м$$

Принимаем высоту ступеней 300 мм и принимаем 2 ступени с вылетом 450 мм и 300 мм.

Проверка на продавливание осуществляется как для низкого фундамента так как

$$h_{cf}-d_p>0{,}5\cdot(l_{cf}-l_c)$$

$$900-1050=-150<0{,}5\cdot(900-400)=250$$

Проверка фундамента по прочности на продавливание колонной от дна стакана производится из условия

$$N_c\le\frac{b\cdot l\cdot R_{bt}\cdot b_m\cdot h_{op}}{A_o}$$

$$A_o=0{,}5\cdot b\cdot(L-L_p-2h_{op})-0{,}25\cdot(b-b_p-2h_{op})^2=0{,}5\cdot 1{,}8\cdot(2{,}4-0{,}5-2\cdot 0{,}4)-0{,}25\cdot(1{,}8-0{,}5-2\cdot$$

$$N_{max}=N_к=850\,кН\;h_{op}=h-d_p-0{,}05=1{,}5-1{,}05-0{,}05=0{,}4\,м$$

$$b_m=b_p+h_{op}=0{,}5+0{,}4=0{,}9\,м$$

$$\alpha=1-\frac{0{,}4\,R_{bt}\cdot A_c}{N_к}=1-\frac{0{,}4\cdot 660\cdot 1{,}6}{850}=0{,}503\approx 0{,}85$$

$$N_c=\alpha\cdot N_к=0{,}85\cdot 850=722{,}5\,кН\le\frac{1{,}8\cdot 2{,}4\cdot 660\cdot 0{,}9\cdot 0{,}4}{0{,}928}=1106{,}1\,кН$$

Так как проверка условия удовлетворяется при использовании бетона класса В12,5 с R_{bt}=660 кПа оставляем высоту фундамента h=1,5 м.

2.6 Расчет арматуры плитной части фундамента

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается и в сечениях фундамента возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента

$$N = N_{max} + N_{cm} = 850 + 150 = 1000\,кН$$

$$e_{0x} = \frac{M_к + Q \cdot h - N_{cm} \cdot \alpha}{N} = \frac{50 + 25 \cdot 1{,}5 - 150 \cdot 0{,}4}{1000} = 0{,}0275\,м$$

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2 \cdot l} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{0x}}{l} - \frac{4 \cdot e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2}\right);$$

$$M_{yi} = \frac{N \cdot c_{yi}^2}{2 \cdot b};\ A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s};\ R_s = 365000\,кПа;$$

$$\xi = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b}$$

Рисунок 4 – Сечения к расчету плиты фундамента

Таблица 5 – Расчет арматуры плиты фундамента

Сечение	Вылет c_i, м	$\frac{N^I \cdot c_i^2}{2 \cdot l(b)}$	$1 + \frac{6 \cdot e_0}{l} - \frac{4}{}$	М, кН·м	ξ	α_m	b_{0i}, м	h_{0i}, м	A_S, см^2
1-1	0,45	42,18	1,06	44,73	0,980	0,039	2,4	0,25	5,0
2-2	0,75	117,18	1,05	123,56	0,982	0,036	1,5	0,55	6,27
3-3	1,0	208,33	1,05	218,68	0,993	0,015	0,9	1,45	4,16
1’-1’	0,45	56,25	1,07	60,54	0,963	0,072	1,8	0,25	6,89
2’-2’	0,7	136,11	1,05	142,91	0,964	0,070	0,9	0,55	7,38

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С-1 имеет в направлении *l* 12 стержней, в

направлении b – 9. Диаметр арматуры в направлении *l* принимаем по сортаменту 10 мм (для 12 ø10А-III – A_S=9,42 см^2, m=0,617 кг на погонный метр профиля), в направлении b - 10 мм (для 9 ø10А-III – A_S=7,07 см^2, m=0,617 кг на погонный метр профиля). Длины стержней принимаем соответственно 2300 мм и 1700 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С-2, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно ø12А-III с шагом 200 мм, поперечную ø6А-I с шагом 600, причем предусматриваем ее только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней 1450 мм, количество в сетке – 3. Длина поперечной арматуры 800 мм, количество в сетке – 2.

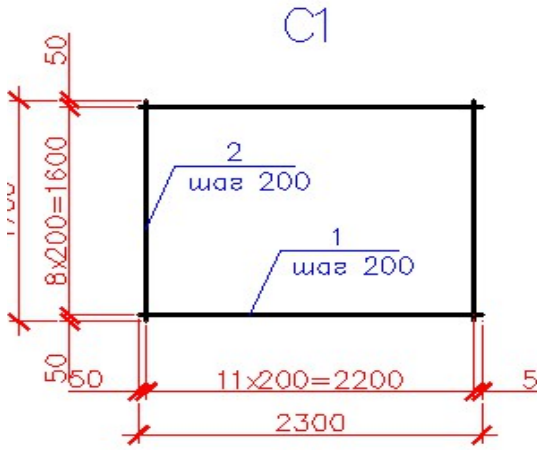


Рисунок 1 – Чертеж арматурной сетки С1

Таблица 6 – Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг
1	ГОСТ 23279-84	С-1	1	26,47
2	То же	С-2	2	13,13
3	То же	С-3	6	7,58
	Детали			
1	ГОСТ 5781-82	ø10А-III *l*=2300	12	17,03
2	То же	ø10А-III *l*=1700	9	9,44
3	То же	ø12А-III *l*=1450	6	12,42
4	То же	ø6А-I *l*=800	4	0,71
5	То же	ø8А-I *l*=800	24	7,58
	Фундамент монолитный	ФМ	1	-
	Материалы	Бетон В12,5	м^3	2,41

Таблица 7 – Ведомость расхода стали

Марка элемента	Расход арматуры, кг, класса				Всего, кг	Общий расход, кг
	А-I		А-III			
	ø6	ø8	ø10	ø12		
С-1	-	-	26,47	-	26,47	26,47
С-2	0,71	-	-	12,42	13,13	26,26
					Итого:	98,21

3. Проектирование свайного фундамента

3.1 Выбор длины сваи

Применим сваи сборные ж/б призматического сплошного квадратного сечения размером 300х300 мм длиной 10 м (С 100.30 по ГОСТ 19804-91, m=2280 кг, $V_б$=0,91 м^3, $m_{арм}$=50,5 кг). Верх ростверка проектируем на отметке -0,150 м, а высоту ростверка принимаем 1,5 м, что кратно 0,3 м. Глубина заложения ростверка -1,65 м. В качестве несущего слоя выберем песок пылеватый. Отметка нижнего конца сваи составит -11,350 м. Отметку головы сваи примем на 0,3 м выше подошвы ростверка -1,35 м. Сопряжение ростверка и сваи принимаем жестким.

3.2 Несущая способность сваи по грунту

Так как свая висячая, то несущая способность определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i\right) = ¿$$

$$¿ 1 \cdot \left(1 \cdot 1540 \cdot 0{,}09 + 1{,}2 \cdot 1 \cdot 290{,}15\right) = 498{,}8\,к$$

γ_c = 1 – коэффициент условий работы сваи в грунте;

R = 1540 кПа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;

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

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

u = 1,2 м – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} = 1 – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя грунта, кПа;

h_i – толщина i-го слоя грунта, м.

Проверяем основное условие проектирования свайных фундаментов:

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_к} = \frac{498,8}{1,4} = 356\,кН,$$

$\gamma_к$ = 1,4 – коэффициент надежности

Данное значение нагрузки входит в допускаемые пределы для песков пылеватых 250÷400 кН. В дальнейших расчетах примем $N_{св}$ = 356 кН.

3.3 Определение числа свай и размещение их в фундаменте.

$$n = \frac{N_{max} + N_{ст}}{N_{св} - 11 m_{св} - 0,9 \cdot d_r \cdot \gamma_{ср}} = \frac{850 + 150}{356 - 11 \cdot 2,28 - 0,9 \cdot 1,65 \cdot 20} = 3,32 = 4\,;$$

d_r = 1,65 м – глубина заложения ростверка;

0,9 м^2 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю;

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

Свайный куст состоит из 4 свай. Расстояние между осями свай не должно быть меньше 3d=900 мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 0,5d=150 мм, - 1500x1500 мм.

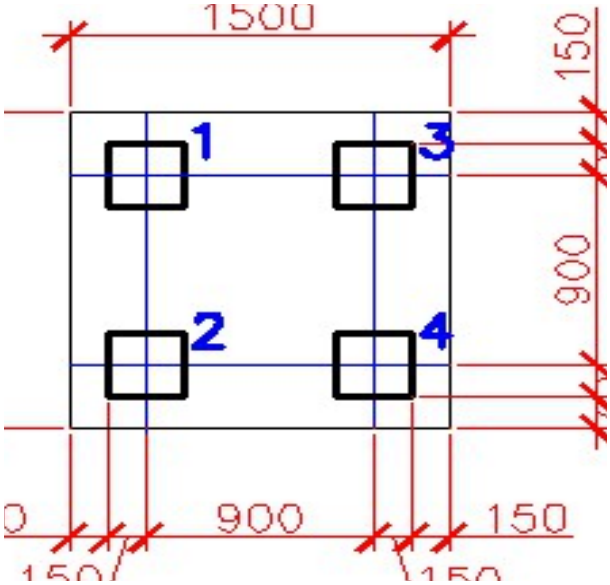


Рисунок 2 – Схема расположения свай в кусте

3.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Нагрузка от ростверка составит

$$N_p = 1{,}1 \cdot d_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{cp} = 1{,}1 \cdot 1{,}65 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 20 = 81{,}68\,кН$$

$$N^I = N_{max} + N_{cm} + N_p = 850 + 150 + 81{,}68 = 1081{,}68\,кН$$

$$M^I = M_{max} + Q_{соотв}(d_p - 0{,}15) - N_{cm} \cdot a = ¿$$

$$¿\,65 + 30 \cdot (1{,}65 - 0{,}15) - 150 \cdot 0{,}4 = 50\,кН$$

3.5 Определение нагрузок на сваю

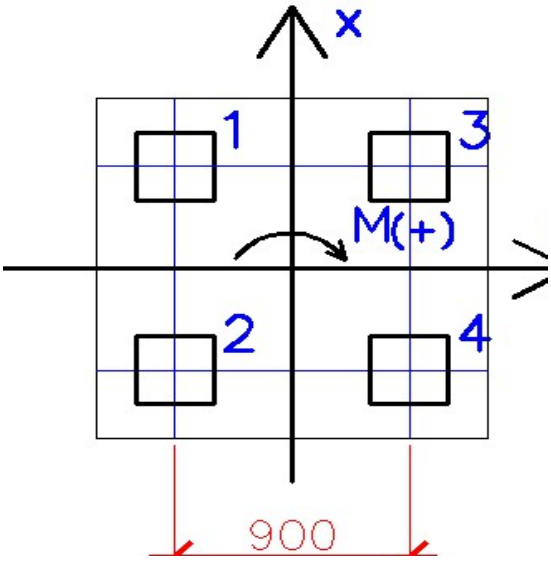


Рисунок 3 – Схема к определению нагрузок на сваю

Нагрузку на сваю определяем по формуле:

$$N_{св} = \frac{N}{n} \mp \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} + 11\,m_{св}$$

y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;

y_i – расстояние от оси куста до оси каждой сваи, м.

$$\sum y_i^2 = ¿\,(¿\,2 + (-0{,}9)^2 + 0{,}9^2 + 0{,}9^2\,¿) = 3{,}24\,м$$

$$-¿$$

$$0{,}9$$

$$N_{св}^{1,2}=\frac{1081,68}{4}-\frac{50\cdot 0,9}{3,24}+11\cdot 2,28=270,42-13,89+25,08=281,61\,кН$$

$$N_{св}^{1,2}=281,61\,кН<356\,кН$$

$$N_{св}^{3,4}=\frac{1081,68}{4}+\frac{50\cdot 0,9}{3,24}+11\cdot 2,28=270,42+13,89+25,08=309,39\,кН$$

$$N_{св}^{3,4}=309,39\,кН<356\,кН$$

Все необходимые условия выполняются.

3.6 Проверка ростверка на продавливание от колонны

Размеры подколонника в плане назначаем типовыми – для колонны сечением 400х400 мм они составляют 900х900 мм. Учитывая, что размеры ростверка в плане 1,5х1,5 м, вылеты ступеней составят 300 мм с одной стороны и 300 с другой.

Проверка производится из условия

$$F\leq\frac{2\cdot R_{bt}\cdot h_{0p}}{\alpha}\cdot[\frac{h_{0p}}{c_1}\cdot(b_c+c_2)+\frac{h_{0p}}{c_2}\cdot(l_c+c_1)]$$

$$F=2N_{св}^{3}+2N_{св}^{4}=2\cdot 309,39+2\cdot 309,39=1237,56\,кН$$

$$\propto=1-0,4R_{bt}\cdot\frac{A_c}{N_k}=1-0,4\cdot 900\cdot\frac{2\cdot(0,4+0,4)*0,9}{850}=0,39$$

Принимаем $\propto=0,85.$

$$1237,56<\frac{2\cdot 900\cdot 0,4}{0,85}\cdot\left[\frac{0,4}{0,25}\cdot(0,4+0,25)+\frac{0,4}{0,25}\cdot(0,4+0,25)\right]=1761,88$$

Условие удовлетворяется. Принимаем глубину заложения ростверка d_p=1,65; высоту – 1,5 м. Высоту ступеней принимаем равную 300 мм. Тогда h_{0p}=0,4 м, c_1=0,25 м, c_2=0,25 м.

Рисунок 9 – Схема образования пирамиды продавливания в свайном ростверке при h_p=1,5 м.

Класс бетона ростверка принимаем В12,5 с R_{bt}=660 кПа.

3.7 Проверка ростверка на продавливание угловой сваи

В случае, если угловая свая заходит за обе грани подколонника не менее, чем на 50 мм, проверка на продавливание не производится. Угловая свая заходит за грани подколонника на 150 мм, проверка не производится.

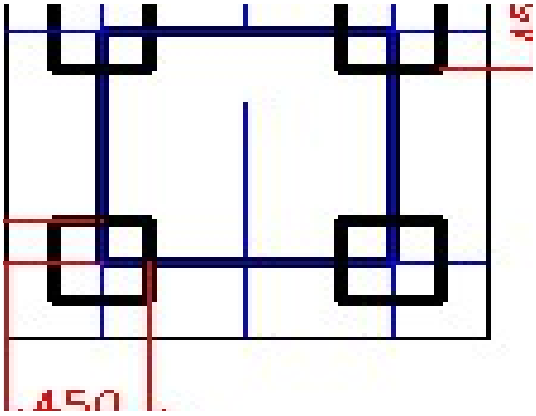


Рисунок 4 - Схема работы ростверка на продавливание угловой сваей

3.8 Расчет ростверка на изгиб

Определяем моменты в сечениях

$$M_{x1}=N_{св}^{1}\cdot x_1+N_{св}^{2}\cdot x_1=(281{,}61\cdot 2)\cdot 0{,}15=84{,}48\,кН\cdot м$$

$$M_{x2}=N_{св}^{1}\cdot x_2+N_{св}^{2}\cdot x_2=(281{,}61\cdot 2)\cdot 0{,}25=140{,}81\,кН\cdot м$$

$$M_{y1}=N_{св}^{3}\cdot y_1+N_{св}^{4}\cdot y_1=(2\cdot 351{,}86)\cdot 0{,}15=105{,}56\,кН\cdot м$$

$$M_{y2}=N_{св}^{3}\cdot y_2+N_{св}^{4}\cdot y_2=(2\cdot 351{,}86)\cdot 0{,}25=175{,}93\,кН\cdot м$$

Таблица 8 – Расчет арматуры плитной части ростверка

Сечение	М, кН·м	ξ	h_{0i}, м	A_S, см^2
1-1	84,48	0,995	0,55	4,2

1’-1’	105,56	0,995	0,55	5,28

Принимаем арматуру нижней сетки С-1 в одном направлении 7ø10AIII (m=0,617 кг) с площадью A_s=5,5 см^2 > 4,2 см^2, в другом направлении 7ø10AIII (m=0,617 кг) с площадью A_s=5,5 см^2 > 5,28 см^2. Длины стержней принимаем соответственно 1400 мм и 1400 мм.

Подколонник армируем двумя сетками С-2, принимая рабочую (продольную) арматуру конструктивно ø12А-III с шагом 200 мм, поперечную ø6А-I с шагом 600, причем предусматриваем ее только на участке от дна стакана до подошвы. Длина рабочих стержней 1400 мм, количество в сетке – 6. Длина поперечной арматуры 800 мм, количество в сетке – 2.

Стенки стакана армируем сетками С-3, диаметр арматуры принимаем ø8А-I, длину стержней в направлении l 800 мм и 800 в направлении b. Сетки С-3 устанавливаем следующим образом: защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между верхней и второй сеткой 50 мм, расстояние между следующими сетками соответственно 100, 100, 200 и 200 мм.

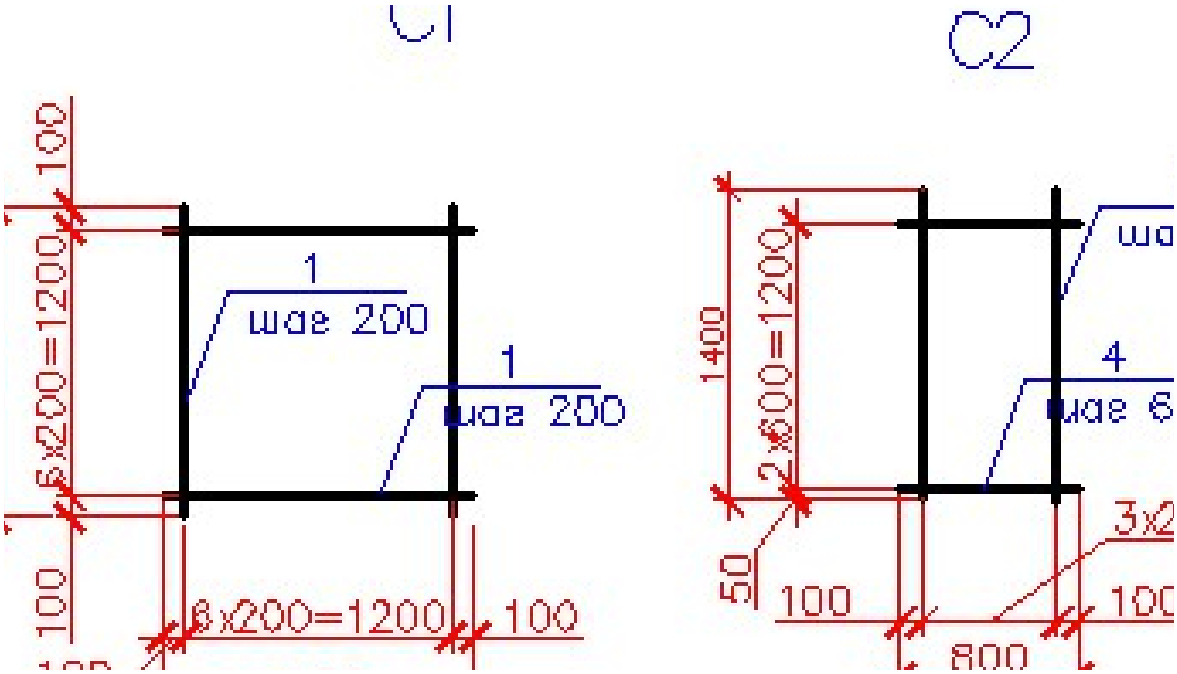


Рисунок 5 – Чертежи арматурных сеток

Таблица 9 – Спецификация элементов

Позиция	Обозначение	Наименование	Количество	Масса, кг
	Сваи железобетонные			
	ГОСТ 19804-91	С 100.30	4	2280
	Ростверк монолитный РСм			
1	ГОСТ 23279-84	С-1	1	20,73
2	То же	С-2	2	18,83
3	То же	С-3	6	7,58
	Детали			
1	ГОСТ 5781-82	ø10А-III *l*=1400	24	20,73
2	То же	ø12А-III *l*=1400	12	18,12
3	То же	ø6А-I *l*=800	4	0,71
4	То же	ø8А-I *l*=800	24	7,58
	Материалы	Бетон В12,5	$м^3$	3,39

Таблица 10 – Ведомость расхода стали

Марка элемента	Расход арматуры, кг, класса					Всего, кг	Общий расход, кг
	А-I		А-III				
	ø6	ø8	ø12	ø14	ø10		
С-1	-	-	-	-	20,73	20,73	20,73
С-2	0,71	-	18,12	-	-	18,83	37,66
						Итого:	103,87

3.9 Подбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай дизель-молот штанговый С-330. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть в пределах 0,8÷1,5 (как для грунтов средней плотности). Так как m_2=2,28 т, принимаем предварительно массу молота m_4=2,5 т. Несущая способность сваи F_d=498,8 кН, энергия удара E_d=22 кДж, полную массу молота m_1=4,2 т., массу наголовника m_3=0,2 т. Отказ сваи определяем по формуле:

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

$$¿\frac{22\cdot1500\cdot0{,}09}{498{,}8\cdot(498{,}8+1500\cdot0{,}09)}\cdot\frac{4{,}2+0{,}2\cdot(2{,}28+0{,}2)}{4{,}2+2{,}28+0{,}2}=¿$$

¿ $0{,}0093 \cdot 0{,}703 = 0{,}0065\, м = 0{,}65\, см$.

Данное значение отказа находится в пределах 0, 5÷1 см, следовательно, молот подобран правильно.

4. Технико-экономическое сравнение вариантов фундамента

4.1 Столбчатый фундамент

1. Разработка грунта бульдозером:

$$V = (4{,}4 + 2 \cdot 1{,}12) \cdot (3{,}8 + 2 \cdot 1{,}12) \cdot 0{,}2 = 8{,}02\, м^3;$$

2. Разработка грунта экскаватором:

$$V = (3{,}8 \cdot 4{,}4 \cdot 1{,}5) + \left(2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}12 \cdot 4{,}4\right) + \left(2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}12 \cdot 5{,}6\right) = 41{,}88\, м^3;$$

3. Разработка грунта вручную (t=0,1м):

$$V = 2{,}6 \cdot 2 \cdot 0{,}1 = 0{,}52\, м^3;$$

4. Устройство подготовки из бетона В 3,5 (t=0,1м):

$$V = 0{,}52\, м^3;$$

1. Устройство песчаной подготовки

$$V = 0{,}52\, м^3;$$

6. Устройство монолитного фундамента.

- 1 ступень: $3{,}6 \cdot 2{,}4 \cdot 0{,}3 = 1{,}296\, м^3;$

- 2 ступень: $1{,}5 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}3 = 0{,}405\, м^3;$

- подколонник: $0{,}9 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 - 0{,}263 = 0{,}709\, м^3;$

Общий объем $V = 2{,}41\, м^3$.

7. Масса арматуры: $m = 98{,}21\, кг\, (0{,}098\, т);$

8. Обратная засыпка:

$V = 41{,}88 - 2{,}673 = 39{,}207\, м^3;$

Таблица 11 - Стоимость и трудоемкость возведения столбчатого фундамента

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
				На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
1	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000 $м^3$	0,008	33,8	0,27	-	-
2	Разработка грунта экскаватором 1 гр.	1000 $м^3$	0,042	91,2	3,83	8,33	0,35
3	Разработка грунта вручную	$м^3$	0,52	0,69	0,36	1,25	0,65
4	Устройство подготовки из бетона В3,5	$м^3$	0,52	29,37	15,27	1,37	0,71
5	Устройство песчаной подготовки	$м^3$	0,52	4,8	2,49	0,11	0,06
6	Устройство монолитного фундамента (В12,5)	$м^3$	2,41	38,53	92,86	4,1	9,88
7	Обратная засыпка бульдозером 1 гр.	1000 $м^3$	0,039	14,9	0,58	-	-
	Стоимость арматуры	т	0,098	240	23,52	-	
	Стоимость бетона с подбетонкой	$м^3$	2,93			-	-
					Σ 139,18		Σ 11,65

4.2 Свайный фундамент

1. Разработка грунта бульдозером:

$V = 5{,}7 \cdot 5{,}7 \cdot 0{,}2 = 6{,}49\, м^3;$

2. Разработка грунта экскаватором:

$V = (3{,}5 \cdot 3{,}5 \cdot 1{,}5) + 4(1{,}5 \cdot 1{,}12 \cdot 3{,}5 \cdot 0{,}5) = 30{,}14\, м^3;$

3. Количество свай: $10\, м \cdot 4\, шт. = 40\, м.\, свай;$

Забивка свай ($м^3$ погруженных в грунт): $0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot 9{,}55 \cdot 4 = 3{,}44\, м^3;$

4. Срубка голов свай: 4шт.

5. Устройство подготовки из бетона В3,5

$V = 1{,}7 \cdot 1{,}7 \cdot 0{,}1 = 0{,}29\, м^3$

6. Устройство песчаной подготовки $V = 0{,}29\, м^3$

7. Устройство монолитного ростверка.

- ступень: $1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 0{,}6 = 1{,}35\, м^3;$

- с учетом заделки свай в ростверк: $1{,}35 - 0{,}3 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}05 \cdot 4 = 1{,}33\, м^3$;

- подколонник: $0{,}9 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}2 - 0{,}263 = 0{,}709\, м^3;$

Общий объем $V = 3{,}39\, м^3$.

7. Масса арматуры: $m = 103{,}87\, кг\,(0{,}103\, т);$

8. Обратная засыпка: $V = 30{,}14 - 3{,}65 = 26{,}49\, м^3;$

Таблица 12 - Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
				На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
1	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000м³	0,006	33,8	0,20	-	-
2	Разработка грунта экскаватором 1 гр.	1000м³	0,030	91,2	2,74	8,33	0,25
	Стоимость свай	м	40	7,68	307,2	-	-
3	Забивка свай	м³	3,44	16,5	56,76	2,7	9,29
4	Срубка голов свай	шт	4	1,19	4,76	0,96	3,84
5	Устройство подготовки из бетона В3,5	м³	0,29	29,37	8,52	1,37	0,39
6	Устройство песчаной подготовки	м³	0,29	4,8	1,39	0,11	0,03
7	Устройство монолитного ростверка	м³	3,39	40,94	138,79	5,17	17,53
	Стоимость арматуры	т	0,103	240	24,72	-	-
	Стоимость бетона с подбетонкой	м³	3,68				
8	Обратная засыпка	1000м	0,026	14,9	0,39	-	-

		3					
					Σ 545,47		Σ 31,33

4.3 Выбор оптимального варианта

Оптимальным вариантом для данного курсового проекта будет являться столбчатый фундамент. Так как по показателям стоимости и трудоемкости, он намного экономичнее и менее трудозатратен по сравнению со свайным фундаментом.

Список использованных источников

1. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.02.01-83*; введ. 20.05.2011. – М.: ТК 465 «Строительство», 2011. – 166 с.
2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. – Взамен СНиП 2.02.03-85; введ. 20.05.2011. – М.: ТК 465 «Строительство», 2011. – 166 с.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Взамен СНиП 2.01.07-85*; введ. 20.05.2011. – М.: ТК 465 «Строительство», 2011. – 96 с.
4. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 270102, 270105, 270114, 270115. Сост. Ю. Н. Казаков, Г. Ф. Шишканов – Красноярск: СФУ, 2008. – 62 с.
5. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 290300, 290500, 291400, 291500. Сост. Ю. Н. Казаков, Г. Ф. Шишканов – Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.
6. Механика грунтов: Учебное пособие / С. А. Пьянков, З. К. Азизов; Ульян. гос. тех. ун-т. – У.: УлГТУ, 2008. – 103 с.

ВВЕДЕНИЕ

1 Архитектурно-строительный раздел

2 СК

3 Проектирование фундаментов

4 Технология строительного производства.

5 Организация строительного производства

5.1 Характеристика строительной площадки:

Место строительства – г. Сосновоборск Красноярского края;

Строительная климатическая зона – 1В [6];

Зона влажности –3 (сухая) [6];

Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – 37 ºС [6];

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от}$= - 5,7ºС [6];

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для III района – 180 кгс/м^2 [8];

Нормативное значение ветрового давления на 1м^2 вертикальной поверхности для III района – 38 кгс/м^2 [8];

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов [8].

5.2 Расчет строительного генерального плана на возведение надземной части здания.

5.2.1 Подбор крана.

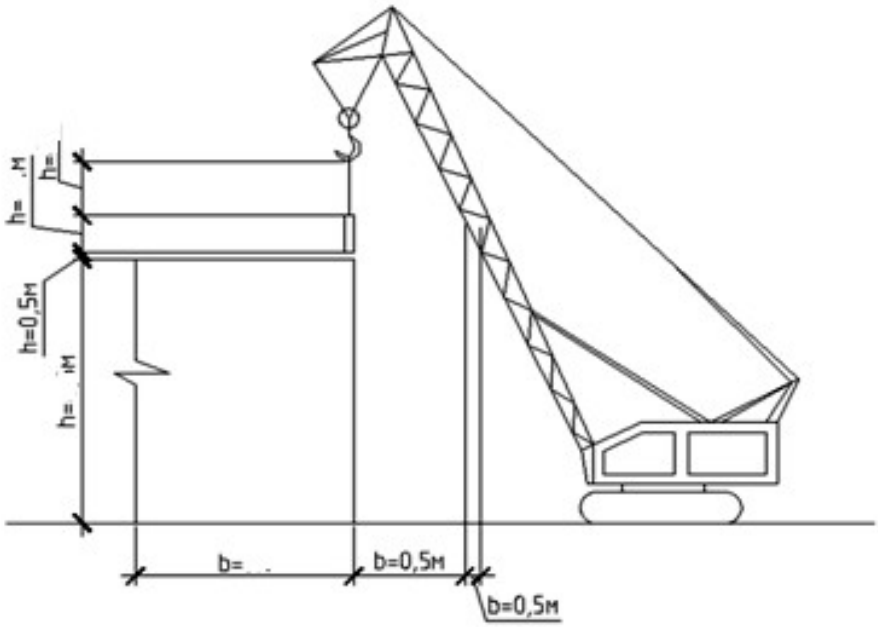


Рис.5.1 Схема подбора самоходного крана

Выбор крана для монтажа сборных элементов здания производится с учетом требуемой высоты подъема элементов, веса монтажного элемента и стропующих устройств, необходимого вылета стрелы монтажного крана, технических и технико-экономических показателей и их работы.

Монтажная масса:

Мм=Мэ+Мг,

где Мэ- масса наиболее тяжелого элемента группы, Мэ=1,5т (пучок арматуры);

Мг- масса грузозахватывающего приспособления, м, Мг =90 кг (строп 2СК10);

Мм=1,5+0,09=1,59т;

Монтажная высота подъема крюка:

$H_к=h_0+h_3+h_Э+h_Г$,

где h_0–расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента,

$h_з$–запас по высоте, необходимый для перемещения элемента,

$h_з$=0,5м;

$h_Э$–высота элемента в положении подъема, $h_Э$=0,5 м;

$h_Г$–высота грузозахватывающего устройства, $h_Г$ =3,6 м;

$H_к$=16,45+0,5+0,5+3,6 =21,05 м;

Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$H_с$=$H_к$+ $h_п$=21,05+2=23,05 м,

где, $h_п$ – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м;

Монтажный вылет крюка

$$l_K = \frac{(b + b_1 + b_2)(H_C - h_Ш)}{h_г + h_п} + b_3,$$ где

b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, равный 0,5м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле (половина ширины элемента в положении подъема), 3 м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, равная 0,5м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, равное 1,2м;

$h_Ш$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы, равное 1,85м.

$$l_K = \frac{(0,5 + 3 + 0,5) \times (23,05 - 1,85)}{3,6 + 2} + 1,2 = 16,34 \text{ (м)}$$

Выбираем самоходный пневмоколесный кран КС 5363:

Длина стрелы 30м;

Вылет 18м;

Грузоподъемность 3т;

Высота подъема 23,5 м.

5.2.2 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, 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.

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением $L_{max.\ эл}$=6м. и $L_{без}$=4,7 м при высоте здания 18,06 м.

$R_м = l_{max.эл} + l_{без}$ =6+4,7=10,7м.

Рабочая зона крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.

$R_{max.\ раб}$=18м - равна рабочему вылету крюка.

Зона перемещения груза – пространство находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана.

$R_{пг} = R_{max} + \frac{1}{2} l_{max}$ =18+0,5*6=21;

где l_{max} - длина наибольшего перемещаемого груза, м.

Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

$R_{опз}$= $R_{max.раб} + 0,5 l_{min.эл} + l_{max.эл} + l_{без}$ =18+0,5*1+6+6,6=31,1м;

где $l_{без}$ - дополнительное расстояние для безопасной работы, для зданий высотой 18,06 м, $L_{без}$=6,6м.

Привязка гусеничного крана:

$B=R_{пов} + l_{без} =3,8+1=4,8м.$

Принимаем 5,0м.

где В – минимальное расстояние от оси гусеничного крана до наружной грани сооружения, м;

$R_{пов}$ – радиус поворотной платформы (или другой выступающей части крана), принимают по паспортным данным крана или справочникам, м;

$L_{без}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от выступающей части крана до габарита строения, штабеля и т.п., принимают 1м.

5.2.3 Внутрипостроечные дороги.

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5 % от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5 м до 5 м. Согласно схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

5.2.4 Расчет площадей складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$P = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot k_1 \cdot k_2$, где

$P_{общ}$ – общая потребность на весь период строительства

Т – продолжительность периода потребления, дн.

$T_н$ – нормативный запас материала, дн.

k_1 = 1,1-1,5 коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

k_1 = 1,1-1,3 коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$F = \frac{P}{V}$, где

Р - общая потребность на весь период строительства

V – норма складирования на 1м^2 полезной площади.

Общая площадь склада, включая проходы.

$S = \frac{F}{\beta}$ где

β - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов β=0,5

- для открытых складов β=0,6

Таблица 5.1 Требуемая площадь складов.

Наименование изделий, материалов и конструкций	Ед. изм	Продолжительность периода Т, дн.	Общее кол-во материалов	Норма запаса материала Тн, дн	Коэф. $K_1 * K_2$	Количество материалов на складе Р	ß	норма складирования на 1м^2 полезной площади, V	Общая площадь склада *S*, м^2
Кирпич	Тыс.шт.	20	70,52	10	1,43	50,4	0,6	0,2	420
Материал рулонный кровельный	1 рул	20	14	5	1,43	5	0,6	1,25	6,7
Пиломатериалы	м^3	30	25	12	1,43	14,3	0,6	1,3	18,3
Сталь арматурная	т	70	187	12	1,43	45,9	0,6	1,6	47,8
Всего :									492,7

Размещаем на территорий строительной площадки 4 открытых склада общей площадью 770м^2.

5.2.5 Расчет временных зданий

Требуемые на период строительства площади временных помещений $F_{тр} = N \cdot F_н$,

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену дел;

$F_н$ - норма площади на одного рабочего.

Таблица 5.2 Определение числа работающих

№ п/п	Наименование категорий работающих	Всего, чел.		В многочисленную смену, чел.	
		%	Кол-во	%	Кол-во
1	Рабочие	83,9	22	70	15
2	ИТР	11	2	80	3
3	МОП и охрана	3,6	1		
4	Служащие	1,5	1		
	Всего		26		18

Таблица 5.3 Определение площади бытовых помещений

Наименование	Назначение	ед.изм.	Нормативный показатель на 1 чел.	Площадь, $м^2$	Принятый тип здания (шифр)	Число инвентарных зданий
1.Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	$м^2$	0,9	16,2	ГОССД – 6 / 9х3	1
2.Умывальная	Санитарно – гигиеническое обсл.	$м^2$	0,05	0,9	ЛВ – 157 / 4х2,4	1
3. Сушилка	Сушка спецодежды, обуви	$м^2$	0,2	3,0	ЛВ – 157 / 4х2,4	1
4. Столовая	Прием горячей пищи	$м^2$	0,6	10,8	ГОССД – 6 / 9х3	1
5. Прорабская		$м^2$	4,8	9,6	ЛВ – 157 / 4х2,4	1
6. Туалет		$м^2$	0,05	0,9	Инв. кабина / 1,14х1,14	1
7.Помещение для прогрева	Обогрев, отдых, прием пищи	$м^2$	1	18	ГОССД – 6 / 9х3	1
8.Диспетчерская		$м^2$	7	7	ЛВ – 157 / 4х2,4	1

5.2.6 Электроосвещение строительной площадки.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле:

$$P = \alpha\cdot(\Sigma K_1\cdot P_c/\cos\varphi + \Sigma K_2\cdot P_т/\cos\varphi + \Sigma K_3\cdot P_{св} + \Sigma K_4\cdot P_н),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

$P_т$ – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

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

cos φ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.4 Результаты расчета электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэф-т спроса	cosφ	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители Сварочный аппарат	шт	3	20	0,35	0,4	52,5
Итого:						52,5
Внутреннее освещение Прорабская Помещения для охраны	 $м^2$ $м^2$	 9,6 9,6	 0,2 0,2	 0,8 0,8	 1 1	 0,16 0,16
Итого:						0,32
Наружное освещение Территория строительства	$м^2$	12120	5	1	1	5
Проезды основные Освещение охранное	км км	0,23 0,2	5 1,5	1 1	1 1	5 0,3
Итого:						10,3
Общая требуемая мощность						63,12

Вычислим требуемую мощность:

$P = 1,05\cdot(52,5+ 0,32 + 10,3) = 66,3$ кВт.

Принимаю подстанцию типа СКТП-100-6/10/0,4мощностью 100кВт .

Находим необходимое количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$N = P\cdot E\cdot S/P_n$,

где Р – удельная площадь Вт/м^2; Р = 0,2 Вт/м^2 – для прожекторов типа ПЗС – 35;

Е – освещенность, лк. Е = 2 лк;

S – размер площади, надлежащей освещению, м^2;

P_n – мощность лампы прожектора (P_n = 500 Вт);

n = 0,2·2·12120/500 = 9,7шт.

принимаю 10 прожекторов типа ПЗС – 35.

5.2.7 Расчет временного водоснабжения.

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно-бытовые нужды и тушения пожаров. Потребность в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчетный расход воды определяется по формуле:

Суммарный расход воды

$Q_{общ}=Q_{пр}+Q_{маш}+Q_{х/б}+Q_{пож}$

Где $Q_{пр}$,$Q_{маш}$,$Q_{х/б}$,$Q_{пож}$ - расход воды соответственно на производство, охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовое и противопожарные нужды.

$$Q_{пр} = 1{,}2\sum \frac{S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где: S – удельный расход воды на единицу объема работ;

А – объем СМР;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водоснабжения;

n – количествово часов потребления в смену;

Наименование производственных нужд	Ед. изм	V работ за смену	Удельный расход воды	Коэф. нерав-номерности	Потреб-ление воды, л/с
Производство штукатурных работ	м^2	3,9	8	1,6	0,002
Грузовые автомашины	шт	4	500	2	0,139

Итого: 0,141л/с

$Q_{пр}$=1,2·0,141=0,17л/с

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды.

$$Q_{хоз} = \frac{в \cdot N \cdot K_2}{n \cdot 3600}$$

N – максимальное количество работающих в смену.

K_2 – часовой коэффициент потребления.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0{,}019 л/с$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{C \cdot N_1}{m \cdot 60}$$ где

С – расход воды на одного рабочего рабочего (С=30-40л).

N_1 – количество работающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену).

m – продолжительность работы душевой установки (m=45мин).

$$Q_{душ} = \frac{35 \cdot 18 \cdot 0{,}4}{45 \cdot 60} = 0{,}093 л/с$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствий с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10ГА расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидранта по 5л/с.

$$Q_{пож} = 2 \cdot 5 = 10 л/с$$

Суммарный расчетный расход воды.

$$Q_{общ.} = 0{,}17 + 0{,}019 + 0{,}093 + 10 = 10{,}28 л/с$$

Диаметр временной водопроводной сети.

$$Д = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$ где

$Q_{общ}$ – суммарный расход воды.

$\pi = 3{,}14$

v – скорость движения воды (0,7-1,2 м/с)

$$Д = \sqrt{\frac{4 \cdot 10{,}28 \cdot 1000}{3{,}14 \cdot 1{,}2}} = 104{,}46 мм$$

Принимаем по ГОСТ 8732-78* наружным диаметром 108 мм.

5.2.8 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом.

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$Q_{сж} = 1{,}1 \Sigma q_i * n_i * K_i$, где,

1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3$/мин,;

n_i - кол-во однородных механизмов, шт.;

K_i - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$Q_{сж}$ = 1,1*1*2*1= 2,2 $м^3$/мин

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО – 38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9$м^3$/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

5.2.9 . Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда производятся с учетом требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04 2002 « Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

1. Следует устанавливать опасные зоны для рабочих в пределах, которых действуют постоянные или потенциально опасные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы.

2. Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена. Производство работ в неосвещенных местах запрещено.

3. Строительный мусор со зданий и лесов опускать по закрытым желобам или в закрытых люльках. Сбрасывать с высоты не более 3м, места сбрасывания мусора оградить и поставить надзор.

4. Помещения, рабочие места в которых производятся работы, должны быть обеспечены вентиляционными системами.

5. Должен быть обеспечен проезд пожарных машин к зданию и пожарным гидрантам, которые должны находиться на расстоянии 2м от дороги и не более 100м между собой, запрещается заграждать проезды.

6. Во временных зданиях должна быть оборудована автоматическая противопожарная сигнализация.

В остальном руководствоваться СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

5.3 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяются на следующие основные направления:

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

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

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности. Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Хранение строительных материалов должно производиться на специально отведенных для этого площадках.

Организуются места, на которых устраиваются емкости для сбора мусора.

На въездах и выездах строительной площадки устанавливаются ворота, работает сторожевая охрана, размещенная во временных зданиях.

На площадке предусмотрена система сигнализации. Для механизированной заправки строительных машин горюче-смазочными материалами организуются специальные места.

С площадки должны быть организованы своевременная уборка благоустройство территории.

В остальном руководствоваться СНиП III-10-75 «Благоустройство территорий»

Форма № 3

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01
(объектная смета)

Многоэтажная автомобильная стоянка на 96 автомобилей в г. Сосновоборск
(наименование объекта)

Сметная стоимость 33 792,87 тыс.руб.
Средства на оплату труда 324,54 тыс.руб.

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Локальные сметные расчеты								
1	ЛСР №02-01-01	Общестроительные работы	19 872,72	-	-	-	19 872,72	215,51
2	Л СР №02-01-02	Водопровод и канализация	1 318,45	51,8	1 637,14	-	3 007,39	13,27
3	ЛСР №02-01-03	Отопление и вентиляция	3 572,44	236,17	1 635,57	-	5 444,18	18,86
4	ЛСР №02-01-04	Электроосвещение	-	1 566,04	-		1 566,04	15,75
5	ЛСР №02-01-05	Силовое электрооборудование	324,94	2 858,75	97,72	-	3 281,41	41,48
6	ЛСР №02-01-06	Автоматическая установка пожарной сигнализации	-	601,77	19,36	-	621,13	19,67
		Всего по смете	25 088,55	5 314,53	3 389,79	-	33 792,87	324,54

Составлен(а) в ценах по состоянию на I кв. 2016 г.

Фирма : *SCAD Soft*

http://www.scadsoft.com

e-mail:scad@scadsoft.com

тел./факс +380 44 2497191

+7 499 2674076

Пользователь :

Дата : *26.01.2017*

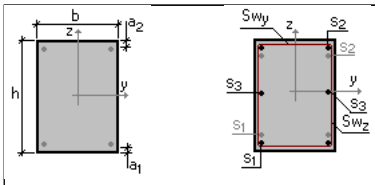
Подбор арматуры в колонне

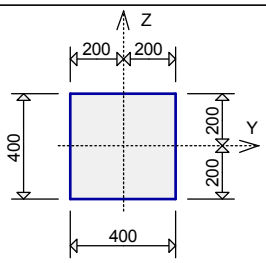
Расчет выполнен по СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

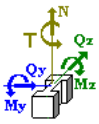
Длина элемента 3 м
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 1
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 1
Случайный эксцентриситет по Z принят по СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)
Случайный эксцентриситет по Y принят по СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)
Конструкция статически неопределимая

Сечение





b = 400 мм
h = 400 мм
a_1 = 20 мм
a_2 = 20 мм



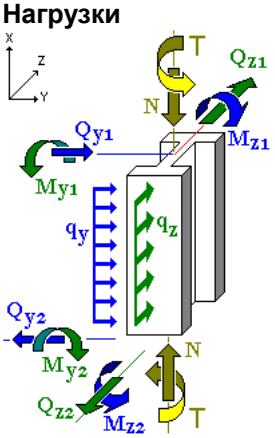
Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A-III	1
Поперечная	A-I	1

Бетон
Вид бетона: Тяжелый
Класс бетона: B25
Плотность бетона 2.5 Т/м^3

Условия твердения: Естественное
Коэффициент условий твердения 1
Коэффициенты условий работы бетона
Учет нагрузок длительного действия γ_{b2} 0.9
Результирующий коэффициент без γ_{b2} 1

Схема участков

Нагрузки



Загружение 1

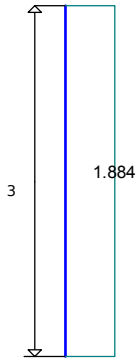
Тип: **постоянное** **Коэффициент надежности по нагрузке: 1.1** **Коэффициент длительной части: 1**			
N	53.74 Т	**T**	0 Т*м
M_{y1}	5.11 Т*м	**M_{z1}**	0 Т*м
Q_{z1}	-1.703 Т	**Q_{y1}**	3.373 Т
M_{y2}	0 Т*м	**M_{z2}**	10.12 Т*м
Q_{z2}	-1.703 Т	**Q_{y2}**	3.373 Т
q_z	0 Т/м	**q_y**	0 Т/м

Результаты подбора арматуры

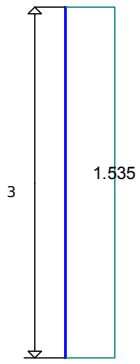
Участок	Тип	Несимметричное армирование					Симметричное армирование			Поперечная арматура			
		AS_1	AS_2	AS_3	AS_4	%	AS_1	AS_3	%	AS_{w1}	шаг	AS_{w2}	шаг
		см^2	см^2	см^2	см^2		см^2	см^2		см^2	мм	см^2	мм

1	сумма рная	1.884	1.535	1.879	1.879	0.719	1.884	3.758	0.742	0.063	100	0.125	100

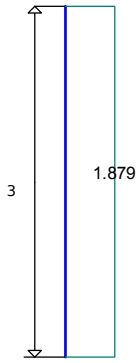
Площадь S_1 (несимметричная) - см^2



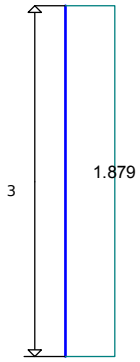
Площадь S_2 (несимметричная) - см^2



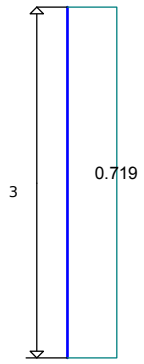
Площадь S_3 (несимметричная) - см^2



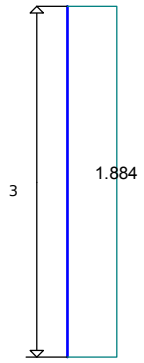
Площадь S_4 (несимметричная) - см^2



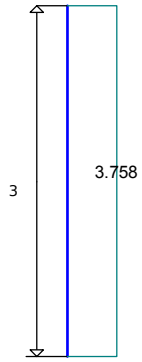
% несимметричного армирования



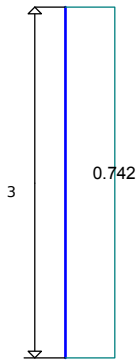
Площадь S_1 (симметричная) - см^2



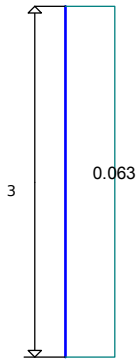
Площадь S_3 (симметричная) - см^2



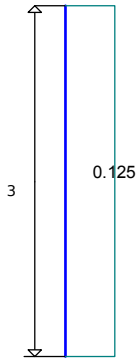
% симметричного армирования



Площадь поперечной арматуры S_{wY} - см^2



Площадь поперечной арматура S_{wZ} - см^2



Отчет сформирован программой **АРБАТ (32-бит)**, версия: **11.5.1.1** от **03.09.2011**

Форма № 1

Заказчик _____

(наименование организации)

"Утвержден" « »_____20__г.

Сводный сметный расчет в сумме **67 836,91 тыс.руб.**

_____

(ссылка на документ об утверждении)

« »_____20__г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Многоэтажная автомобильная стоянка на 96 автомобилей в г. Сосновоборск

(наименование стройки)

Составлена в ценах по состоянию на 1-й кв. 2016 г.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
1	01-01	Подготовка территории	13,367.30				13,367.30
		Итого по Главе 1	13,367.30				13,367.30
Глава 2. Основные объекты строительства							
2	02-01	Многоэтажная автомобильная стоянка на 96 автомобилей	25,088.55	5,314.53	3,389.79		33,792.87
		Итого по Главе 2	25,088.55	5,314.53	3,389.79		33,792.87
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
3	06-01	Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	1,986.33				1,986.33
		Итого по Главе 6	1,986.33				1,986.33
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
4	07-01	Благоустройство и озеленение территории	3,055.38				3,055.38
		Итого по Главе 7	3,055.38				3,055.38
		Итого по Главам 1-7	43,497.56	5,314.53	3,389.79		52,201.88
Глава 8. Временные здания и сооружения							
5	ГСН 81-05-01-2001 прил.1 п. 4.2	Временные здания и сооружения для производства СМР 1,8%	782.96	95.66			878.62
		Итого по Главе 8	782.96	95.66			878.62
		Итого по Главам 1-8	44,280.51	5,410.19	3,389.79		53,080.50
Глава 9. Прочие работы и затраты							
6	ГСН 81-05-02-2001, табл. 4, п. 11.4	Затраты, связанные с производством работ в зимнее время 3,7%	1,638.38	200.18			1,838.56

1	2	3	4	5	6	7	8
		Итого по Главе 9	1,638.38	200.18			1,838.56
		Итого по Главам 1-9	45,918.89	5,610.37	3,389.79		54,919.05
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
7	12-01	Проектные и изыскательские работы				1,442.62	1,442.62
		Итого по Главе 12				1,442.62	1,442.62
		Итого по Главам 1-12	45,918.89	5,610.37	3,389.79	1,442.62	56,361.67
Непредвиденные затраты							
8	МДС 81-5. 2004	Непредвиденные расходы 2%	918.38	112.21	67.80	28.85	1,127.23
		Итого Непредвиденные затраты	918.38	112.21	67.80	28.85	1,127.23
Дополнительные затраты в текущих ценах на 1кв. 2016 г.							
9		Итого сметная стоимость по состоянию на 1-й кв. 2016 г. с учетом непредвиденных затрат	46,837.27	5,722.58	3,457.59	1,471.47	57,488.90
Налоги и обязательные платежи							
10		НДС 18%	8,430.71	1,030.06	622.37	264.87	10,348.00
		Всего по сводному расчету	**55,267.98**	**6,752.64**	**4,079.95**	**1,736.34**	**67,836.91**

Руководитель проектной организации
Главный инженер проекта
Начальник отдела
Заказчик

Составил:

2 Архитектурно-строительная часть

2.1 Исходные данные:

– район строительства — г. Оренбург;
– климатический район — III;
– вес снегового покрова (для III климатического район) — 2,4 кПа;
– ветровой район — III;
– нормативное давление ветра (для III климатического района) — 0,38 кПа;
– нормативная глубина промерзания грунта — 1,8м;
– зона влажности — III (сухая);
– температурно-влажный режим помещений — нормальный, $t_в$ = 16 ^oC;
– условия эксплуатации по ограждающим конструкциям — А;
– температура холодной пятидневки — минус 31 ^oC;
– рельеф местности — спокойный с небольшим естественным уклоном;
– уровень ответственности здания — II

За условную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 156,25.

Рисунок 2.1 — Роза ветров

2.2 **Описание генерального плана участка**

Участок предназначен под строительство 6-этажного здания автомобильной стоянки расположенный на территории находящейся между ул. Салмышской и ул. Диагностики в г. Оренбурге. Участок свободен от застройки. Рельеф участка с понижением на север.

Район строительства относится к III климатическому поясу по строительной классификации и к VI поясу подорожной классификации.

Климат резко континентальный.

В соответствии с архитектурно-планировочным заданием разработан индивидуальный проект автомобильной стоянки.

Генпланом предусмотрены выезды на проектируемый участок со стороны ул. Салмышской. Проектируемый участок имеет автомобильную связь с существующими автодорогами и обеспечивает связь с окружающей средой и существующей застройкой. Радиусы закругления проездов — 6 м. Проезды имеют асфальтобетонное покрытие, для обрамления которого применен бортовой камень.

Для пешеходов запроектирован тротуар вымощенный брусчаткой с обрамлением бортовым камнем.

Организация рельефа и водоотвода.

Отметка полов здания, площадки автодороги определены в результате проработки схемы организации рельефа и обеспечение отвода поверхностных стоков в увязке с отметками существующего проезда по ул. Салмышской.

Естественный рельеф участка имеет уклон 13 промилле с юга на север. План организации рельефа выполнен в увязке с существующей и проектируемой застройкой и прилегающими улицами.

Водоотвод от здания осуществляется по газонам и лоткам проездов открытым способом в пониженные места с выпуском на рельеф.

Озеленение и благоустройство.

Благоустройство территории вокруг автомобильной стоянки включает в себя устройство газонов, цветников, посадкой рядового, стриженного кустарника и отдельно-стоящих деревьев, установку урн для мусора, светильников. Для озеленения применены местные виды древесно-кустарниковых растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств.

Технико-экономические показатели:

– площадь участка – 5,5 га;
– площадь застройки — 1136 м^2;
– площадь с дорожным покрытием — 14343 м^2;

– площадь озеленения — 39574 м^2.

2.3 **Объёмно-планировочное решение**

Здание предназначено для длительной стоянки легковых автомобилей. Подъём автомобилей осуществляется с помощью грузовых лифтов. Также здание оборудовано автомойкой, станцией технического обслуживания. Имеются торговые помещения.

Здание автостоянки прямоугольной конфигурации полукруглыми эркерами в плане с размерами в осях — 57х22 м.

Здание пятиэтажное с техническим этажом:

– высота первого этажа — 2,7 м;
– высота типовых этажей — 2,5 м;
– высота технического этажа — 2,5 м.

На первом этаже здания располагаются : автомобильная мойка, станция технического обслуживания, административные и торговые помещения, сан. узлы.

На типовых этажах (со 2-ого этажа по 5-ый этаж) расположены места для стоянки автомобилей.

Технический этаж предназначен для расположения и обсдуживания оборудования для лифтов.

Также имеет четыре пассажирских лифта и лестничные клетки.

Технико-экономические показатели:

– площадь застройки — 1136 $м^2$;
– общая площадь — 6714,2 $м^2$;
– рабочая площадь — 5630 $м^2$;
– строительный объём — 44872 $м^3$.

2.4 **Конструктивное решение**

Здание представляет собой пространственную систему, состоящую из несущих колонн, перекрытия и само несущей ограждающей конструкции.

Фундаменты — отдельно стоящие, стаканного типа, железобетонные, верхняя часть фундамента расположена на 150 мм ниже уровня чистого пола, на фундаменты опираются фундаментные балки. По верху балок устраивается горизонтальная гидроизоляция из цемного раствора толщиной равной 30 мм.

Колонны — монолитные железобетонные с шагом 6000 и 4500 мм. Сечение колонны — 400х400 мм с высотой этажа 2700 мм и 2500 мм.

Перекрытия — монолитные железобетонные безбалочные, толщиной — 250 мм. Опирается на капители колонн на цементный раствор.

Наружные стены и перегородки — пеноблоки, толщиной 200 мм.

Перемычки — брусковые сборные железобетонные.

Лестницы — монолитные.

Двери и ворота наружные — индивидуальные из алюминиевого профиля и стальные, противопожарные .

Двери внутренние — индивидуальные деревянные филенчатые.

Внутренняя отделка — штукатурка, окраска.

Наружная отделка — вентилируемый фасад с утеплителем «ВентиБатсс» фирмы «ROCKWOOL» плотностью — 90 кг/м^3 и фасадной плиткой типа «ФАССТ».

2.4 **Инженерные сети**

В состав инженерных систем комплекса входят: система холодного и горячего водоснабжения; система водоотведения и канализации; отопление и теплоснабжение; вентиляция, кондиционирование воздуха и дымоудаление; система электроснабжения и освещения; пожарная сигнализация; телефонизация; система контроля доступа и охранной сигнализации; система внутреннего наблюдения; система оповещения.

Электроснабжение комплекса осуществляется от существующих электросетей напряжением 10 кВ 50 Гц, которое преобразуется через трансформаторную подстанцию в трехфазное питание 380/220 В.

К сети аварийного (эвакуационного) освещения подключаются световые указатели: эвакуационных выходов на каждом этаже; мест установки внутренних пожарных кранов и огнетушителей; мест расположения наружных гидрантов (на фасаде сооружения).

Естественная вентиляция из санузлов, тамбуров осуществляется через вентиляционные каналы устраиваемые во внутренних стенах. Принудительная вентиляция осуществляется с помощью кондиционеров навешивающихся на внешнюю сторону наружных стен.

Здание оборудовано автоматической системой дымоудаления с этажей на случай пожара.

Требования предъявляемые к качеству хозяйственно-питьевой воде лимитируются ГОСТ2874-82 – оптимальная температура воды 7-10 ^{0}С, предельно допустимая 35 ^{0}С.

Отвод хозяйственно-бытовых стоков из проектируемых зданий предусматривается в уличные канализационные сети, проходящие рядом со зданием. Сеть бытовой канализации принята из керамических труб 150 мм по ГОСТ 286-82. На существующих сетях предусматривается установка 2-х канализационных колодцев, куда проектируются выпуски канализации из здания.

На вводе в здание канализационных и водопроводных труб необходимо предусмотреть меры против осадки во время строительства и эксплуатации. Для этого трубы прокладываются методом “труба в трубе”.

Также запроектирована сточно-дождевая канализация для приема дождевых сточных вод. Сеть принята из керамических труб 200-400 мм по ГОСТ 286-82.

Система отопления - центральная. В качестве теплоносителя используется вода с температурой не более +150 ^{0}С.

Противопожарные мероприятия

При степени огнестойкости здания II, категории по взрывоопасности Д . Для защиты строительных конструкций и частей здания от пожара предусмотрены следующие мероприятия:

Предел огнестойкости основных строительных конструкций соответствует степени огнестойкости здания.

Количество эвакуационных выходов соответствует нормам по эвакуации.

Деревянные элементы пропитаны антипиренами. Все части деревянных элементов, соприкасающиеся с другим материалом, изолировать двумя слоями толя или горячим битумом.

Все стальные элементы окрасить эмалью ПФ- 115 ГОСТ6465-76* за два раза по грунтовке ГФ-021 ГОСТ25129-82.

Наружное пожаротушение предусматривается из пожарных гидрантов, а также при помощи передвижных автонасосов.

2.6 **Теплотехнический расчёт.**

Требуется определить толщину стены для возводимого в г. Оренбурге здания. Конструкция стены принята в соответствии с рисунком 2.1. Все исходные данные приняты и представлены в таблице 2.1.

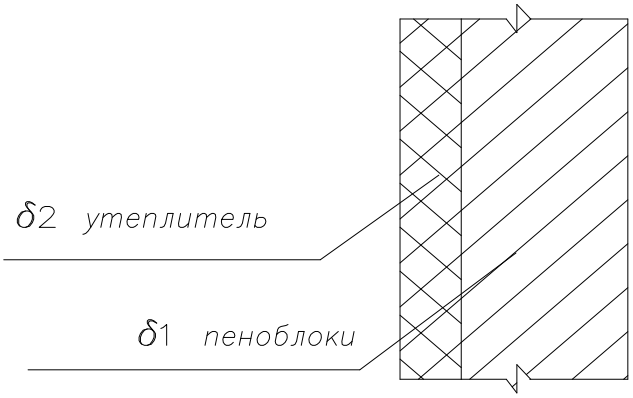
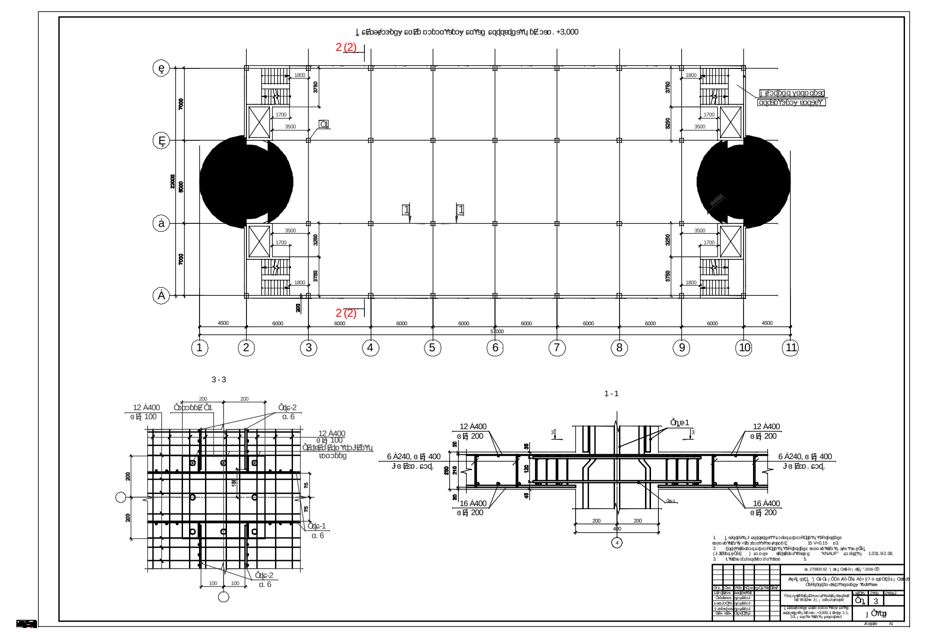
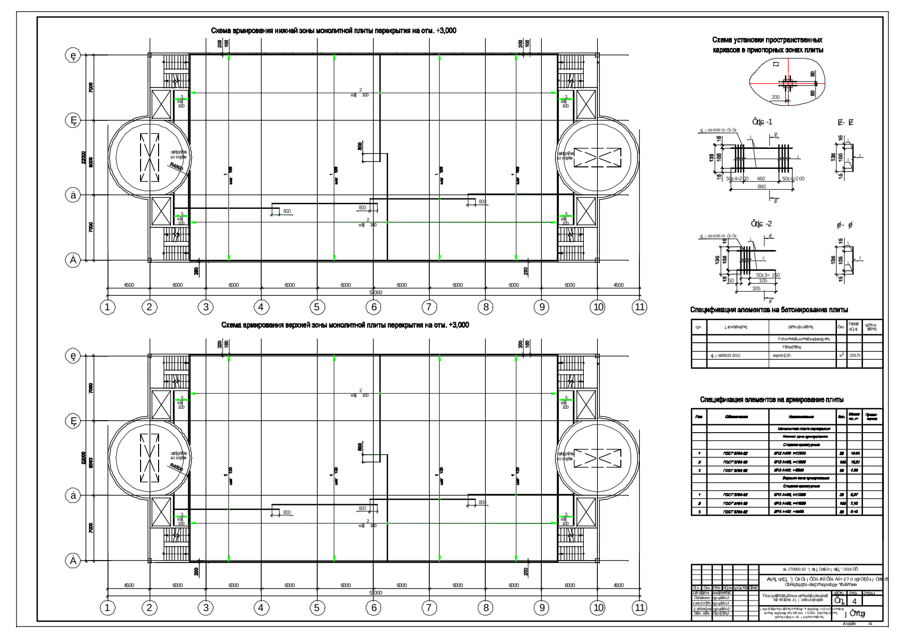
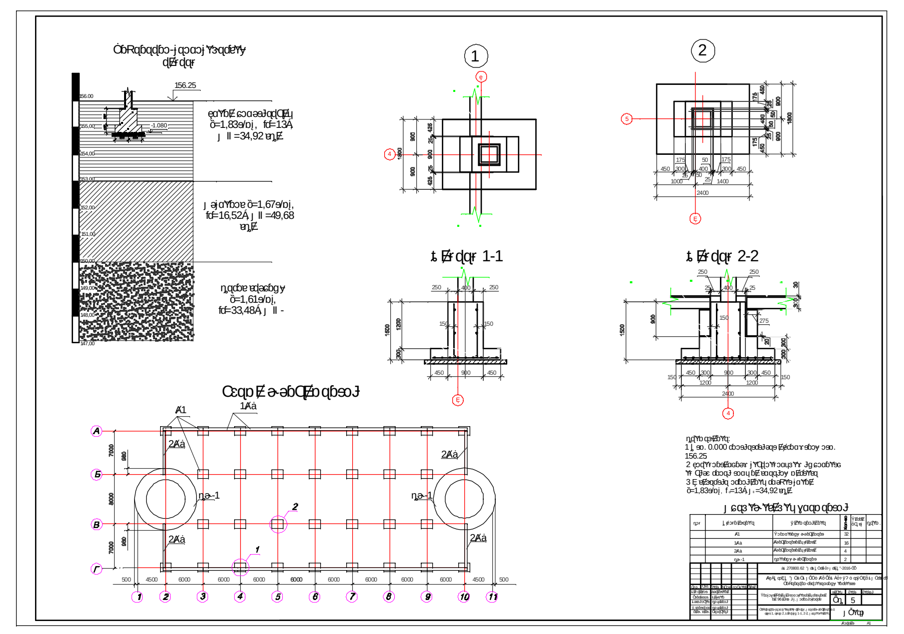
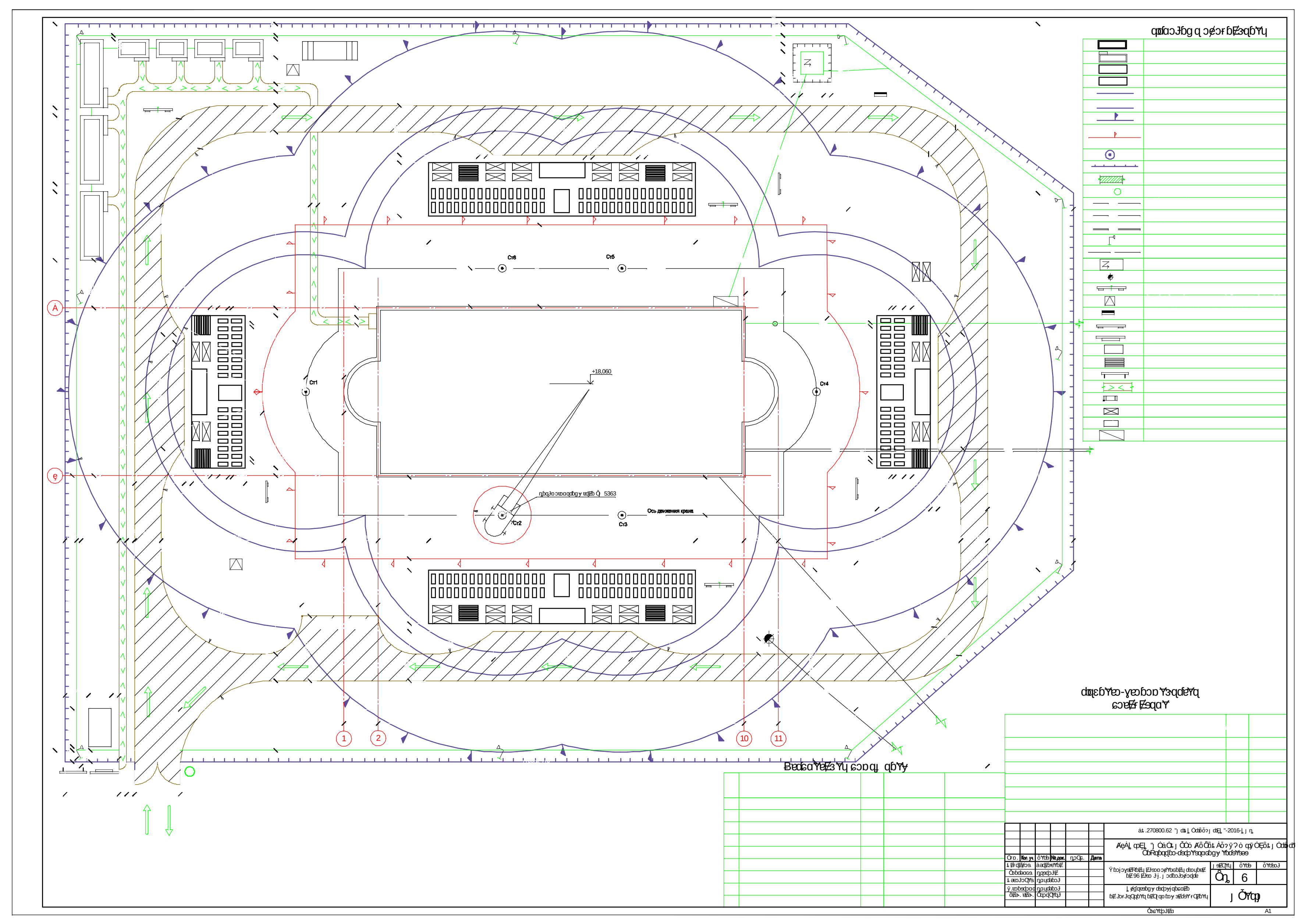
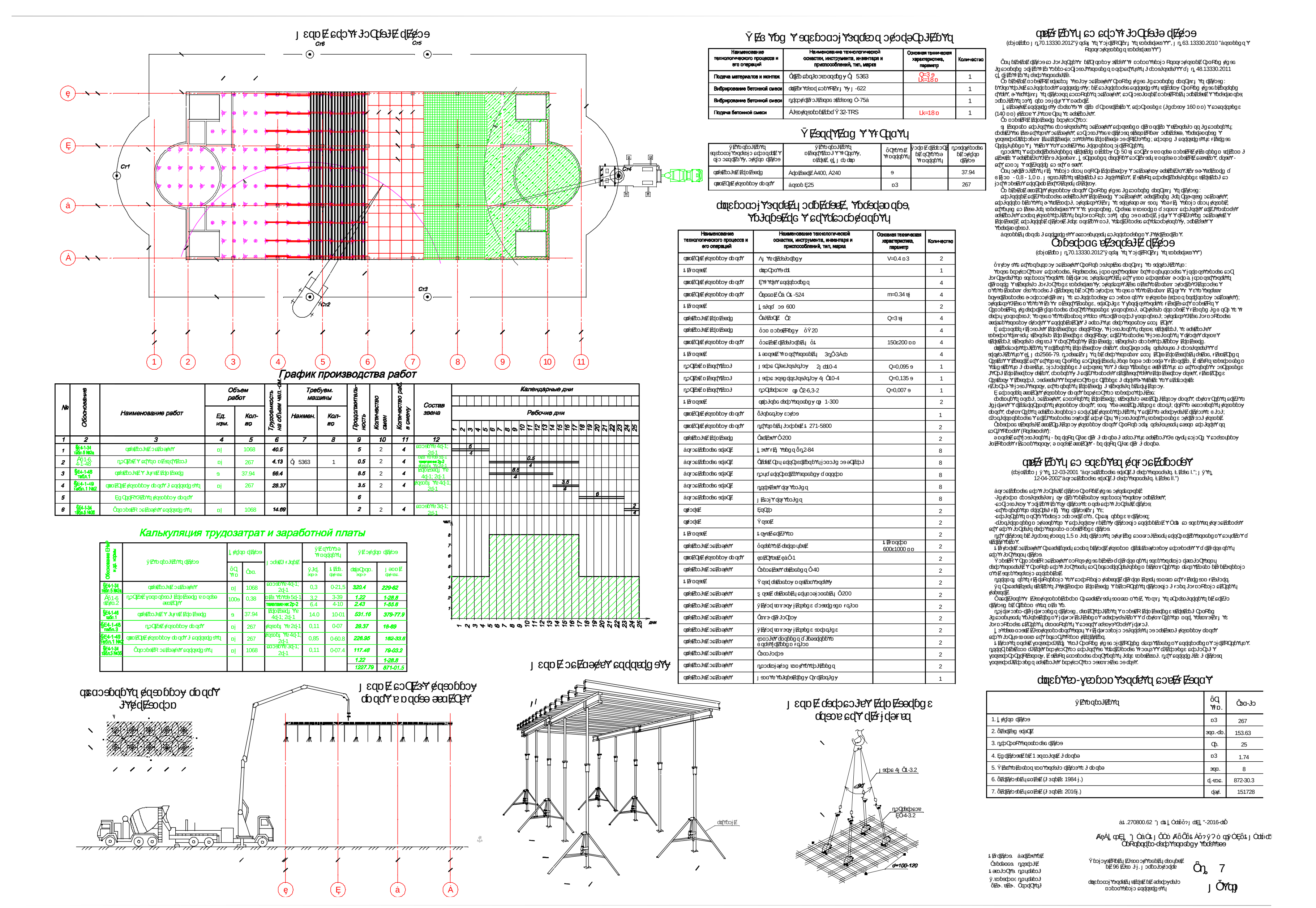


Рисунок 2.1 — Схема стены.

Таблица 2.1 — Теплотехнический расчёт

Наименование	Обозначение	γ = 1800 кг/м3	γ = 100 кг/м3
1	2	3	4
Расчётная температура воздуха, ^oC	$t_в$	16	
Расчётная зимняя температура холодной пятидневки, ^oC	t_{H5}	минус 31	
Нормируемый температурный перепад, ^oC	t_H	4	
Коэффициент теплоотдачи, Вт/м^{2}х^{o}С	$\alpha_в$	8,7	
Коэффициент теплоотдачи для зимних условий, Вт/м^{2}х^{o}С	$\alpha_н$	23	
Средняя температура отопительного периода, ^oC	$t_{оп}$	6,3	
Продолжительность отопительного периода, сут.	$Z_{оп}$	202	
Требуемое сопротивление теплоотдачи с учетом санитарно-гигиенических и комфортных условий, м^{2}х^{o}С/Вт	$R_{тр0}$	0,51	
Градусо-сутки отопительного периода, из условий энергосбережения, ^oC сут	ГСОП	4505	
Приведенное сопротивление теплопередачи, м^{2}х^{o}С/Вт	$R_{пр0}$	2,7	
Толщина рассчитываемого слоя, м	δ	0,2	х
Расчётный коэффициент теплопроводности при условии эксплуатации А, Вт/(м^{2}х^{o}С)		0,33	0,04
Толщина рассчитываемого слоя, м		-	0,1

Вывод: толщина утеплителя 100 мм, общая толщина стены 300 мм.