

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)

Архитектурно-строительный институт  
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ /  
« » 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ Пикус Г.А. /  
« » 2017г.

**Многоквартирный дом по ул. Мира в п. Пангоды**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–08.03.01.2017.000.ПЗ ВКР

Консультанты

по архитектуре

\_\_\_\_\_/ Кравченко Т.А. /  
« » 2017г.

по конструкциям

\_\_\_\_\_/ Ермакова А.В. /  
« » 2017г.

по технологии строительного производства

\_\_\_\_\_/ Никоноров С.В. /  
« » 2017г.

по организации строительного производства

\_\_\_\_\_/ Никоноров С.В. /  
« » 2017г.

Руководитель работы

\_\_\_\_\_/ Никоноров С.В. /  
« » 2017г.

Автор проекта

студент группы **АСИз-533**  
\_\_\_\_\_/ **Арбузов И. А.** /  
« » 2017г.

Антиплагиат

\_\_\_\_\_/ Никоноров С.В. /  
« » 2017г.

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_/ Никоноров С.В. /  
« » 2017г.

## Содержание

	<b>Введение</b>	6
	<b>Общая характеристика условий строительства</b>	7
<b>1</b>	<b>Архитектурно- конструктивная часть</b>	14
1.1	Архитектурно- планировочные и конструктивные решения	14
1.2	Генеральный план	17
1.3	Теплотехнический расчёт ограждающей стены	20
1.3.1	Исходные данные для расчёта теплоэнергетических параметров здания	20
1.3.2	Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций	21
<b>2</b>	<b>Расчётно- конструктивная часть: расчёт описание и обоснование технических решений подземной части объекта капитального строительства</b>	25
2.1	Описание и обоснование конструктивных решений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	25
2.2	Подсчет нагрузок на здание	26
2.3	Расчет железобетонных элементов каркаса секции №1	27
2.4	Результаты расчета железобетонных элементов каркаса секции № 1	31
2.5	Расчет армирования железобетонных элементов здания	34
2.6	Расчёт несущей способности сваи	37
2.6.1	Расчёт несущей способности сваи по результатам зондирования	37
2.6.2	Расчет несущей способности сваи по характеристикам грунта	37
2.6.3	Проектный отказ сваи	39
2.6.4	Расчёт ростверка на четырех сваях	41
2.6.5	Расчёт ростверка на пяти сваях	44
2.6.6	Расчет ростверка под диафрагмы жесткости по цифровым осям	46
2.6.7	Расчет ростверка под диафрагмы жесткости по оси В	48
<b>3</b>	<b>Технология строительного производства</b>	54
3.1	Условия подготовки процесса монтажа каркаса здания	54
3.2	Общие требования к производству работ по монтажу каркаса здания	54
3.3	Установка колонн 1-го яруса	56
3.4	Установка рядовых колонн	59
3.5	Монтаж ригелей	62
3.6	Монтаж плит	64
3.7	Временное ограждение проемов	67
3.8	Монтаж диафрагм жесткости	69
3.9	Определение объемов и трудоемкости работ. Калькуляция затрат труда и машинного времени	73

									Лист
									4
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ				

3.10	Обоснование выбора грузоподъемного крана и грузозахватных приспособлений	76
3.11	Техника безопасности и охрана труда, при монтаже каркаса	78
3.12	Складирование материалов и конструкций	84
3.13	Контроль качества и приёмка работ	85
<b>4</b>	<b>Организация строительного производства</b>	<b>87</b>
4.1	Оценка развитости транспортной инфраструктуры	87
4.2	Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи	89
4.3	Обоснование принятой организации строительства	89
4.4	Технологическая последовательность работ	92
4.5	Методы выполнения отдельных видов работ основного периода	95
4.6	Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах	102
4.7	Обоснование потребности строительства во временных зданиях	103
4.8	Обоснование потребности в электроэнергии	104
4.9	Расчет потребности в воде	105
4.10	Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования	106
4.11	Контроль качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов	109
4.12	Организация службы геодезического и лабораторного контроля	114
4.13	Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства	116
4.14	Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов	117
	<b>Библиографический список</b>	<b>120</b>

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		5

## Введение

Квартирный вопрос является одним из наиболее острых в Ямало-Ненецком автономном округе, не теряя своей актуальности с советских времен. Несмотря на высокие темпы жилищного строительства в последние годы, потребность в улучшении жилищных условий сохраняется для многих семей.

Задачей номер один для Севера остается доступное и комфортное жилье.

В этом году в ЯНАО планируется построить 290 тыс. м<sup>2</sup> жилого фонда. Сейчас на Ямале строится 254 многоквартирных дома, общая площадь жилья в них составляет 480,8 тыс. м<sup>2</sup>. По данным службы государственной статистики, в прошлом году строители возвели 228,2 тыс. м<sup>2</sup>, что составляет более 4100 квартир в капитальном исполнении. Из них 24,8 тыс. м<sup>2</sup> составили объекты индивидуального жилищного строительства, а это 192 новых частных жилых дома в округе.

Целью проекта, является представить, предварительно подготовленное и полностью обоснованное технико-экономическими расчетами строительное решение, изображающее быстровозводимое жилое здание в северных климатических условиях.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						6
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

## Общая характеристика условий строительства.

В административном отношении площадка строительства находится в Тюменской области Ямало-Ненецкого автономного округа, в Надымском районе, в северо-восточной части пгт. Пангоды, в микрорайоне №8, по ул. Мира. Вокруг площадки расположены жилые четырех-пяти этажные дома, наземные и подземные коммуникации

В орографическом отношении участок работ расположен на севере Западно-Сибирской равнины, на Надым-Пуровском междуречье. Геоморфологическая поверхность представляет собой сглаженные формы старых морен, размытых в течении неоднократных регрессий холодного моря и переотложенных в прибойной деятельности пресных лагун.

Поселок Пангоды находится на левом берегу реки Правая Хетта

### Гидрографические характеристики района строительства

Речная сеть описываемого района представлена р. Правая Хетта, входящей в речную сеть бассейна реки Надым.

Река Правая Хетта типично равнинная со спокойным медленным течением, имеет неширокое русло. Длина реки 237 км, площадь водосборного бассейна 4760 км. В период половодья проходит 70% годового стока. Начинается половодье в мае и продолжается 10-15 дней. Подъем воды на ледовых заторах может достигать 3,0 м. Летне-осенняя межень продолжается с июня до конца сентября.

В пределах исследованной территории распространены грунтовые воды надмерзлотного водоносного горизонта, приуроченного к многолетним таликам. Водовмещающими грунтами являются аллювиальные пески средней крупности, водоупором служат морские глинистые отложения салехардской свиты (в процессе бурения не вскрыты). Воды горизонта безнапорные, но в зимний период могут приобретать криогенный напор до 1.0 м.

Питание подземных вод обеспечивается за счет инфильтрации атмосферных осадков, таяния сезонной мерзлоты. Разгрузка вод идет в ближайшие реки и ручьи.

Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубинах 5.3 м - 6.5 м (абс. отметки 43.50 м - 44.00 м).

Подъем уровня в период весеннего половодья предполагается на 0.5-1.0 м выше зафиксированного.

					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
						7
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

Исследованная площадка по критериям типизации территорий по подтопляемости согласно приложения [ И СП 11-105-97] классифицируется как неподтопляемая, относится к участку III-A-1.

Водопроницаемость вмещающих грунтов по лабораторным данным характеризуется коэффициентами фильтрации в рыхлом состоянии для песков средней крупности ИГЭ 2  $K_f=4.51$  м/сут, для песков ИГЭ 3 -  $K_f=13.26$  м/сут; в уплотненном состоянии - для ИГЭ 2  $K_f=0.83$  м/сут, для ИГЭ 3 -  $K_f=2.03$ /сут.

По химическому составу подземные воды пресные (сухой остаток 0.304-0.499 г/л), гидрокарбонатно-кальциевые, мягкие. По отношению к бетонам с маркой по водонепроницаемости W4 подземные воды согласно [СНиП 2.03.11-85, таб. 5, 6] в сильно-фильтрующих грунтах обладают слабой обще-кислотной и средней углекислой агрессивностью. На арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании [СНиП 2.03.11-85, таб.7] воды слабоагрессивные; на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 до 50 °С и скорости движения до 1 м/с [СНиП 2.03.11-85, таб. 26] – средне-агрессивные, при воздействии грунта ниже УГВ для углеродистой стали [СНиП 2.03.11-85, таб. 28]

#### **Климатические характеристики района строительства**

Согласно климатическому районированию территория строительства находится в Северной строительно-климатической зоне, в климатическом подрайоне 1Д [СП 131.13330.2012].

Наиболее важными факторами формирования климата является перенос воздушных масс с запада и влияние континента. Взаимодействие двух противоположных факторов придает циркуляции атмосферы над рассматриваемой территорией быструю смену циклонов и антициклонов, способствует частым изменениям погоды и сильным ветрам. Кроме того, на формирование климата существенное влияние оказывает огражденность с запада Уральскими горами, незащищенность с севера и юга. Над территорией осуществляется меридиональная циркуляция, вследствие которой периодически происходит смена холодных и теплых масс, что вызывает резкие перепады от тепла к холоду.

Климат данного района резко континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Короткие переходные сезоны - осень и весна.

Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Безморозный период очень короткий. Резкие колебания температуры в течение года и даже суток.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						8
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

Район работ по [СНиП 2.01.07-85\*] относится к V району по весу снегового покрова, к 4 району - по средней скорости ветра и ко II району - по толщине стенки гололеда.

Климатическая характеристика района приведена по данным аэрологической станции Уренгой.

Таблица № 1. Климатические параметры холодного периода года по таблице 3.1 [СП 131.13330.2012]

1	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	-53	°С
2	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	-50	°С
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	-49	°С
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	-46	°С
5	Температура воздуха обеспеченностью 0,94	-31	°С
6	Абсолютная минимальная температура воздуха	-56	°С
7	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца	9.9	°С
8	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха < 0, °С	236	сут.
9	Средняя температура воздуха периода со среднесуточной температурой воздуха < 0, °С	-16.8	°С
10	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха < 8, °С	286	сут
11	Средняя температура воздуха периода со среднесуточной температурой воздуха < 8, °С	-13.1	°С
12	Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха < 10, °С	304	сут.
13	Средняя температура воздуха периода со среднесуточной температурой воздуха < 10,°С	-11.8	°С
14	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	78	%
15	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца	78	%
16	Количество осадков за ноябрь-март	117	мм

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		9

17	Преобладающие направление ветра за декабрь-февраль	ЮЗ	
18	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	-	м/с
19	Средняя скорость ветра за период со среднесуточной температурой воздуха < 8, °С	-	м/с

Таблица №2. Климатические параметры теплого периода года (по таблице 4.1 [СП 131.13330.2012]).

1	Барометрическое давление	1010	гПа
2	Температура воздуха обеспеченностью 0,95	18.3	°С
3	Температура воздуха обеспеченностью 0,98	22.7	°С
4	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	20,7	°С
5	Абсолютная максимальная температура воздуха	34	°С
6	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	10,4	°С
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	69	%
8	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	56	%
9	Количество осадков за апрель-октябрь	397	мм
10	Суточный максимум осадков	-	мм
11	Преобладающее направление ветра за июнь-август	С	
12	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	-	м/с

Таблица 3. Среднемесячная температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-26,4	-26,4	-19,2	-10,3	-2,6	8,4	15,4	11,3	5,2	-6,3	-18,2	-24,0	-7,8

Участок относится к Северной Обь-Енисейской инженерно-геологической области, Надым-Пуровскому междуречью. Большую часть области занимает среднеплейстоценовая морская равнина с абсолютными отметками от 50-60 до 100-120 м. Эту равнину на севере обрамляют морские и лагунно-морские верхнечетвертичные террасы, а в южной половине области - озерно-аллювиальные равнины, которые особенно широко развиты в пределах Пур-Тазовского междуречья.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>				Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата					10

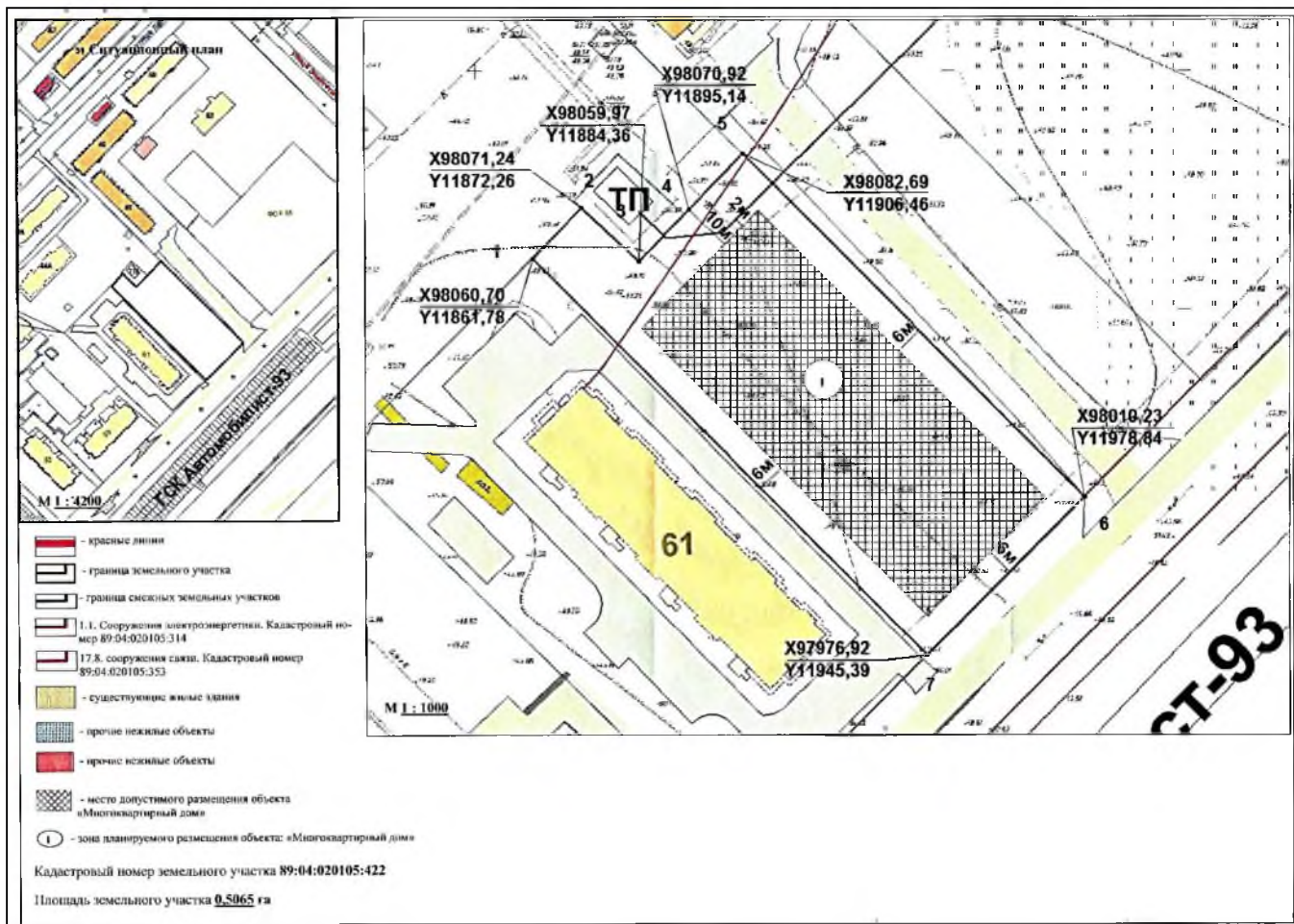


## Рельеф площадки строительства

Рельеф площадки изысканий довольно ровный. Поверхность его спланирована насыпными грунтами. Абсолютные отметки поверхности составляют 49,05 - 50,40 м, относительное превышение составляет 1,35 м.

Площадь отведенного участка, по градостроительному плану, составляет 0,5065 га

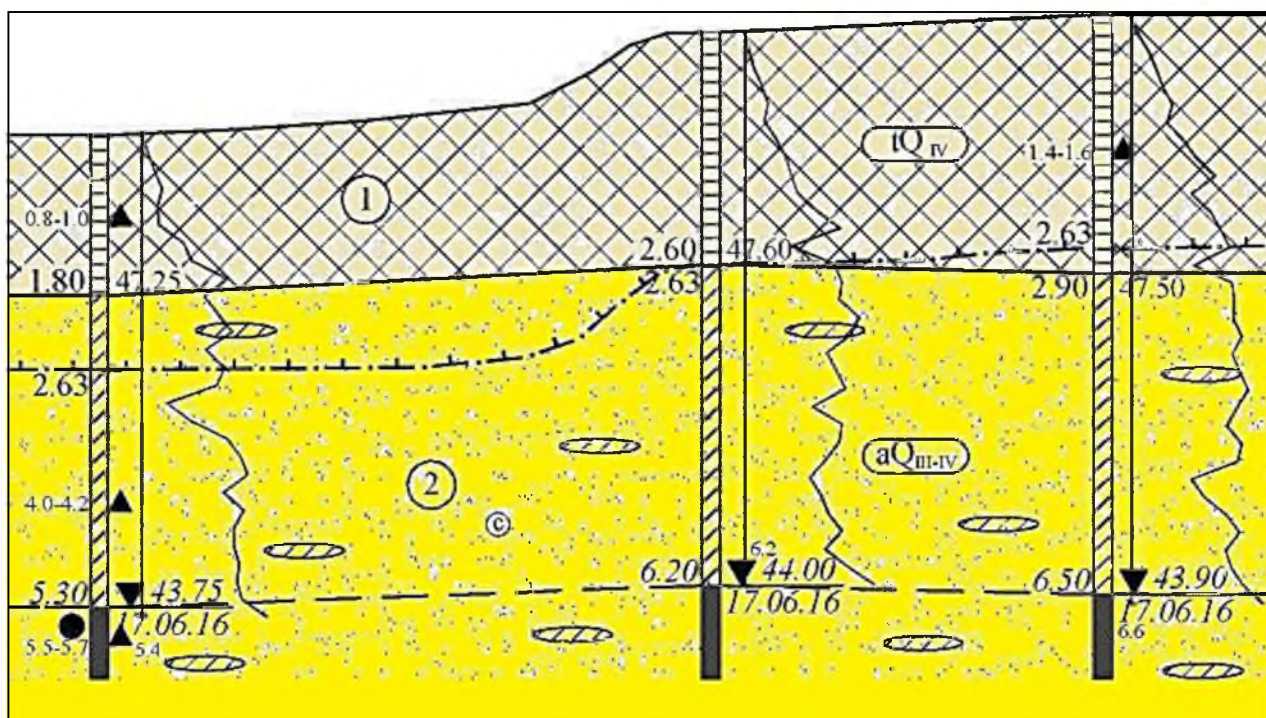
рис. №1. Градостроительный план земельного участка



										Лист
										11
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата						

08.03.01-2017-893-ПЗ

рис. №2. Геологический разрез



Геологический разрез представлен следующими грунтами:

- ИГЭ 1. Насыпной грунт - представлен песком средней крупности, малой степени водонасыщения, светло-коричневого, серого цвета, с примесью строительного мусора, с прослойками суглинка; отсыпан сухим способом. Встречен грунт повсеместно мощностью от 1.6 м до 2.9 м;
- ИГЭ 2. Песок средней крупности - светло-коричневого, коричневого, серо-коричневого цвета, средней плотности, от малой до средней степени водонасыщения, с прослоями мелкого песка, супесей, суглинка. Грунт встречен всеми скважинами, пройденной мощностью 3.5 м - 3.8 м;
- ИГЭ 3. Песок средней крупности - коричневого, светло-коричневого, серого цвета, средней плотности, насыщенный водой, с прослоями крупного песка, суглинка. Грунт встречен всеми скважинами, пройденной мощностью 7,0 м - 8.5 м;
- ИГЭ 4. Песок средней крупности - твердомерзлый, массивной крио текстуры, слабльдистый, серо-коричневого цвета, средней плотности. Грунт встречен островками на глубине > 10.0м, мощностью 1.0 м

										Лист
										12
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата						

08.03.01-2017-893-ПЗ

Территория строительства имеет удобную транспортную связь со всеми районами города. Подъезд к жилому дому осуществляется с ул. Мира через внутриквартальный проезд. Система проездов к зданию обеспечивает подъезд автотранспорта с четырех сторон.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		13

## 1. Архитектурно- конструктивная часть

### 1.1 Архитектурно- планировочные и конструктивные решения

Здание в плане прямоугольной формы с размерами в крайних осях 57,3 м x 14,1 м, пятиэтажное с техническим подвалом (постоянное пребывание людей не предусмотрено) и холодным чердаком. Кровля скатная с покрытием металлочерепицей. Сброс воды с кровли организованный, водосток наружный по водосточным лоткам и трубам на рельеф. Высота этажа - 3,0 м. Максимальная высота по коньку 18,55 м.

Дом двух подъездный. Количество квартир на этаже 5-7. Квартиры по 2-3 объединены общим коридором. Общее количество квартир в здании - 62.

Квартир для проживания маломобильных групп населения не предусмотрено.

Таблица №4. Экспликация квартир.

Наименование квартиры	Кол-во, шт.	Площадь квартир, м <sup>2</sup>
Однокомнатная	26	32....38
Двухкомнатная	21	45....54
Трехкомнатная	и	55,7....72,8
Четырёхкомнатная	1	98,5
Всего	62	

5-ти-этажное каркасное жилое здание разработано по индивидуальному проекту. Ориентировано длинными сторонами на северо-восток и юго-запад, что обусловлено застройкой микрорайона.

Вход в жилую часть здания расположен со стороны двора.

Таблица №5. Техничко-экономические показатели.

№ п/п	Показатель	Ед. изм.
1	Строительный объем здания м <sup>3</sup>	16 445, 0
2	Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	3870, 0
3	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	907, 5
4	Площадь квартир с учётом балконов, м <sup>2</sup>	3109, 4
5	Площадь квартир без учёта балконов, м <sup>2</sup>	3084,2

Фундаменты под колонны сборные сталебетонного типа, устанавливаются на железобетонные монолитные ростверки по забивным сваям сечением 300x300мм.

Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
						14

Стены подвала - до отметки -0.750 сборные железобетонные панели толщиной 150мм с креплением к колоннам, торцевые панели передают боковые нагрузки на жесткий диск перекрытия на отм. 0.000 и на конструкцию бетонного пола в крайних пролетах.

Колонны - сборные железобетонные сечением 300х300мм, разработаны индивидуально. Ригели сборные железобетонные высотой 450мм, разработаны индивидуально, на основании серии 1.020. Перекрытие сборное железобетонное из многопустотных плит по ГОСТ 9561-91.

Диафрагмы - сборные железобетонные толщиной 140 мм индивидуального изготовления.

Лестничная клетка выполнена из сборных железобетонных площадок и маршей индивидуального изготовления.

Главная архитектурно-художественная задача - избежать монотонности и однообразия восприятия фасадов в застройке микрорайона. Поэтому при оформлении фасадов использованы несколько композиционных приемов: рисунок фасадов симметричный, решен в виде разноцветных прямоугольников, переходящих друг в друга, расположен в основном в верхней части объема, на фасадах также акцентированы рисунком лестничные клетки, лоджии, входные группы. При этом фоном служит бежевый цвет, цоколь окрашен в нейтральный цвет. На главном фасаде основным акцентом является витражное остекление лестничных клеток, а на внешнем фасаде рельефом и акцентом фасада являются остекленные лоджии.

Все жилые помещения и кухни имеют световые проемы - окна, обеспечивающие нормируемое естественное освещение согласно [ СанПиН 2.2.1/ 2.1.1. 1278-03] . Фасады с оконными проемами ориентированы на обе стороны.

В состав пола первого этажа входит 200 мм утеплителя, в конструкции наружных стен - 200 мм утеплителя, в покрытии заложено 300 мм утеплителя - что является шумовым и вибрационным барьером.

Конструкции межквартирных стен - 200 мм пеноблок с оштукатуриванием с двух сторон, перекрытие - железобетонные пустотные плиты 220мм, стяжка 65-70мм и покрытие линолеумом на вспененной основе - удовлетворяют нормативным требованиям индекса изоляции воздушного шума.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		15

Таблица №6. Отделка помещений

Наименование помещения	Потолок	Стены или перегородки	Пол
жилые комнаты, коридоры, кухни	натяжной потолок	обои	линолеум на тепло-звукоизолирующей основе
ванные комнаты	дисперсионная влагостойкая краска	облицовка керамической плиткой по периметру на высоту 180 см, выше окраска влагостойкой дисперсионной краской	керамическая плитка
санузлы, КУИ	дисперсионная влагостойкая краска	окраска влагостойкой дисперсионной краской	керамическая плитка
общие коридоры, холлы	дисперсионная влагостойкая краска	покраска водоэмульсионной краской	бетонный с гладкой поверхностью
лестничные клетки, тамбур входной группы	дисперсионная влагостойкая краска	покраска водоэмульсионной краской	бетонный с гладкой поверхностью
электрощитовая, ИТП, водомерный узел	дисперсионная влагостойкая краска	покраска водоэмульсионной краской	бетонный с гладкой поверхностью

Размещение спортивных и детских площадок на прилегающей территории соответствует нормативным требованиям удаленности от жилых зданий. Вблизи дома нет крупных магистралей и дорог.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		16

## 1.2 Генеральный план

Земельный участок, на котором расположен жилой дом, расположен в жилой застройке.

Основные планировочные решения по размещению проектируемого жилого 5-ти этажного дома обусловлены рельефом местности, плановым и высотным положением существующей застройки, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами.

Для обеспечения требуемых нормативов «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» условий досуга жителей предусмотрено устройство автостоянки для временного хранения автомобилей на 21 Машино-место в том числе 3 Машино-мест для инвалидов.

Территория, свободная от застройки, озеленяется. Общая площадь проектируемого озеленения 1720,1 м<sup>2</sup>

Основной подъезд к жилому дому осуществляется с ул. Мира через внутриквартальный проезд

Таблица № 7. Техничко- экономические показатели земельного участка, предоставленного для строительства

№п.п.	Показатель	Ед. изм.
1	Площадь участка в границах землеотвода, га	0,5065
2	Площадь участка в границах благоустройства, га	0,45977
3	Площадь застройки, га	0,09075
4	Площадь покрытий, га	0,19701
5	Площадь озеленения, га	0,17201

Вертикальная планировка участка решена сплошным методом, в насыпи. Максимальная насыпь - 3,40 м.

При выполнении вертикальной планировки проектные отметки назначались из условий максимального сохранения естественного рельефа, высотных отметок прилегающих территорий, отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы, минимального объёма земляных работ.

Объем земляных работ составляет: насыпь: +5631,2 м<sup>3</sup>

С учетом вытесненного грунта под проезды и площадки и коэффициентом уплотнения:

					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		17

- насыпь + 6138,0 м<sup>3</sup>

- выемка - 1085,9 м<sup>3</sup>

Превышение объема насыпи над объемом выемки с учетом корыт по благоустройству составляет 5052,1 м<sup>3</sup> Необходим привоз чистого грунта 5052,1 м<sup>3</sup> и растительного грунта 258,0 м<sup>3</sup>.

Благоустройство территории предусматривает устройство тротуаров, площадок отдыха, детских игровых площадок, спортивных площадок, хозяйственных площадок и озеленение.

Таблица №8. Ведомость тротуаров дорожек и площадок

№п.п.	Наименование	Площадь покрытий, м <sup>2</sup>
1	Проезд с бортовым камнем типа БР 100.30.15 L=313 пм	948
2	Тротуар с бортовым камнем типа БР 100.20.8 L=183 пм	375,4
3	Песчаные площадки и дорожки с бортовым камнем типа БР 100.20.8 L=144 пм	351.8

Расчет площадок выполнен для проектируемого дома на 154 жит

Таблица №9. Плоскостные сооружения

Наименование	Норма по Постановлению Правительства ЯНАО от 10.02.2015 N 123-П	По проекту
Детские игровые площадки, площадки для отдыха	115,5 м <sup>2</sup>	125,0 м <sup>2</sup>
Площадки для хозяйственных целей	46,2 м <sup>2</sup>	50,0 м <sup>2</sup>
Спортивная площадка	154 м <sup>2</sup>	156,25 м <sup>2</sup>
Автостоянки	17 м/м	21 м/м

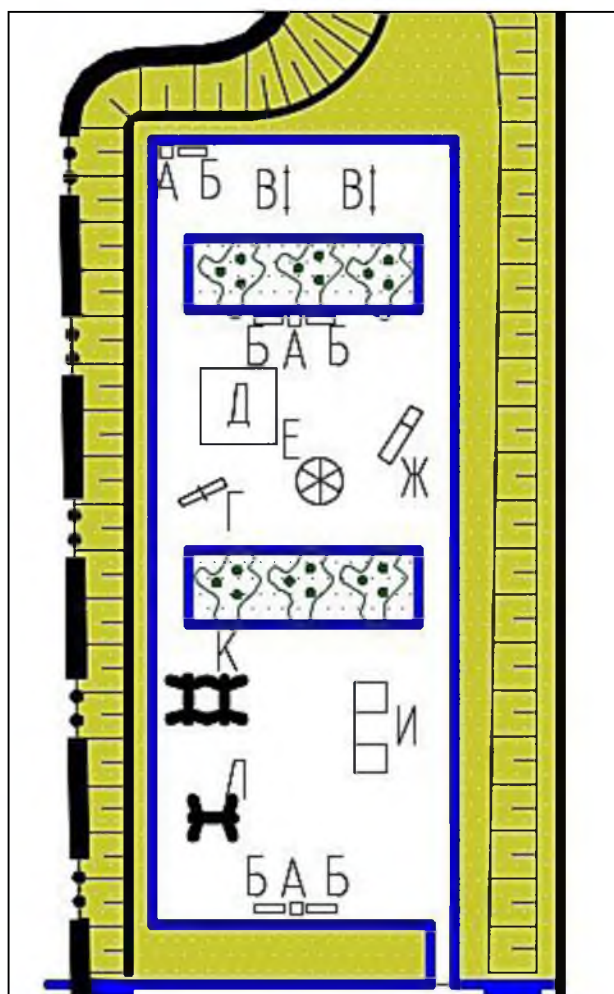
					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		18



Таблица №10. Ведомость малых архитектурных форм.

Позиция	Наименование	Кол-во
А	Урна	5
Б	Диван садово-парковый	7
В	Стойка для сушки белья	2
Г	Детские качели	1
Д	Песочница	1
Е	Карусель	1
Ж	Горка детская	1
И	Детский спортивный комплекс	1
К	Брусья параллельные	1
Л	Турник	1
М	Мусорная площадка на три контейнера	1

рис. №3. Расположение малых архитектурных форм



### 1.3 Теплотехнический расчёт ограждающей стены

#### 1.3.1 Исходные данные для расчёта теплоэнергетических параметров здания

Проектирование теплозащиты выполнено, исходя из условий применения наиболее эффективных и современных теплоизоляционных материалов.

Таблица №11. Установочная мощность систем инженерного оборудования

№	Показатели и характеристики	Ед.изм	Кол-во
1	Максимальный расчетный часовой расход теплоты на отопление	кВт	232,98
2	Максимальный расчетный часовой расход теплоты на вентиляцию	кВт	-
3	Максимальный расчетный часовой расход теплоты на ГВС	кВт	48,9
4	Суточный расход холодной воды	м.куб/сут	21,6
5	Часовые расходы электрической энергии	кВт	140

Таблица №12. Характеристика оборудования здания

Источник теплоснабжения здания	Система отопления - котельная №3. Система ГВС - котельная №4
Система отопления здания	Водяная двухтрубная с нижней разводкой подающей и обратной магистрали
Тип нагревательных приборов	Биметаллические секционные радиаторы
Регулирующая арматура для нагревательных приборов	Радиаторный клапан с термостатическим элементом
Регулирующие приборы для балансировки системы отопления	Автоматические балансировочные клапана на стояках отопления
Схема подключения системы горячего водоснабжения	От котельной
Система водоснабжения	Хозяйственно-питьевой водопровод
Система канализации	Водоотведение выполняется выпусками в дворовую существующую сеть канализации.
Приборы учета тепловой энергии на вводе системы отопления	теплосчетчик Карат-307

-тепловой энергии на вводе системы ГВС	теплосчетчик Карат-307
-ХВС на вводе в здание	водомер ЕТКІ-25
-электроэнергии на вводе	Меркурий 230АМ-03 3х220В 5А

Таблица № 13. Климатические показатели

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$T_n$	°С	-45
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$T_{от}$	°С	-11,5
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	286
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С х сут/год	9752,6
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$T_v$	°С	+21

### 1.3.2 Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций исходя из условий энергосбережения.

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$  м<sup>2</sup> °С / Вт следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{reg}$ , м<sup>2</sup> °С / Вт, определяемого по таблице № 13 в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП °С сут.

$$R_{reg} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

Где, ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, для конкретного пункта;

a, b - коэффициенты, которые следует принимать по данным таблицы 13 для соответствующих групп зданий.

$$\text{ГСОП} = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}$$

										Лист
										21
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата						

08.03.01-2017-893-ПЗ

где  $t_{int}$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по поз. 2 таблицы 13 - согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 340494 (в интервале 20 - 22 °С);

$t_{ht}$ ,  $Z_{ht}$  - средняя температура наружного воздуха °С, и продолжительность, сут/год отопительного периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С по СП131.13330.2012;

$$t_{от} = -13,1 \cdot Z_{от} = 286 \text{ сут.}$$

$$ГСОП = (21 - (-13,1)) \cdot 286 = 9752,6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Для перекрытия над подвалом:

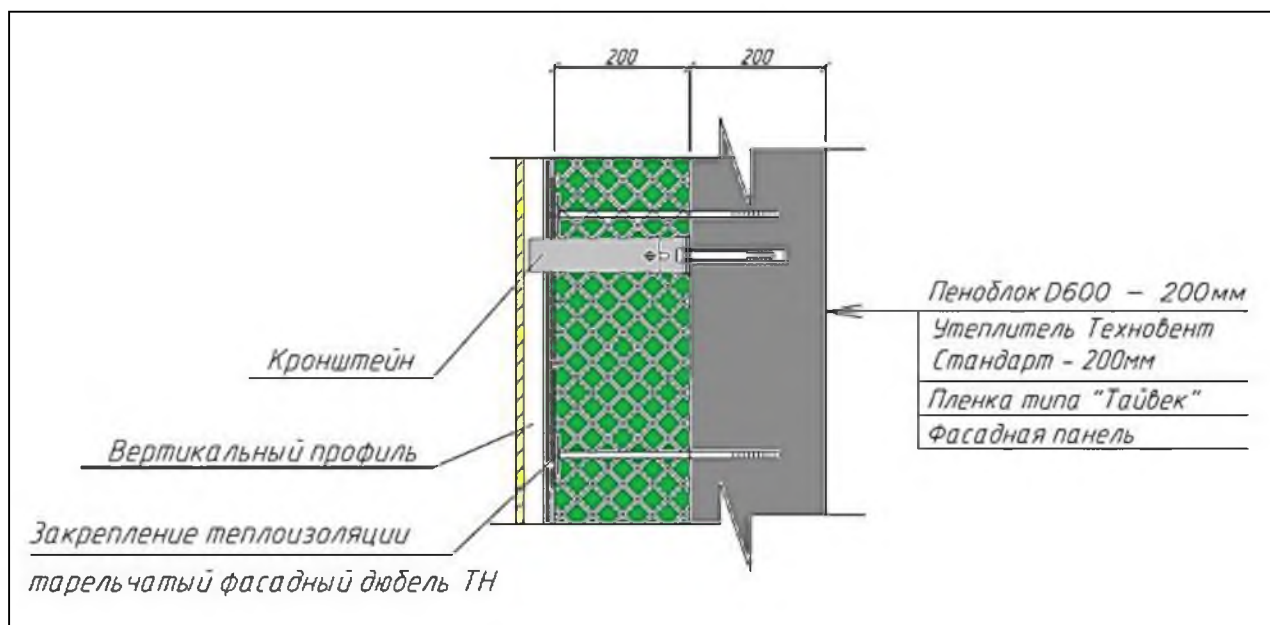
$$ГСОП = (21 - (-10)) \cdot 286 = 3146 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

По табл. 4 СП131.13330.2012 определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций стен:

$$R_{reg} = 0,00035 \cdot 9752,6 + 1,4 = 4,81 (\text{м}^2 \cdot \text{C}^\circ) / \text{Вт}$$

Определим сопротивление теплопередаче наружной стены (выполнены из пеноблока толщиной 200мм с наружным утеплением Техновент Стандарт плотностью 80кг/м2 (Rockwool) - 200мм.

рис. № 4. Узел крепления вентилируемого фасада



$$R_0 = 1/a_{int} + R_1 + R_2 + 1/a_{ext} ;$$

										Лист
										22
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата						

08.03.01-2017-893-ПЗ

где  $R_1$  – термическое сопротивление ячеистого блока

$$\rho_0 = 600 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,14 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$$

$$R_2 = 0,2 / 0,014 = 1,429 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

$R_2$  - термическое сопротивление утеплителя Техновент стандарт (Технониколь),  $\rho_0 = 80 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,043 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$

$$R_2 = 0,2 / 0,043 = 4,651 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

$$R_0 = 1/8,7 + 1,429 + 4,651 + 1/10,8 = 6,29 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Т.к. вентилируемый фасад крепится на металлических профилях, которые нарушают теплотехническую однородность утеплителя. Согласно Рекомендациям по проектированию и применению фасадной системы с вентилируемым воздушным зазором, разработанными ЦНИИЭП в 2004 году, при определении толщины утеплителя необходимо вводить коэффициент теплотехнической неоднородности  $\gamma$ , определяемый по таб. 9.3:

$$\gamma \cdot R_0 = 0,81 \cdot 6,29 = 5,1$$

$$R_0 \geq R_{\text{red}}$$

$$5,1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт} > 4,81 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$$

Условие выполняется.

Энергетическая эффективность здания достигнута за счет применения в проекте комплекса энергосберегающих мероприятий.

- Архитектурно-строительные:

Использование компактной формы здания, размещение более теплых и влажных помещений у внутренних стен зданий, устройство теплого входного узла с тамбуром обеспечивает существенное снижение расхода тепловой энергии на отопление здания;

Использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивает требуемую температуру внутри помещения с нормальным влажностным режимом;

Использование эффективных светопрозрачных ограждений из ПВХ профилей с заполнением двухкамерными стеклопакетами

- Инженерно-технические:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		23

Использование автоматизированной системы управления теплоснабжением с установкой регулирующей и балансирующей арматуры, способствует к равномерному количественному распределению тепловой энергии по зданию. Использование узла управления с погодозависимым регулированием, а также установка радиаторных терморегуляторов позволяет существенно экономить расход теплоносителя и исключает возможность «перетопа» помещений;

Применение светильников с люминесцентными ламп ведет к снижению затрат на электричество при достижении нормированных значений светового потока;

Использование устройств на базе фотоэлементов (включение при снижении естественного освещения) для наружного освещения, освещения лестничных площадок с окнами, а также входов в здание способствует экономии электроэнергии.

Применение вышеперечисленных решений, а также установка узлов учета в системе теплоснабжения, электроснабжения и водоснабжения способствует уменьшению затрат на использование энергоресурсов и ведет к их эффективному использованию.

Проектируемый объект «Многоквартирный дом», расположенный по адресу: Ямало-Ненецкий автономный округ, Надымский район, пгт. Пангоды, ул. Мира удовлетворяет требованиям энергосбережения, класс энергоэффективности В+.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		24

## **2. Расчётно- конструктивная часть: расчёт описание и обоснование технических решений подземной части объекта капитального строительства.**

Цели и задачи: статический расчёт каркаса здания и конструирование фундаментов и колонны, включающие: сбор нагрузок, определение расчётных усилий, конструирование ростверков и колонны.

### **2.1 Описание и обоснование конструктивных решений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.**

Здание пятиэтажное с подвалом и чердаком. Здание прямоугольное в плане двух подъездное.

Размеры здания в крайних осях 57,3 м x 14,1 м.

Высота подвала (в чистоте) - 1,81 м; первого этажа - 2,7 м; 2-5 этажей - 2,71 м.

Максимальная высота по коньку - 18,55 м.

Каркас здания:

Фундаменты под колонны сборные стаканного типа, устанавливаются на железобетонные монолитные ростверки по забивным сваям сечением 300x300мм.

Стены подвала - до отметки -0.750 сборные железобетонные панели толщиной 150мм с креплением к колоннам, торцевые панели передают боковые нагрузки на жесткий диск перекрытия на отм. 0.000 и на конструкцию бетонного пола в крайних пролетах.

Колонны - сборные железобетонные сечением 300x300мм, разработаны индивидуально. Ригели сборные железобетонные высотой 450мм, разработаны индивидуально, на основании серии 1.020. Перекрытие сборное железобетонное из многопустотных плит по ГОСТ 9561-91.

Диафрагмы - сборные железобетонные толщиной 140 мм индивидуального изготовления.

Лестничная клетка выполнена из сборных железобетонных площадок и маршей индивидуального изготовления.

Кровля скатная по деревянным конструкциям с покрытием металлочерепицей с уклоном 20°.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						25
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

Наружные стены из пеноблока (600кг/м<sup>2</sup>) ГОСТ 21520-89 на растворе М50 - 200мм с наружным утеплением плитами Техновент Стандарт - 200мм, с последующим устройством вентилируемого фасада. Межквартирные стены из пеноблока толщиной 200мм. Внутриквартные перегородки из пеноблока толщиной 100мм.

## 2.2 Подсчет нагрузок на здание

Подсчёт нагрузок выполнялся в соответствии с требованиями действующих норм [СП 20.13330.2011].

Таблица № 14 Сбор нагрузок на здание

Вид нагрузки	Норм. знач. т/м <sup>2</sup>	γ	Расч. знач., т/м <sup>2</sup>
<b>1. Собственный вес конструкций (каркаса)</b>			
Ригели сборные ж/б, ρ=2500 кг/м <sup>3</sup>		1,1	
Колонна сборные ж/б 30х30см, ρ=2500 кг/м <sup>3</sup>		1,1	
Диафрагмы сборные ж/б h=14 см, ρ=2500 кг/м <sup>3</sup>		1,1	
Лестничные марши ж/б		1,1	
<b>2. Постоянная нагрузка (вес конструкций)</b>			
Плиты сборные ж/б типа ПК	0,32	1,1	0,35
Конструкция пола 1 этажа:	0,296		0,368
- утеплитель 5 = 200мм; ρ <sub>0</sub> =100 кг/м <sup>3</sup>	0,02	1,2	0,024
- цементно-песчаная стяжка 5 = 70мм; ρ <sub>0</sub> =1800 кг/м <sup>3</sup>	0,126	1,3	0,164
- линолеум	0,01	1,2	0,012
- перегородки	0,14	1,2	0,168
Конструкция пола 2, 3, 4, 5 этажа:	0,276		0,344
- цементно-песчаная стяжка 5 = 70мм; ρ <sub>0</sub> =1800 кг/м <sup>3</sup>	0,126	1,3	0,164
- линолеум	0,01	1,2	0,012
- перегородки	0,14	1,2	0,168
Конструкция покрытия+кровля	0,185		0,237
- утеплитель 5 = 350мм; ρ <sub>0</sub> =100 кг/м <sup>3</sup>	0,035	1,2	0,042
- цементно-песчаная стяжка 5 = 50мм; ρ <sub>0</sub> =1800 кг/м <sup>3</sup>	0,09	1,3	0,117
- конструкция кровли	0,06	1,3	0,078
Наружные стены:			0,464
- пеноблок 0,2м; h=2 <sup>Λ</sup> ; ρ <sub>0</sub> =400 кг/м <sup>3</sup>	0,2	1,2	0,24
- утеплитель 0,25м; h=3,0м; ρ <sub>0</sub> =100 кг/м <sup>3</sup>	0,075	1,2	0,049
- металлическая подсистема для крепления фасада	0,10	1,1	0,11
- фасадная система	0,05	1,3	0,065
Парапет:			
Кирпичная кладка 0,38х0,9 м	0,62	1,2	0,74
Ограждение балкона:			
- кирпичная кладка 0,12м; h=1,2м; ρ <sub>0</sub> =1800 кг/м <sup>3</sup>	0,259	1,2	0,31
От лестницы на диафрагмы	1,6	1,2	1,92
От лестничных площадок на диафрагмы	0,75	1,2	0,9
<b>3. Временная нагрузка на плиту перекрытия</b>			
Квартиры жилых зданий	0,15	1,3	0,195
Коридоры, лестницы, фойе, вестибюли	0,30	1,2	0,36
Балконы/лоджии:			
а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения.	0,4	1,2	0,48

08.03.01-2017-893-ПЗ

Лист

26

Изм Лист № доцм Подпись Дата



б) сплошной равномерной на площади балкона/лоджии	0,2	1,2	0,24
Технический этаж	0,07	1,3	0,09
4. Снеговая			0,32
5. Ветровая:		1,4	0,48

Аэродинамический коэффициент с наветренной стороны 0,8; с подветренной стороны 0,6.

Тип местности В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.

Расчетная ветровая нагрузка  $Q_{напора}=1,4 \cdot 48 \cdot z \cdot k \cdot 0,8 = 53,76kz$ ;

$Q_{отсоса}=1,4 \cdot 48 \cdot z \cdot k \cdot 0,6 = 40,32kz$

Таблица № 15 Расчётная ветровая нагрузка

О т/м. Приложения нагрузки, м	Z, высота приложения нагрузки, м	Высотный коэффициент, К	расчётная	
			$Q_{напора}$ т/м	$Q_{отсоса}$ т/м
3,7	5,2	0,85	0,24	0,18
6,7	3,0	0,85	0,14	0,103
9,7	3,0	0,85	0,14	0,103
12,7	3,0	0,85	0,14	0,103
15,7	2,3	0,85	0,105	0,08

### 2.3 Расчет железобетонных элементов каркаса секции №1.

Расчет выполнялся в расчетном комплексе ЛИРА-САПР 2013

рис. № 5. Расчётная схема каркаса

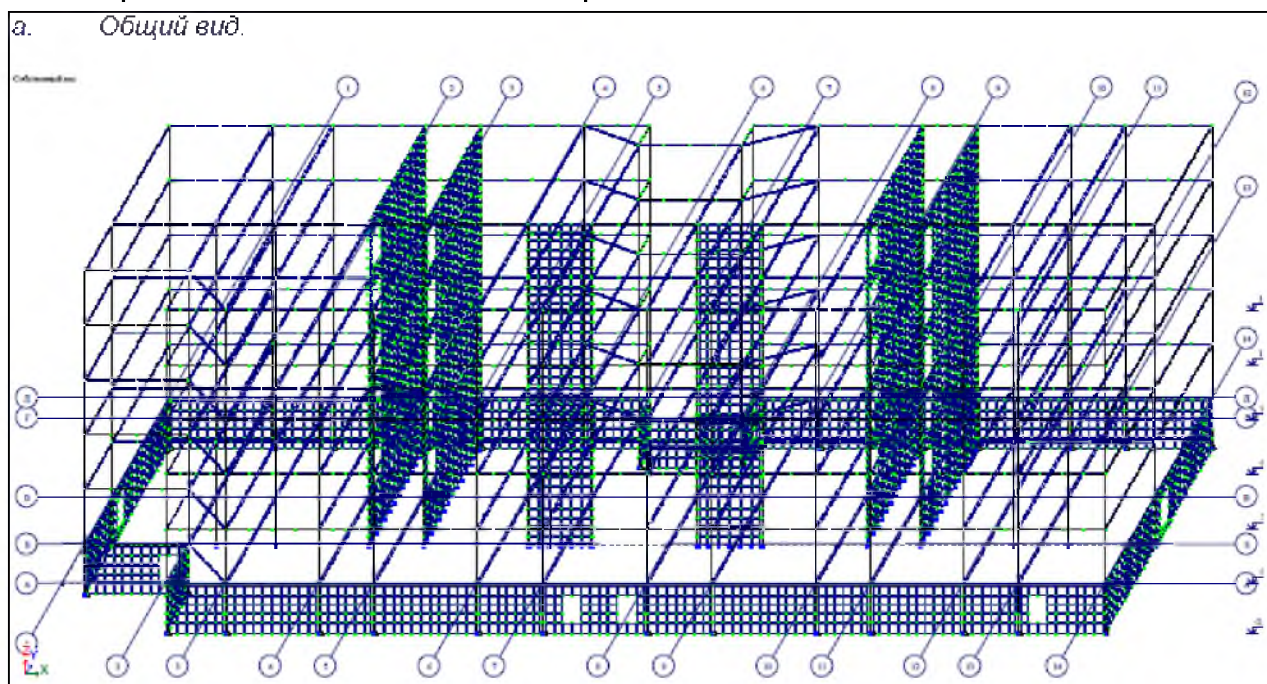


рис. № 6. Проекция расчётной схемы на плоскость XOZ

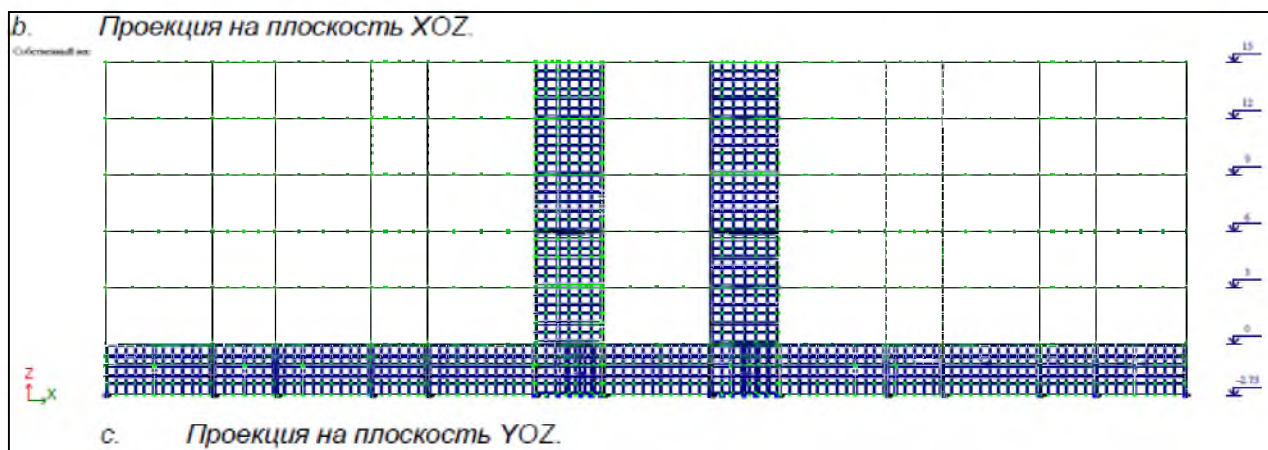
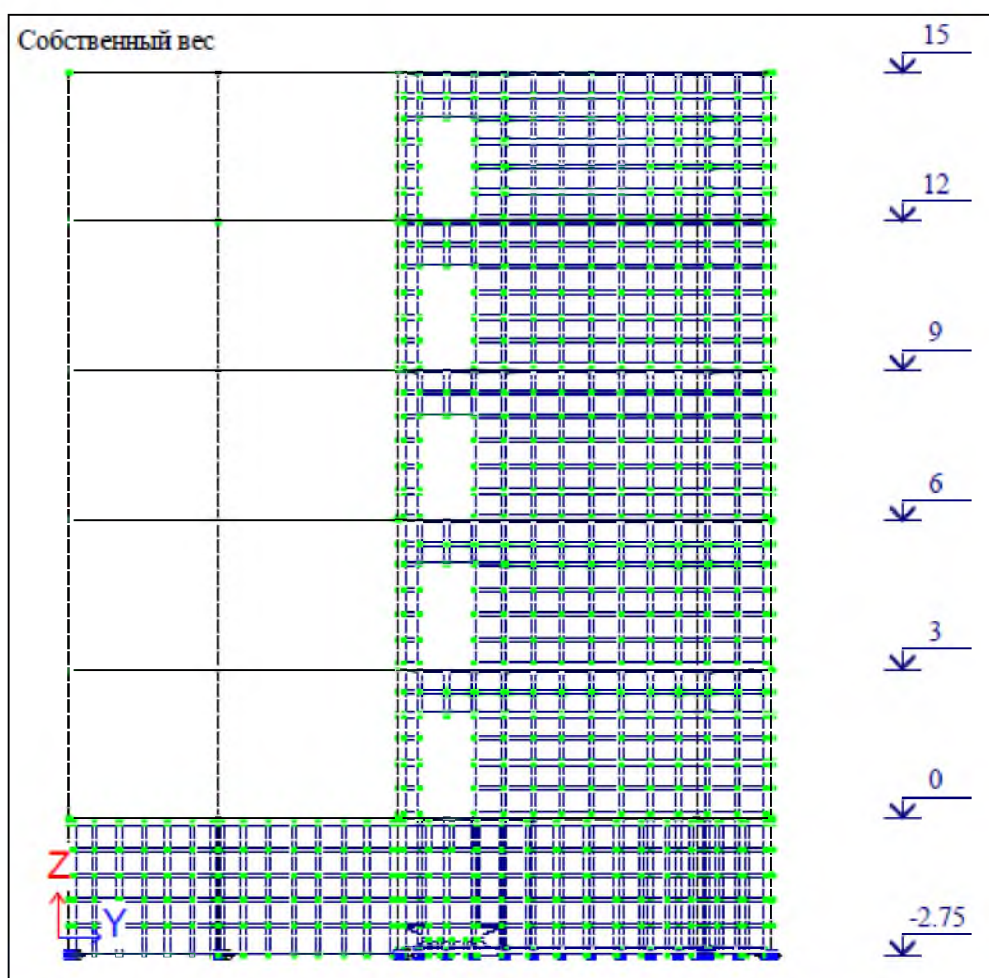


рис. № 7. Расчётная схема нагрузки от собственного веса



Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата

08.03.01-2017-893-ПЗ

Лист

28

рис. №8. Проекция расчётной схемы на плоскость XOY

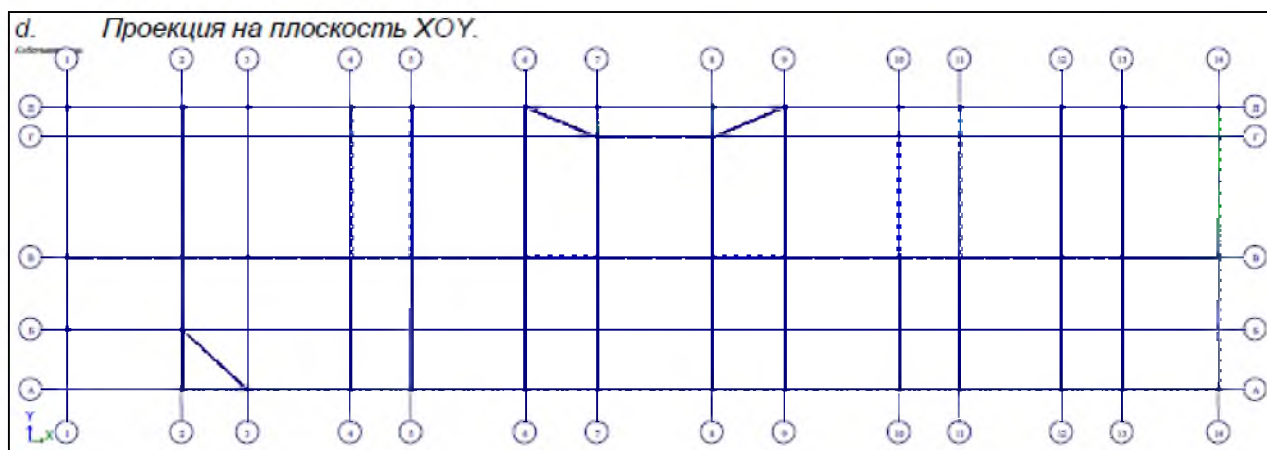


Таблица № 16. Жёсткость элементов

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Брус 30 X 30(Колонны)	$R_o=2.5, E=2.7e+006, GF=0$
2	Брус 30 X 45 (Ригели)	$R_o=2.5, E=2.7e+006, GF=0$
3	Пластина Н 6 (Жесткий диск перекрытия)	$E=2.4e+006, V=0.2, H=6, R_o=0$
4	Швеллер 14П	$q=0.0123$ $EF=32769.6, Ely=104$ $Elz=10.8, Glk=0.209$
5	КЭ 55 численное (Связь вертикальная)	$R_x=1e+006, R_y=1e+006, R_z=1e+009$ $R_{ux}=0, R_{uy}=0, R_{uz}=0$
6	КЭ 55 численное (Связь горизонтальная)	$R_x=1e+009, R_y=1e+009, R_z=1e+006$ $R_{ux}=0, R_{uy}=0, R_{uz}=0$
7	Пластина Н 14 (Диафрагма)	$E=2.7e+006, V=0.2, H=14, R_o=2.5$
8	Профиль "Молодечно" 120 x 5	$q=0.01755$ $EF=46969.8, Ely=102$ $Elz=102, Glk=60.5$
9	Пластина Н 15 (Цокольная панель 150)	$E=2.7e+006, V=0.2, H=15, R_o=2.5$

10	Пластина Н 15 (Цокольная панель торцевая 150)	$E=2.7e+006, V=0.2, H=15, R_o=2.5$
11	Двутавр 55Б1 (Жесткий элемент)	$q=0.0889592$ $EF=238147, Ely=1.17e+004$ $EIz=505, GIk=5.87$

Перечень нагрузок на каркас:

1. Собственный вес
2. Постоянная (плиты)
3. Постоянная (стены)
4. Полезная
5. Снег
6. Ветер по X (Н/а)
7. Ветер по X - (Н/а)
8. Ветер по Y (Н/а)
9. Ветер по Y - (Н/а)
10. Ветер динамика X
11. Ветер динамика X-
12. Ветер динамика Y
13. Ветер динамика Y-

Таблица № 17. Расчётные сочетания нагрузок

№ загрузки	Наименование	Вертикальные	Ветер + X	Ветер - X	Ветер +Y	Ветер - Y
1	Собственный вес	1	1	1	1	1
2	Постоянная (плиты)	1	1	1	1	1
3	Постоянная (стены)	1	1	1	1	1
4	Полезная	1	1	1	1	1
5	Снег	1	1	1	1	1
6	Ветер по X	0	1	0	0	0
7	Ветер по X -	0	0	1	0	0
8	Ветер по Y	0	0	0	1	0
9	Ветер по Y -	0	0	0	0	1

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		
					30	

## 2.4 Результаты расчета железобетонных элементов каркаса секции № 1.

В результате расчета получены величины действующих усилий в основных несущих элементах здания, определены величины нагрузок на фундаменты. Определены деформации здания от действия проектных нагрузок.

рис. № 8 Деформационные усилия в колоннах по оси А

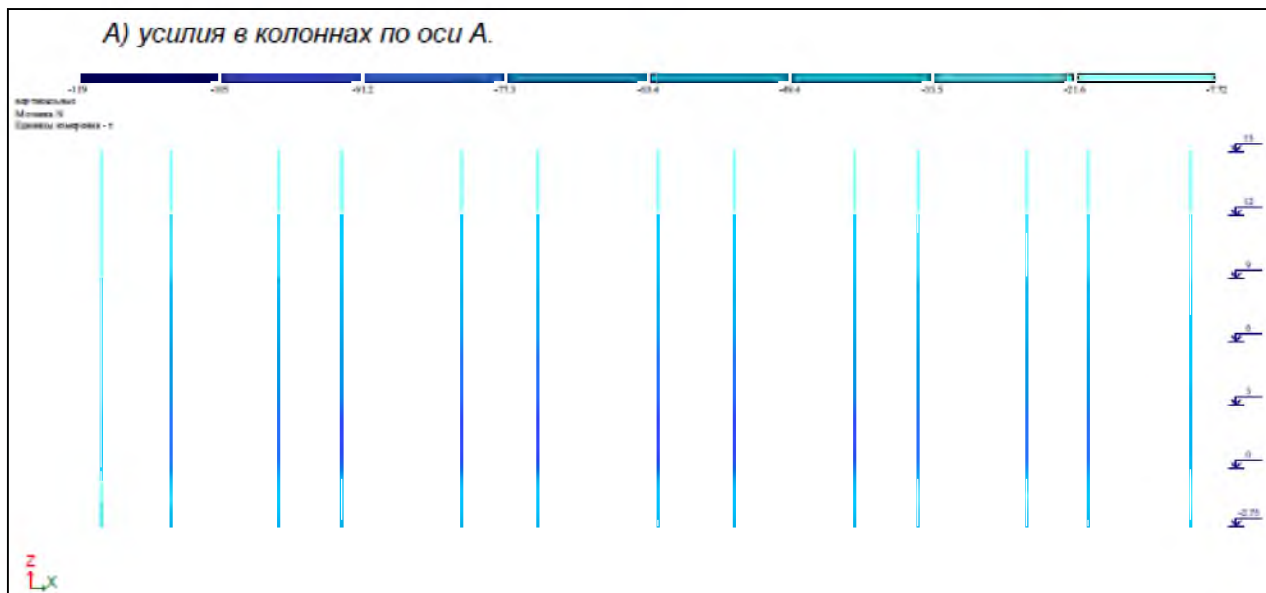
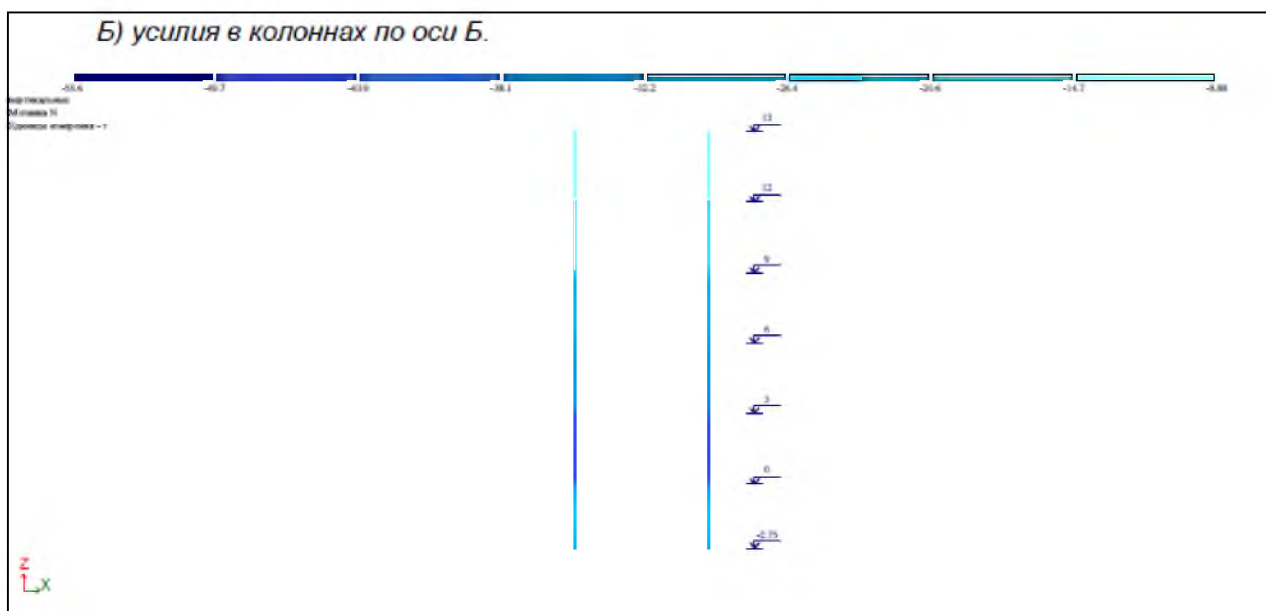


рис. № 9 Деформационные усилия в колоннах по оси Б



					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		31

рис. № 10 Деформационные усилия в колоннах по оси В

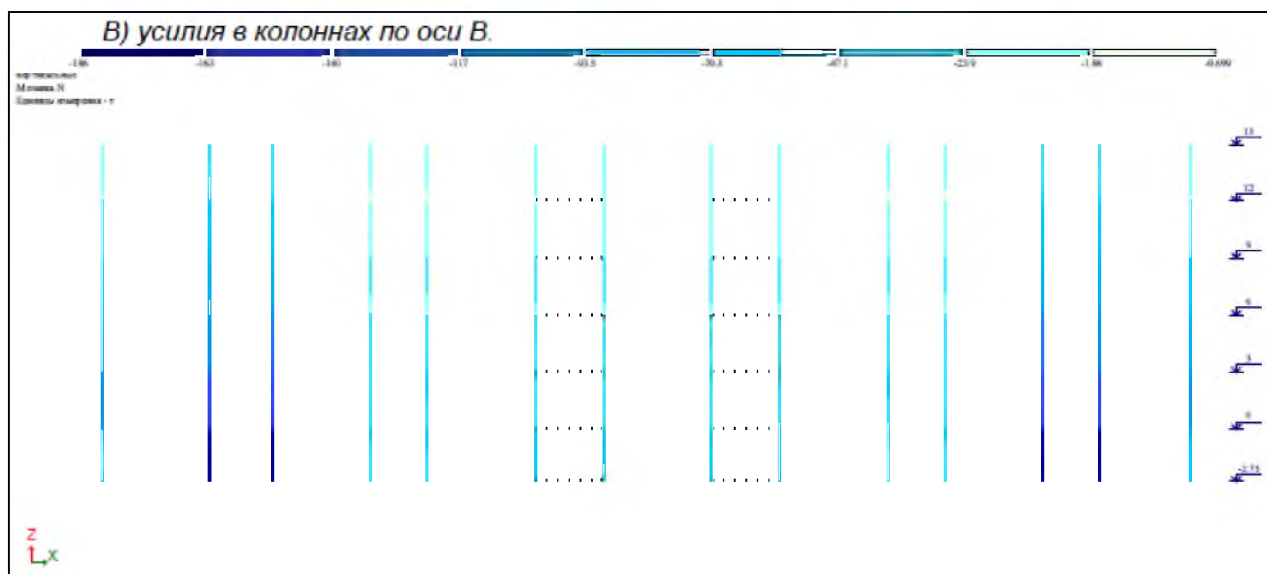


рис. № 11 Деформационные усилия в колоннах по оси Г

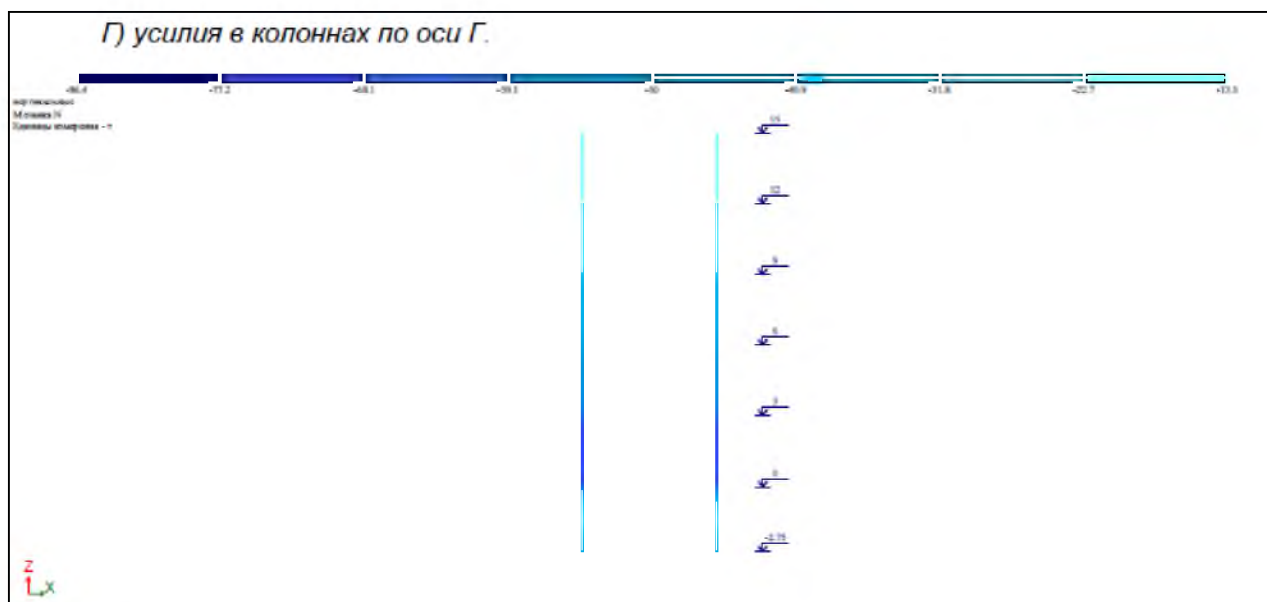


рис. № 12 Деформационные усилия в колоннах по оси Д

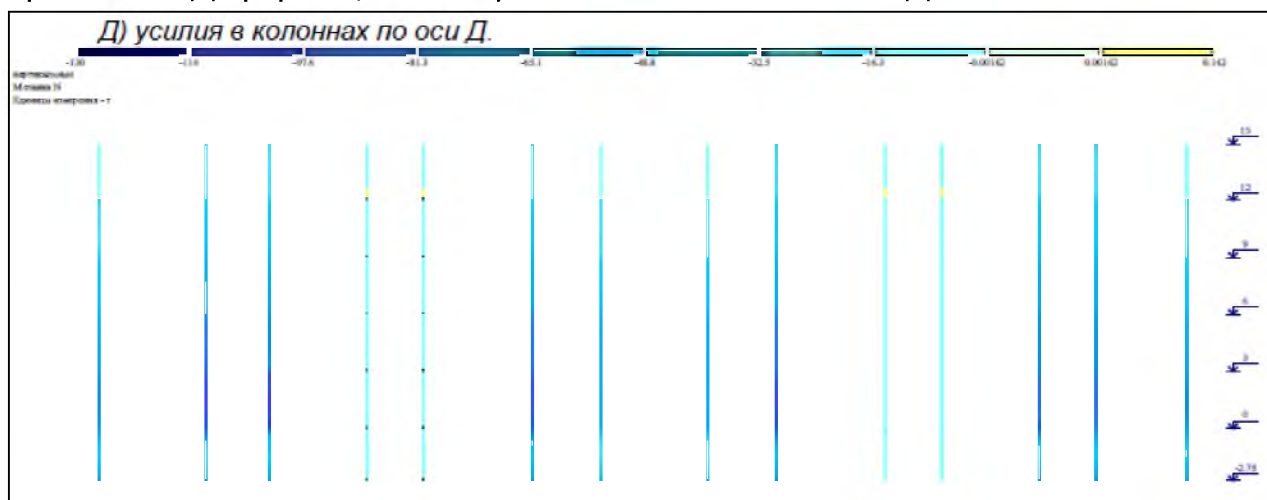


рис. № 13. Сбор нагрузок, действующих на фундамент

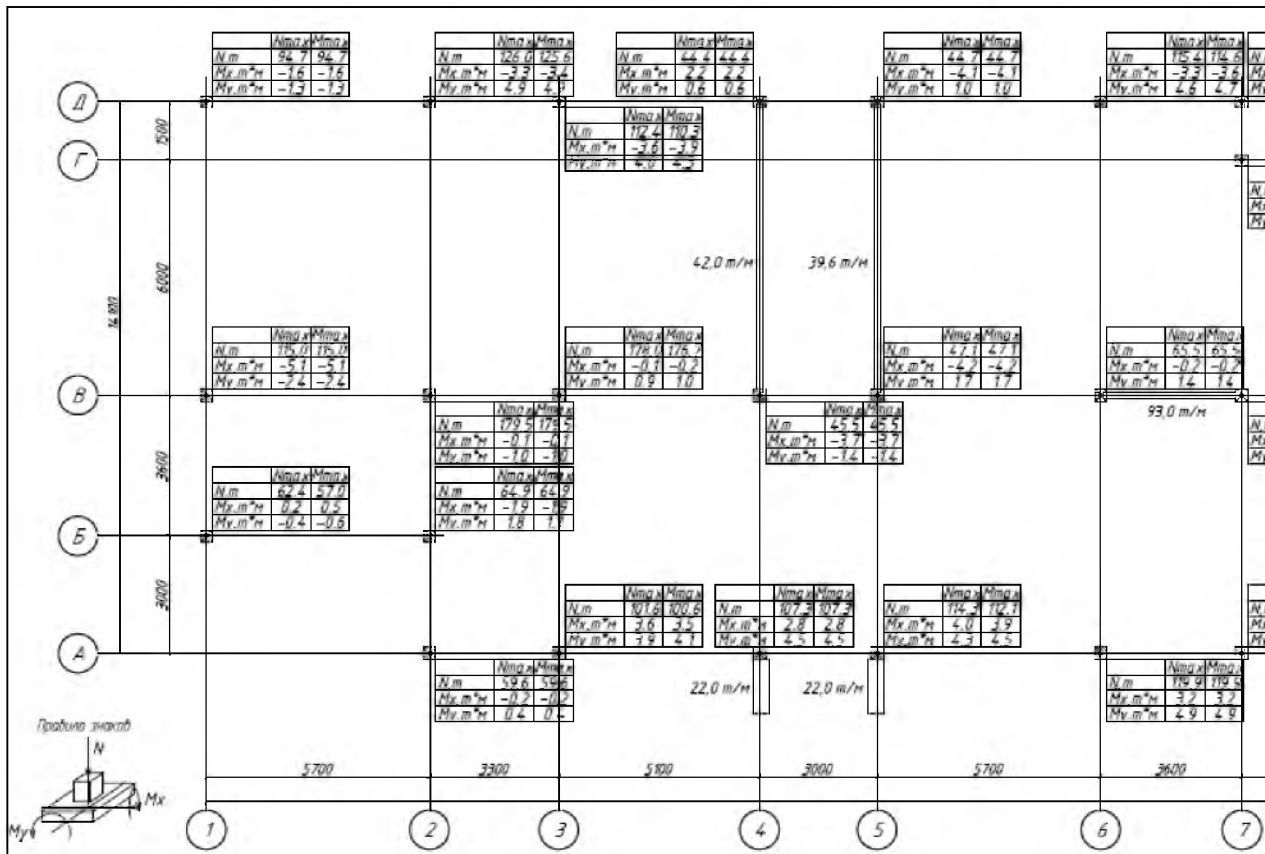


рис. № 13.1 Сбор нагрузок действующих на фундамент

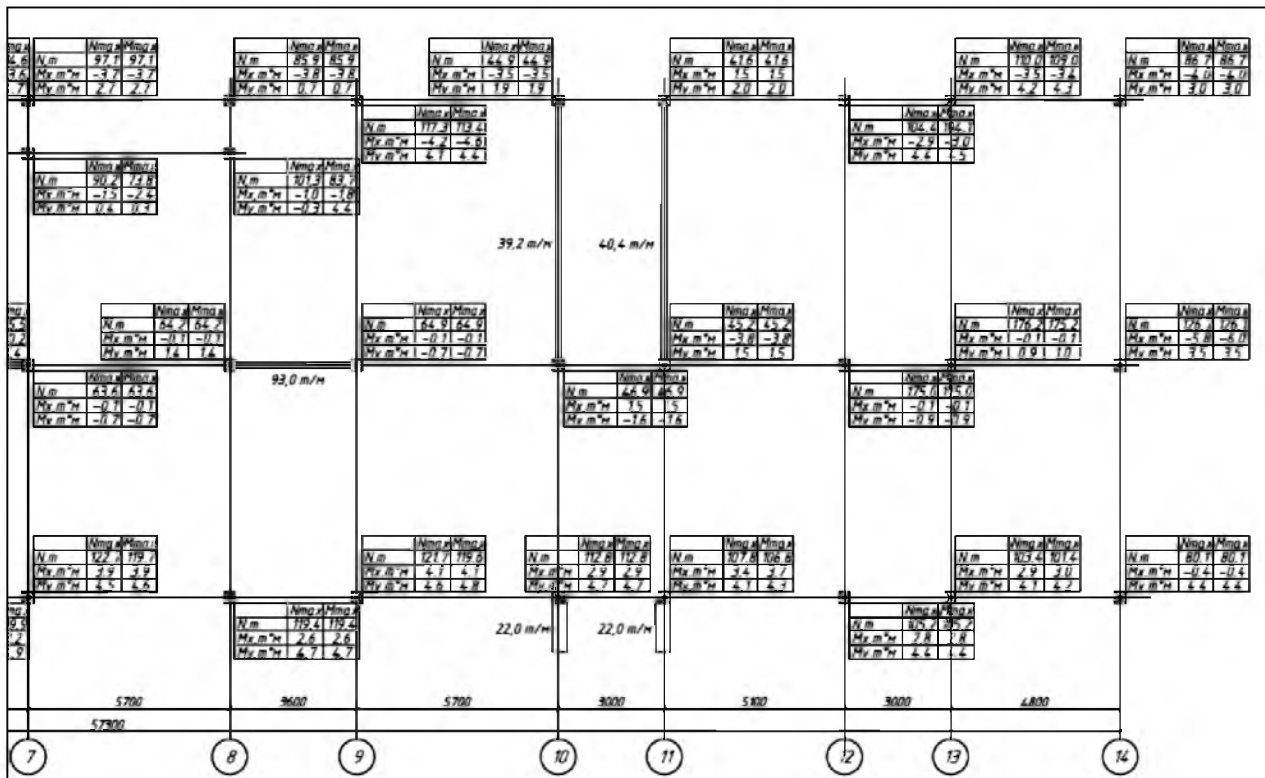


рис. № 14. Горизонтальные перемещения в каркасе здания по оси X

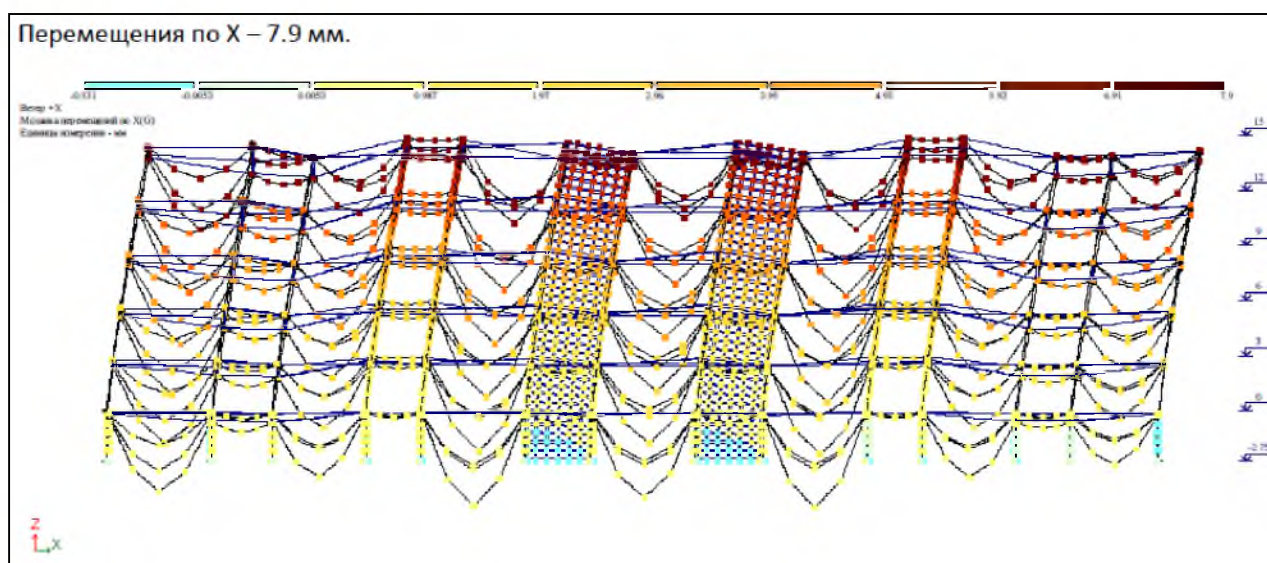
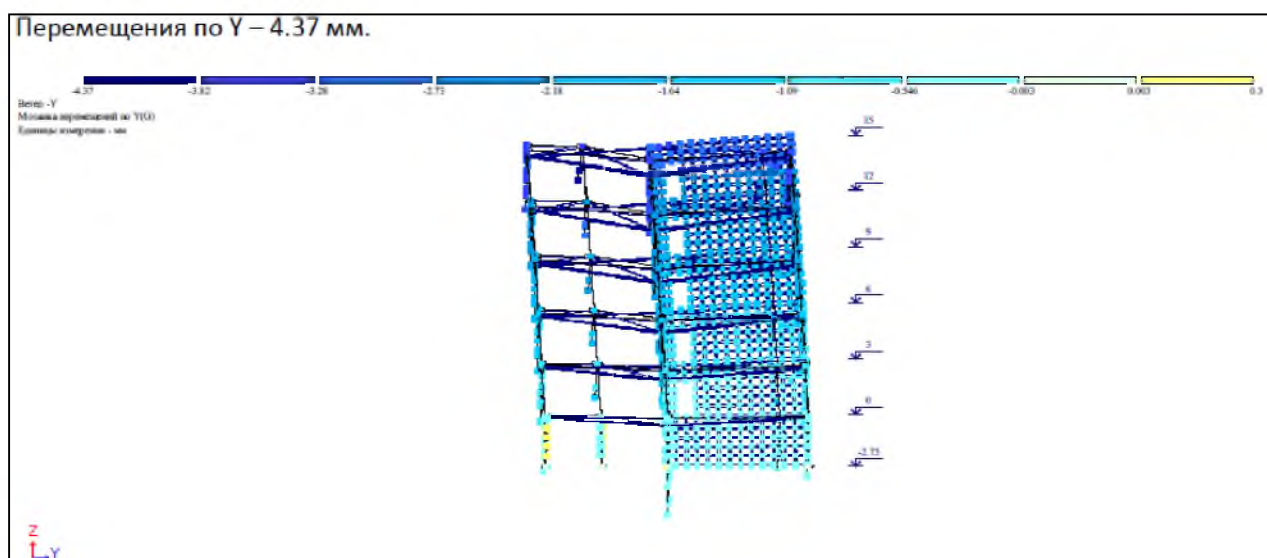


рис. № 15. Горизонтальные перемещения в каркасе здания по оси Y



Максимальное горизонтальное перемещение составляет 7.9мм что не превышает допустимого  $H/500 = 18550/500 = 37$ мм.

### 2.5 Расчет армирования железобетонных элементов здания.

Расчет выполнялся в расчетном комплексе ЛИРА-САПР 2013.

Армирование колонн. Тип - стержень, бетон - В30, арматура AIII, армирование - симметричное.



рис. № 16. Требуемое армирование колонн по оси А



рис. № 17. Требуемое армирование колонн по оси Б



рис. № 18. Требуемое армирование колонн по оси В

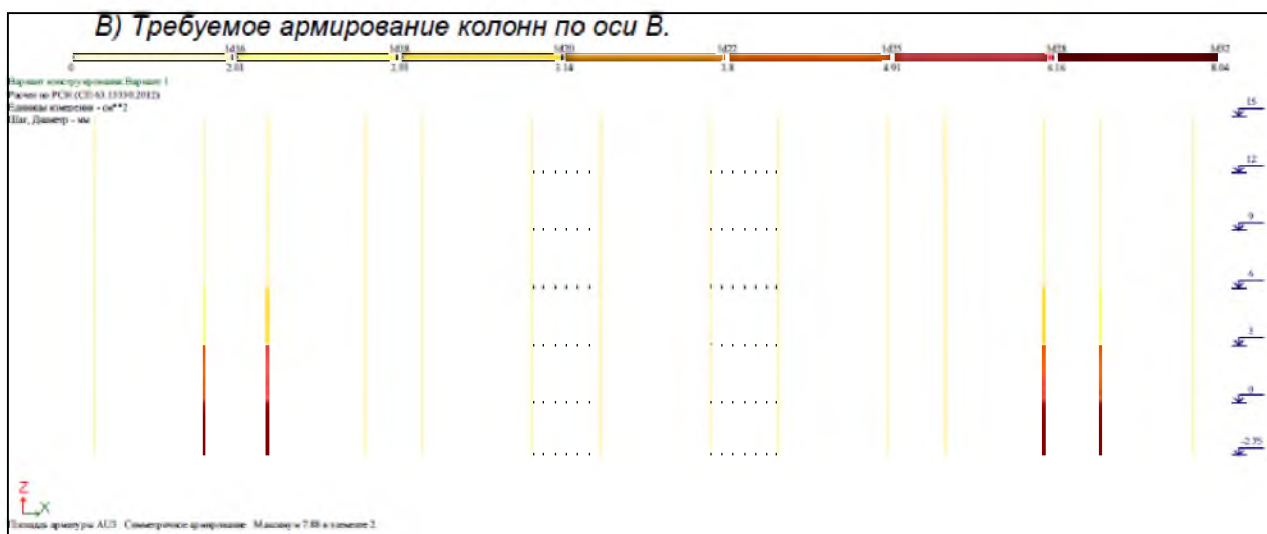


рис. № 19. Требуемое армирование колонн по оси Г



рис. № 20. Требуемое армирование колонн по оси Д



Принято симметричное армирование стержнями 016-32 AIII по [ГОСТ 5781-82\*]

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ доцм	Подпись	Дата		36

## 2.6 Расчёт несущей способности сваи

### 2.6.1 Расчёт несущей способности сваи по результатам зондирования

В соответствии с [СП 24.13330.2011] расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, определяется по формуле:

$$N \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}$$

где N - расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

F<sub>d</sub> - несущая способность сваи;

γ<sub>0</sub> = 1.15 - коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов;

γ<sub>n</sub> = 1.15 - коэффициент надежности по назначению (ответственности) сооружения;

γ<sub>k</sub> = 1.25 - коэффициент надежности по грунту, при определении несущей способности по результатам статического зондирования;

$$F_d = \frac{\gamma_c \cdot F_{u,n}}{\gamma_g} = \frac{1 \cdot 684}{1} = 684 \text{ кН} = 69.7 \text{ тс}$$

F<sub>u,n</sub> = 684 кН - несущая способность сваи по результатам статического зондирования;

$$N \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} = \frac{1.15 \cdot 69.7}{1.15 \cdot 1.25} = 55.7 \text{ тс}$$

Несущая способность сваи, заглубленной на 5.4м составляет 55,7 тс

### 2.6.2 Расчет несущей способности сваи по характеристикам грунта.

В соответствии с [СП 24.13330.2011] расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, определяется по формуле:

$$N \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k}$$

где N - расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

F<sub>d</sub> - несущая способность сваи;

γ<sub>0</sub> = 1.15 - коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		37

$\gamma_n = 1.15$  - коэффициент надежности по назначению (ответственности) сооружения;

$\gamma_k = 1.4$  - коэффициент надежности по грунту, при определении несущей способности сваи расчетом;

Несущую способность сваи определяем в соответствии с п.7.2.2. [СП 24.13330.2011]

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

где  $\gamma_c = 1$  - коэффициент условий работы сваи в грунте;

$R = 3400$ кПа - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2;

$A = 0.09$ м<sup>2</sup> - площадь опирания на грунт сваи;

$u = 1.2$ м - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи;

$f_i$  - расчетное сопротивление /-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.3;

$h_i$  - толщина /-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{cR} = 1.0$  - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи принимаемый по таблице 7.4;

$\gamma_{cf} = 1.0$  - коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности сваи принимаемый по таблице 7.4, при устройстве лидерных скважин на 4.0м, диаметром 150мм;

Несущая способность сваи длиной 6.0м:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3400 \cdot 0.09 + 1.2 \cdot 1 \cdot (0 \cdot 1.15 + 43.8 \cdot 1 + 49.5 \cdot 1 + 53.9 \cdot 1 + 56.6 \cdot 1 + 57.95 \cdot 0.35)) = 306 + 224.08 = 530.08 \text{кН} = 54.03 \text{тс}$$

$$N \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} = \frac{1.15 \cdot 54.03}{1.15 \cdot 1.4} = 38.6 \text{тс}$$

Нагрузку на сваю длиной 6.0м принимаем не более 38.6тс.

Несущая способность сваи длиной 10.0м:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		38

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3900 \cdot 0.09 + 1.2 \cdot 1 \cdot (0 \cdot 1.15 + 43.8 \cdot 1 + 49.5 \cdot 1 + 53.9 \cdot 1 + 56.6 \cdot 1 + 58.6 \cdot 1 + 60.6 \cdot 1 + 62.45 \cdot 1 + 63.95 \cdot 1 + 64.96 \cdot 0.35)) = 351 + 472.13 = 823.13 \text{ кН} = 83.9 \text{ тс}$$

$$N \leq \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} = \frac{1.15 \cdot 83.9}{1.15 \cdot 1.4} = 59.9 \text{ тс}$$

Нагрузку на сваю длиной 10.0м принимаем не более 59.9тс

### 2.6.3 Проектный отказ сваи

Расчет проектного отказа сваи выполняем в соответствии с СП [24.13330.2011] «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85»

$$F_u = \frac{\eta \cdot A \cdot M}{2} \left[ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot E_d}{\eta \cdot A \cdot s_a} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}} - 1 \right]$$

Расчет проектного отказа сваи при испытании производим для штангового молота СП 77 с массой ударной части 2.5т.

$s_a$  - остаточный отказ;

$\eta = 152.9 \text{ тс/м}^2$  - коэффициент, зависящий от материала сваи;

$A = 0.09 \text{ м}^2$  - площадь поперечного сечения ствола сваи;

$M = 1$  - при забивке молотами ударного действия;

$$E_d = G \cdot (H - h) = 2.5 \cdot (1.8 - 0.6) = 3.0 = 29.4 \text{ кДж}$$

$G = 2.5 \text{ т}$  - вес ударной части молота;

$H = 1.8 \text{ м}$  - высота падения ударной части молота;

$h = 0.6 \text{ м}$  - высота первого отскока ударной части;

$m_1 = 5.75 \text{ т}$  - масса молота;

$m_2 = 0.3 \cdot 0.3 \cdot 6 \cdot 2.5 + 0.1 = 1.45 \text{ т}$  - масса сваи длиной 6.0м с наголовником;

$m_3 = 0$  - масса подбавка;

$m_4 = 2.5 \text{ т}$  - масса ударной части молота;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		39

$\epsilon_2 = 0.2$  - коэффициент восстановления удара, при забивке железобетонных свай молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем.

Отказ сваи длиной 6 м

$$F_u = \frac{152.9 \cdot 0.09 \cdot 1}{2} \left[ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot 3.0}{152.9 \cdot 0.09 \cdot 0.009} \cdot \frac{5.75 + 0.2 \cdot (1.45 + 0)}{5.75 + 1.45 + 0}} - 1 \right] =$$

$$= 6.88 \cdot (9.07 - 1) = 55.5 \text{ тс}$$

Несущая способность сваи:

$$F_d = \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_g} = \frac{1 \cdot 54.07}{1} = 54.07 \text{ тс}$$

$\gamma_c = 1.0$  при вдавливающих нагрузках;

$\gamma_g = 1.0$  при испытании менее 6 свай в одинаковых грунтовых условиях;

$$N = \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} = \frac{1.15 \cdot 55.5}{1.15 \cdot 1.4} = 39.64 \text{ тс}$$

$\gamma_0 = 1.15$  - при кустовом расположении свай;

$\gamma_n = 1.15$  - для зданий II уровня ответственности;

$\gamma_k = 1.4$  - при динамических испытаниях, выполненных без учета упругих деформаций грунта;

Требуемый отказ сваи длиной 6.0м при динамических испытаниях молотом СП-77 с массой ударной части 2.5т при высоте подъема 1.8м должен быть не более 0.9см.

Отказ сваи длиной 6м

$$F_u = \frac{152.9 \cdot 0.09 \cdot 1}{2} \left[ \sqrt{1 + \frac{4 \cdot 3.0}{152.9 \cdot 0.09 \cdot 0.0038} \cdot \frac{5.75 + 0.2(2.35 + 0)}{5.75 + 2.35 + 0}} - 1 \right]$$

$$= 6.88 \cdot [\sqrt{1 + 229.48 \cdot 0.768} - 1] = 6.88 \cdot (13.31 - 1) = 84.69 \text{ тс}$$

Несущая способность сваи:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		40

$$F_d = \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_g} = \frac{1 \cdot 84.69}{1} = 84.69 \text{тс}$$

$\gamma_c = 1,0$  при вдавливающих нагрузках;

$\gamma_g = 1.0$  при испытании менее 6 свай в одинаковых грунтовых условиях;

$$N = \frac{\gamma_o \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} = \frac{1.15 \cdot 84.69}{1.15 \cdot 1.4} = 60.49 \text{тс}$$

$\gamma_o = 1.15$  - при кустовом расположении свай;

$\gamma_n = 1.15$  - для зданий II уровня ответственности;

$\gamma_k = 1.4$  - при динамических испытаниях, выполненных без учета упругих деформаций грунта;

Требуемый отказ сваи длиной 10.0м при динамических испытаниях молотом СП-77 с массой ударной части 2.5т при высоте подъема 1.8м должен быть не более 0.38см

#### 2.6.4 Расчёт ростверка на четырех сваях

Ориентировочная допустимая нагрузка на ростверк из 4-х свай:

$$38.6 \cdot 4 - 1.4^2 \cdot 0.55 \cdot 2.5 - 4 \cdot 1.35 = 146.3 \text{тс}$$

Ориентировочная допустимая нагрузка на ростверк из 5-и свай:

$$38.6 \cdot 5 - 1.8^2 \cdot 0.55 \cdot 2.5 - 5 \cdot 1.35 = 181.79 \text{тс}$$

Расчёт ростверка на четырёх сваях

Наиболее нагруженный ростверк с вертикальной силой до 146.3тс:

$$N = 126.7 \text{тс};$$

$$N_{\text{фунд}} = 1.4^2 \cdot 0.55 \cdot 2.5 + 4 \cdot 1.35 = 8.1 \text{тс};$$

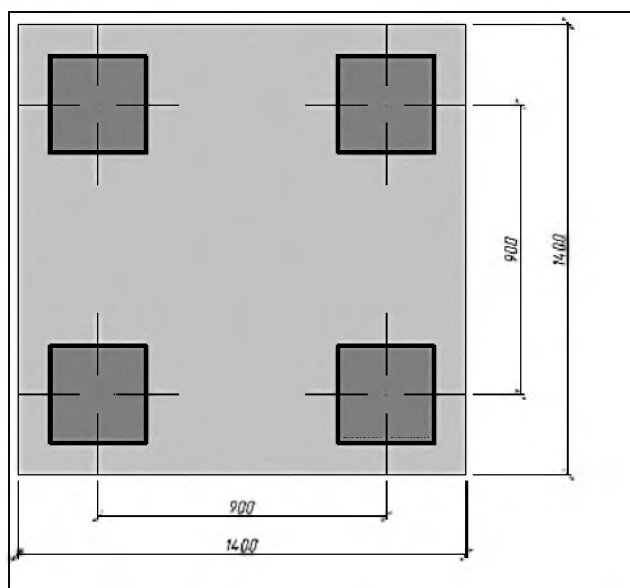
$$N_{\text{общ}} = N + N_{\text{фунд}} = 126.7 + 8.1 = 134.8 \text{тс};$$

$$M_x = -5.8 \text{тс} \cdot \text{м};$$

$$M_y = 3.5 \text{тс} \cdot \text{м};$$

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		41

рис. №21 Расположение свай в ростверке



$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{4} + \frac{M_x \cdot y}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{134.8}{4} + \frac{5.8 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} + \frac{3.5 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} = 38.87 \text{ тс}$$

Допустимая нагрузка может быть увеличена на 20 %, так как расчёт выполнен с учётом ветровой нагрузки.

$$F = 38.87 \text{ тс} \leq 1.2 \cdot F_d = 1.2 \cdot 38.6 = 46.32 \text{ тс}$$

Нагрузки в данном фундаменте без учёта ветра:

$$N = 125,5 \text{ тс};$$

$$N_{\text{фунд}} = 1.42 \cdot 0.55 \cdot 2.5 + 4 \cdot 1.35 = 8.1 \text{ тс};$$

$$N_{\text{общ}} = N + N_{\text{фунд}} = 125.5 + 8.1 = 133.6 \text{ тс};$$

$$M_x = -5.8 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$M_y = 3.5 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{4} + \frac{M_x \cdot y}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{133.6}{4} + \frac{5.8 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} + \frac{3.5 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} = 38.6 \text{ тс}$$

Нагрузка на наиболее нагруженную сваю, при расчёте без учёта ветра, превышает допустимую по оси 14 ряд В, требуется фундамент на 5 ти сваях.

Наиболее нагруженный ростверк с вертикальной силой до 126,6 тс.

$$N = 126,0 \text{ тс};$$

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист 42
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		



$$N_{\text{фунд}} = 1.42 \cdot 0.55 \cdot 2.5 + 4 \cdot 1.35 = 8.1 \text{ тс};$$

$$N_{\text{общ}} = N + N_{\text{фунд}} = 126.0 + 8.1 = 134.1 \text{ тс};$$

$$M_x = -3.3 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$M_y = 4,9 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

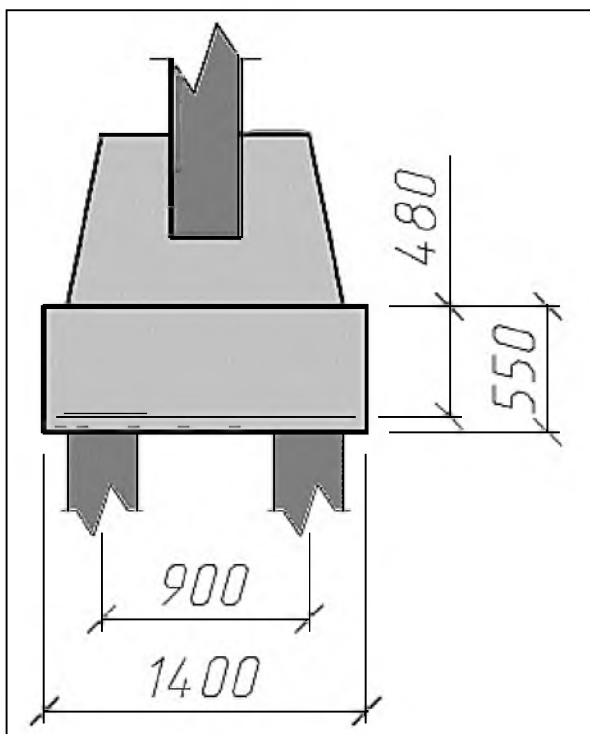
$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{4} + \frac{M_x \cdot y}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{134.1}{4} + \frac{3.3 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} + \frac{4.9 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} = 38.08 \text{ тс}$$

Нагрузка не превышает допустимую.

Расчёт на продавливание колонной

Расчет на продавливание колонной производим из условия, что продавливание происходит по боковой поверхности пирамиды, высота которой равна расстоянию по вертикали от рабочей арматуры плиты до низа колонны, меньшим основанием служит площадь сечения подколонника, а боковые грани, проходящие от наружных граней подколонника до внутренних граней свай, наклонены к горизонтали под углом не менее  $45^\circ$  и не более угла, соответствующего пирамиде  $c=0,4h_0$

рис. №22 Опираие стакана на ростверк



$$F_{\text{пер}} \leq 2 \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \left[ \frac{h_0}{c_1} \cdot (b_{\text{bas}} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} \cdot (a_{\text{bas}} + c_1) \right]$$

									Лист
									43
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ				

$c_1$  - расстояние от боковой грани колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

$c_2$  - расстояние от продольной грани колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

При этом отношение — принимается не менее 1 и не более 2.5.

Учитывая геометрические размеры ростверка, схему расположения свай и граничные условия получаем, что все сваи попадают в зону пирамиды продавливания.

Таким образом, проверка ростверка на продавливание колонной не требуется.

### 2.6.5 Расчёт ростверка на пяти сваях

Наиболее нагруженный ростверк:

$$N = 179.5 \text{ тс};$$

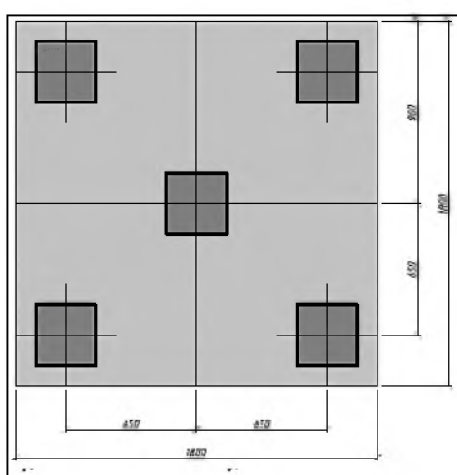
$$N_{\text{фунд}} = 1.8^2 \cdot 0.55 \cdot 2.5 + 5 \cdot 1.35 = 11.2 \text{ тс};$$

$$N_{\text{общ}} = N + N_{\text{фунд}} = 179.5 + 11.2 = 190.7 \text{ тс};$$

$$M_x = -0.1 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$M_y = 1.0 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

рис. №23 Расположение свай в ростверке



$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{4} + \frac{M_x \cdot y}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{134.1}{4} + \frac{3.3 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} + \frac{4.9 \cdot 0.45}{4 \cdot 0.45^2} = 38.08 \text{ тс}$$

									Лист
									44
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата					

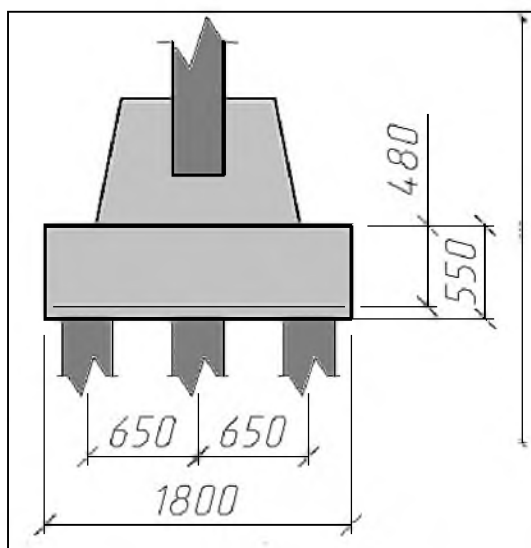
08.03.01-2017-893-ПЗ

Нагрузка на наиболее нагруженную сваю не превышает допустимой

Расчёт на продавливание колонной

Расчет на продавливание колонной производим из условия, что продавливание происходит по боковой поверхности пирамиды, высота которой равна расстоянию по вертикали от рабочей арматуры плиты до низа колонны, меньшим основанием служит площадь сечения подколонника, а боковые грани, проходящие от наружных граней подколонника до внутренних граней свай, наклонены к горизонтали под углом не менее  $45^\circ$  и не более угла, соответствующего пирамиде  $c=0,4h_0$ .

рис. №24 Опираение стакана на ростверк



$$F_{per} \leq 2 \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \left[ \frac{h_0}{c_1} \cdot (b_{bas} + c_2) + \frac{h_0}{c_2} \cdot (a_{bas} + c_1) \right]$$

$c_1$  - расстояние от боковой грани колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

$c_2$  - расстояние от продольной грани колонны до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

При этом отношение — принимается не менее 1 и не более 2.5.

Учитывая геометрические размеры ростверка, схему расположения свай и граничные условия получаем, что все сваи попадают в зону пирамиды продавливания.

									Лист
									45
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ				

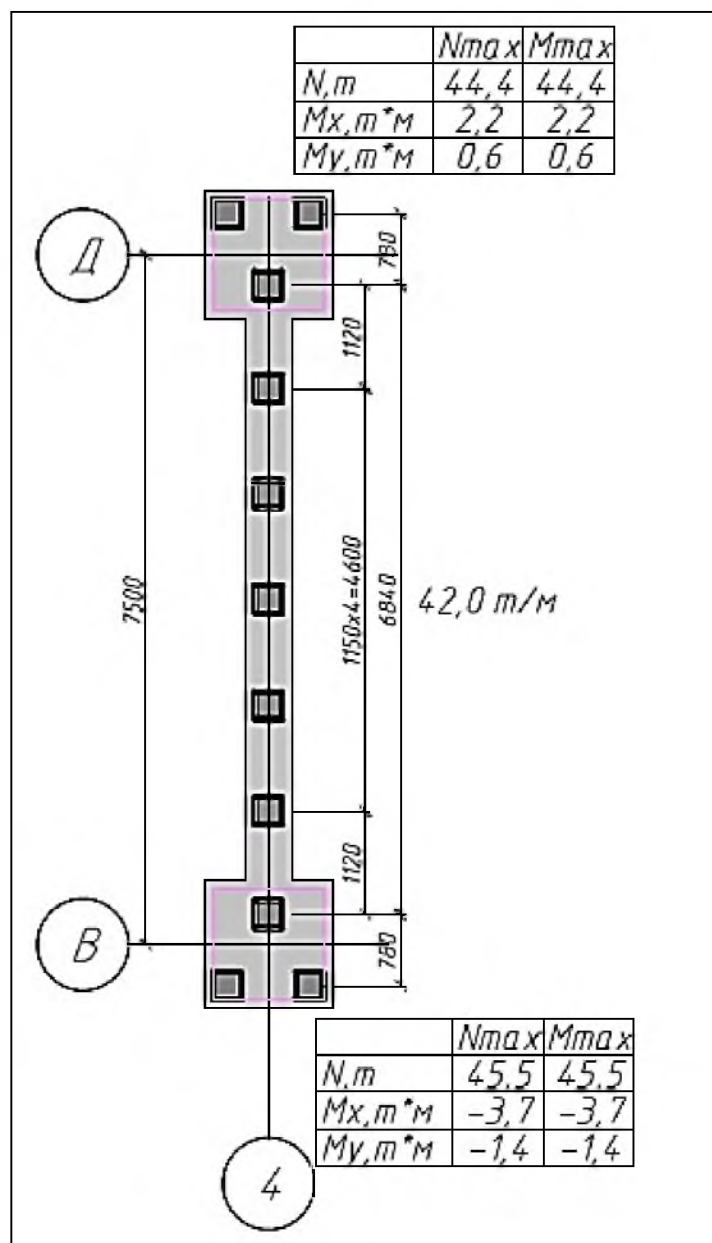
Таким образом, проверка ростверка на продавливание колонной не требуется.

### 2.6.6 Расчет ростверка под диафрагмы жесткости по цифровым осям.

Наиболее нагруженный ростверк под диафрагмы жесткости:

$$N = 42.0 \frac{тс}{м},$$

рис. №25 Расположение свай в ростверке

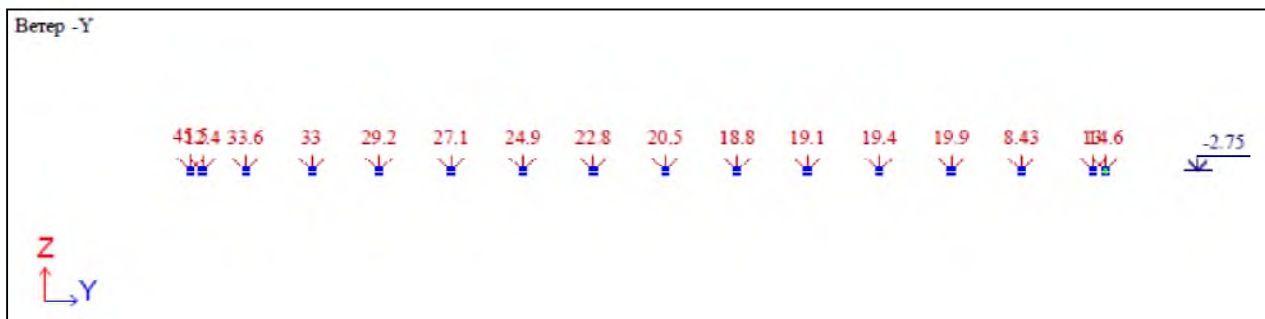


Нагрузка на сваи:

$$N_{\text{общ}} = 44.4 + 42.0 \cdot 7.2 + 45.5 = 392.3 \text{ тс}$$

$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{n} = \frac{392.3}{11} = 35.7 \text{ тс}$$

Схема № 26 Нагрузка на сваи с учетом момента:



$$N = 45.5 + 12.4 + 33.6 + 33 + 29.2 + 27.1 + 24.9 + 22.8 + 20.5 + 18.8 + 19.1 + 19.4 + 19.9 + 8.43 + 13 + 14.6 = 362.23 \text{ тс}$$

$$M = 45.5 \cdot 3.75 + 12.4 \cdot 3.65 + 33.6 \cdot 3.3 + 33 \cdot 2.75 + 29.2 \cdot 2.2 + 27.1 \cdot 1.615 + 24.9 \cdot 1.03 + 22.8 \cdot 0.445 - (20.5 \cdot 0.14 + 18.8 \cdot 0.725 + 19.1 \cdot 1.31 + 19.4 \cdot 1.895 + 19.9 \cdot 2.48 + 8.43 \cdot 3.065 + 13 \cdot 3.65 + 14.6 \cdot 3.75) = 561.3145 - 255.6740 = 305.65 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$F = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} = \frac{362.23}{11} + \frac{305.65 \cdot 4.2}{4 \cdot 4.2^2 + 2 \cdot 3.42^2 + 2 \cdot 2.3^2 + 2 \cdot 1.15^2} = 32.93 + \frac{1283.73}{107.17} = 44.9 \text{ тс}$$

Допустимая нагрузка на сваю с учетом примечания 2 п. 7.1.11 СП 24. 13330. 2011 составляет:

$$F = 44.9 \text{ тс} \leq 1.2 \cdot F_d = 1.2 \cdot 38.6 = 46.32 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Проверяем нагрузку на сваи без учета ветра:

$$N = 10.7 + 37.2 + 26.6 + 27.3 + 24.3 + 22.8 + 21.5 + 20.5 + 19.5 + 18.5 + 17.4 + 16.4 + 15.7 + 16.5 + 8.72 + 29.5 = 333.12 \text{ тс}$$

$$M = 10.7 \cdot 3.75 + 37.2 \cdot 3.65 + 26.6 \cdot 3.3 + 27.3 \cdot 2.75 + 24.3 \cdot 2.2 + 22.8 \cdot 1.615 + 21.5 \cdot 1.03 + 20.5 \cdot 0.445$$

$$- (19.5 \cdot 0.14 + 18.5 \cdot 0.725 + 17.4 \cdot 1.31 + 16.4 \cdot 1.895 + 15.7 \cdot 2.48 + 16.5 \cdot 3.065 + 8.72 \cdot 3.65 + 29.5 \cdot 3.75) = 460.31 - 301.98 = 158.33 \text{ т} \cdot \text{м}$$

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		47

$$F = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} = \frac{333.12}{11} + \frac{158.33 \cdot 4.2}{4 \cdot 4.2^2 + 2 \cdot 3.42^2 + 2 \cdot 2.3^2 + 2 \cdot 1.15^2} =$$

$$= 30.28 + \frac{665.0}{107.17} = 36.49 \text{ тс}$$

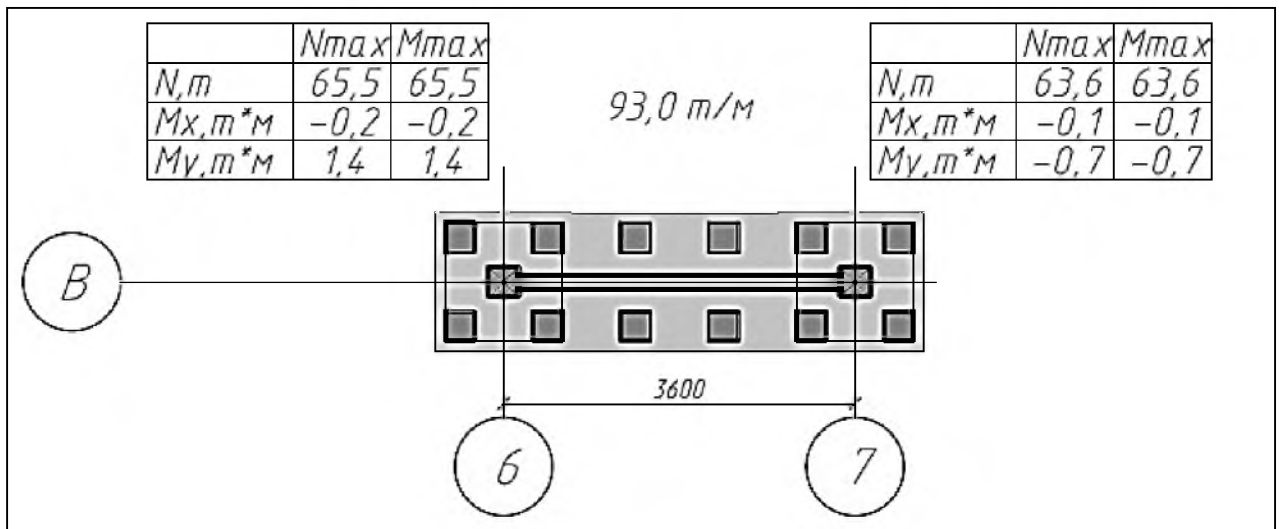
Нагрузка на наиболее нагруженную сваю, при расчете без учета ветра, не превышает допустимую.

### 2.6.7 Расчет ростверка под диафрагмы жесткости по оси В.

Наиболее нагруженный ростверк под диафрагмы жесткости:

$$N = 93.0 \frac{\text{тс}}{\text{м}}$$

рис. №27 Расположение свай в ростверке

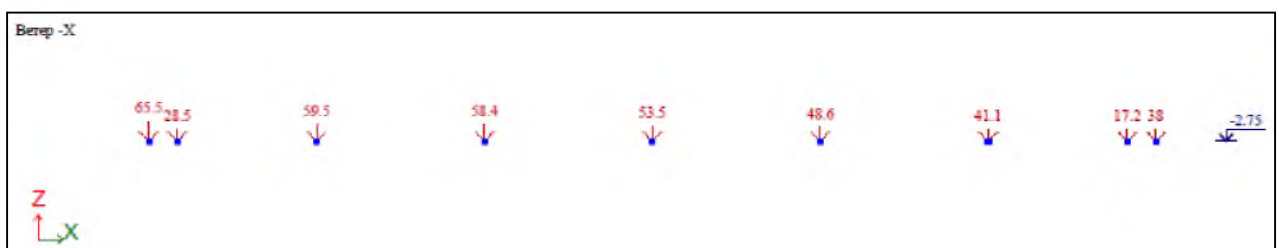


Нагрузка на сваи:

$$N_{\text{общ}} = 65.5 + 93.0 \cdot 3.3 + 63.6 = 436.0 \text{ тс}$$

$$F = \frac{N_{\text{общ}}}{n} = \frac{436.0}{12} = 36.3 \text{ тс}$$

рис. № 28 Нагрузка на сваи с учетом момента:



$$N = 65.5 + 28.5 + 59.5 + 58.4 + 53.4 + 48.6 + 41.1 + 17.2 + 38 = 410.2 \text{ тс}$$

$$M = 65.5 \cdot 1.8 + 28.5 \cdot 1.7 + 59.5 \cdot 1.2 + 58.4 \cdot 0.6 - (48.6 \cdot 0.6 + 41.1 \cdot 1.2 + 17.2 \cdot 1.7 + 38 \cdot 1.8) = 272.8 - 196.1 = 76.7 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$F = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} = \frac{410.2}{12} + \frac{76.7 \cdot 2.25}{4 \cdot 2.25^2 + 4 \cdot 1.35^2 + 4 \cdot 0.45^2} =$$

$$= 34.2 + 6.1 = 40.3 \text{ тс}$$

Допустимая нагрузка на сваю с учетом примечания 2 п. 7.1.11 [СП 24.13330. 2011] составляет:

$$F = 40.3 \text{ тс} < 1.2 \cdot F_d = 1.2 \cdot 38.6 = 46.32 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

Проверяем нагрузку на сваи без учета ветра:

$$N = 52.5 + 23.1 + 50.8 + 53.6 + 53.3 + 53.1 + 49.5 + 22.5 + 50.8 = 355.9 \text{ тс}$$

$$M = 52.5 \cdot 1.8 + 23.1 \cdot 1.7 + 50.8 \cdot 1.2 + 53.6 \cdot 0.6 - (53.1 \cdot 0.6 + 49.5 \cdot 1.2 + 22.5 \cdot 1.7 + 50.8 \cdot 1.8) = 226.9 - 221.0 = 5.9 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$F = \frac{N}{n} + \frac{M \cdot y}{\sum y_i^2} = \frac{355.9}{12} + \frac{5.9 \cdot 2.25}{4 \cdot 2.25^2 + 4 \cdot 1.35^2 + 4 \cdot 0.45^2} =$$

$$= 29.7 + 0.5 = 30.2 \text{ тс}$$

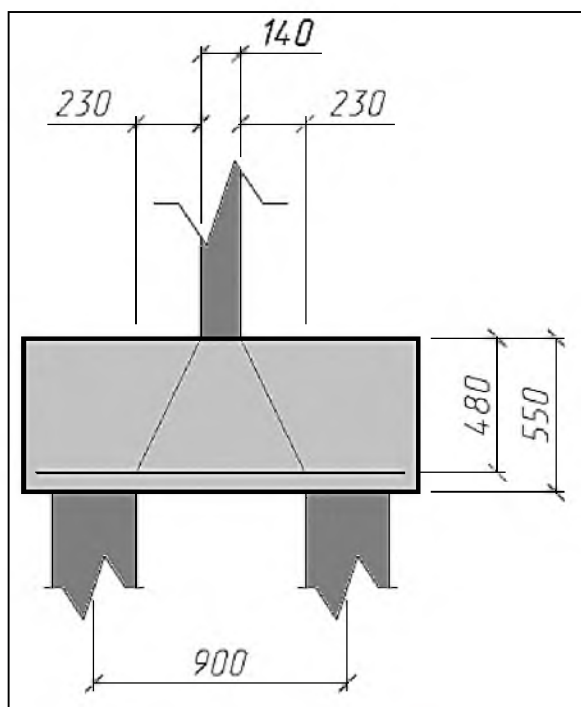
Нагрузка на наиболее нагруженную сваю, при расчете без учета ветра, не превышает допустимую.

Расчет на продавливание диафрагмой.

Расчет на продавливание диафрагмой производим на один погонный метр, при этом продавливание происходит по наклонному сечению, высота которого равна расстоянию по вертикали от рабочей арматуры плиты до низа диафрагмы, а боковые грани, проходят от наружных граней диафрагмы до внутренних граней свай, наклонены к горизонтали под углом не менее 45° и не более угла, соответствующего пирамиде  $c=0,4h_0$ :

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		49

рис. №29 Опираение диафрагмы на ростверк



$$F_{per} \leq 2 \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \left[ \frac{h_0}{c_1} \cdot (0.9) \right]$$

$c_x = 200$  мм - расстояние от боковой грани диафрагмы до параллельной ей плоскости, проходящей по внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами нижнего основания пирамиды продавливания;

При этом отношение — принимается не менее 1 и не более 2.5

$$\frac{h_0}{c_1} = \frac{480}{230} = 2.09$$

$$F_{per} = 2 \sum F_i = 2 \cdot (40.3) = 80.6 \text{ тс}$$

$\sum F_j$  - сумма реакций всех свай, расположенных с одной стороны от оси диафрагмы в наиболее нагруженной части ростверка за вычетом реакций свай, расположенных в зоне пирамиды продавливания с этой же стороны от оси колонны;

$h_0 = 48$  см - расчетная высота в рассматриваемом сечении ростверка;

$R_{bt} = 0.75$  МПа = 7.65 кг/см<sup>2</sup> - расчетная прочность бетона В15 на растяжение;

												Лист
												50
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата								

08.03.01-2017-893-ПЗ



$$80\,600\text{тс} \leq 2 \cdot 48 \cdot 7.65 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} [2.09 \cdot (90)] =$$

$$= 734.4 \cdot (188.1) = 138\,140\text{кг}$$

Условие прочности выполняется, установка дополнительной арматуры из условия продавливания диафрагмой не требуется.

Расчет по прочности наклонных сечений ростверка по поперечной силе.

Расчет по прочности наклонных сечений ростверков на действие поперечной силы производим по формуле:

$$Q \leq 1.5b \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_0}{c}$$

$Q_1 = 60.9\text{т}$  - сумма реакций свай, находящихся за пределами наиболее нагруженной части ростверка с учетом большего по величине изгибающего момента;

$b = 100\text{см}$  - ширина подошвы ростверка (1 пм);

$R_{bt} = 0.75\text{МПа} = 7.65 \text{ кг/см}^2$  - расчетная прочность бетона В15 на растяжение;

$h_0 = 48\text{см}$  - расчетная высота в рассматриваемом сечении ростверка;

$c_1 = 23\text{см}$  - длина проекции наклонного сечения, принимаемая равной расстоянию от плоскости внутренних граней свай до ближайшей грани подколонника или ступени ростверка, а при плитных ростверках - до ближайшей грани колонны.

$$40\,300\text{кг} \leq 1.5 \cdot 90 \cdot 48 \cdot 7.65 \cdot \frac{48}{23} = 103\,455\text{кг}$$

Условие прочности выполняется, установка дополнительной арматуры из условия прочности наклонных сечений не требуется.

Расчет ростверка на изгиб.

Расчетный изгибающий момент для каждого сечения определяем, как сумму моментов от реакций свай (от расчетных нагрузок на ростверк) и от местных расчетных нагрузок, приложенных к консольному свесу ростверка по одну сторону от рассматриваемого сечения.

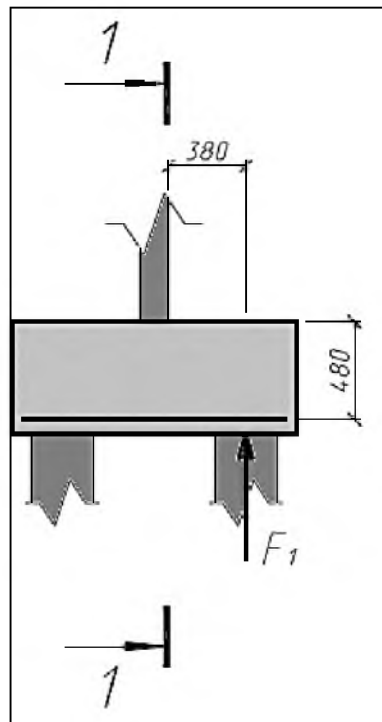
					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Листм
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		51

$$M_x = \sum F_i \cdot x_i$$

$F_j$  - расчетная нагрузка на сваю, нормальная к площади подошвы ростверка;

$X_i, Y_i$  - расстояния от осей свай до рассматриваемого сечения.

рис. №30 сечение 1-1 ростверка



Площадь сечения арматуры на всю ширину ростверка определяем для сечения 1-1

$$M = 40.3 \text{ тс} \cdot 0.38 \text{ м} = 15.32 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot v \cdot h_0} = \frac{15\,320 \text{ кг} \cdot \text{м}}{3567 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} \cdot 0.955 \cdot 0.48 \text{ м}} = 9.37 \text{ см}^2$$

$h_0 = 48 \text{ см}$  - рабочая высота ростверка;

$R_s = 350 \text{ МПа} = 3567 \text{ кг/см}^2$  - расчетное сопротивление арматуры;

$v = 0.955$  - коэффициент, принимаемый по таблице 2 пособия, в зависимости от значения коэффициента  $\theta$ .

$$\theta = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15.32 \text{ т} \cdot \text{м}}{866 \frac{\text{т}}{\text{м}^2} \cdot 0.9 \text{ м} \cdot 0.48^2 \text{ м}^2} = 0.085$$

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		52

$R_b = 8.5 \text{ МПа} = 86.6 \text{ кг/см}^2$ - прочность бетона В15;

$b$  - ширина ростверка (0.9 м.);

Требуемое армирование:

$$\frac{A_s}{b} = \frac{9.37 \text{ см}^2}{0.9 \text{ м}} = 10.41 \frac{\text{см}^2}{\text{м}}$$

Требуемое армирование соответствует 018А400 с шагом 200мм, что составляет  $12.72 \text{ см}^2/\text{м}$

В соответствии с п.8.3.4 [СП 52-101-2003] армирование из конструктивных требований для изгибаемых элементов  $\mu = 0.1\%$ .

$$\mu_s = \frac{A_s}{b \cdot h} \cdot 100\%$$

$$A_{s,\text{общ}} = \frac{\mu_s \cdot b \cdot h}{100\%} = \frac{0.1 \cdot 100 \cdot 55}{100\%} = 5.5 \frac{\text{см}^2}{\text{м}}$$

Условие по конструктивному армированию выполняется.

Верхнюю арматуру из конструктивных соображений принимаем ф12А400 с шагом 200мм.

					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
						53
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

### 3. Технология строительного производства.

#### 3.1 Условия подготовки процесса монтажа каркаса здания

До начала работ необходимо произвести расчистку и ограждение территории строительства, выполнить земляные работы с устройством фундаментов по проекту с осуществлением в зимний период мероприятий по предохранению его от промерзания, закончить устройство временных подъездных путей и коммуникаций, установку временных зданий и сооружений, установить монтажные механизмы и оборудование согласно проекта производства работ.

#### 3.2 Общие требования к производству работ по монтажу каркаса здания

Для качественного выполнения работ, предусмотренных настоящей картой, необходимо строгое выполнение следующих требований:

- монтаж осуществлять в соответствии с рабочими чертежами, проектом производства работ на возведение каркаса здания и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

- при монтаже конструкций здания в пределах каждого этажа необходимо соблюдать следующий порядок выполнения работ:

- 1) Монтируются колонны;
- 2) Монтируются ригели;
- 3) Монтируются плиты перекрытий на ригель;
- 4) Замоноличиваются стыки ригелей с плитами перекрытия и оголенной части колонны выше ригеля, а также швы между плитами перекрытия, и выдерживается бетон стыков до набора 50% от проектной прочности;

До начала монтажа конструкций на этаже необходимо на предыдущем этаже выполнить следующие работы:

- закончить все работы по монтажу и устройству конструкций, расположенных ниже уровня конструкций возводимого этажа;

- оформить акт приемки выполнения монтажных работ на основании исполнительной геодезической съемки фактического положения конструкций;

При производстве работ в зимнее время необходимо выполнить следующие требования:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		54

- стаканы фундаментов и не заделанные сразу после укладки плит перекрытия швы между ними накрывают утеплителем.

- перед замоноличиванием стыкуемые поверхности, закладные детали и арматурные выпуски должны быть очищены от снега и наледи. Наледь удаляется механическим путем (скребком, металлической щеткой), путем обдувания полости стыка горячим воздухом, с помощью электронагревательных элементов (ТЭН, электрокалорифер). Запрещается для удаления наледи использовать горячую воду и пар. Так же необходимо выполнить прогрев стыкуемых поверхностей.

- запрещается установка конструкций на слой замерзшего раствора.

- выдерживание стыков колонн с ригелями осуществлять греющими лентами до набора бетоном 50 % прочности от проектной, стыков колонн – греющими матами до набора прочности 40%.

рис. № 31. Рекомендации по работе с смесью ЕМАСО Т545.

<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>					
Время после укладки бетонной смеси	Прочность на сжатие, МПа, при температуре твердения				
	+ 20 °C	+ 5 °C	- 10 °C	- 15 °C	- 20 °C
1 час	~ 30	~ 20	~ 15	~ 10	~ 5
3 часа	~ 35	~ 30	~ 25	~ 20	~ 15
1 сутки	~ 45	~ 40	~ 35	~ 30	~ 25
7 суток	~ 55	~ 45	~ 40	~ 35	~ 30
28 суток	~ 60	~ 55	~ 50	~ 45	~ 35

Правила приемки:

Сухая смесь ЕМАСО Т545 должна быть принята техническим контролем производителя. Контроль производится по каждой партии (одна поставка).

Транспортирование и хранение

Сухие смеси транспортируют в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Сухие смеси должны храниться в условиях, обеспечивающих сохранность упаковки и предохранение их от увлажнения – в упаковке изготовителя в крытых, сухих помещениях с влажностью воздуха не более 70%. При температуре не ниже 5°C.

#### Указания к применению

Приготовление бетонной смеси должно производиться положительной температуре. Сухая смесь и вода должны иметь температуру не ниже 15°C.

В смеситель заливается вода, в кол-ве 6% от массы сухой смеси, затем засыпается сухая смесь при непрерывном перемещении.

Непосредственно после приготовления бетонной смеси, ее остатки на рабочих поверхностях смесителя следует удалить (смыть), в связи с быстрым схватыванием смеси.

Приготавливаемое количество бетонной смеси должно быть таким, чтобы можно было использовать ее в течении 10 мин.

Укладка бетонной смеси производится самотеком. При необходимости можно затереть смесь мастерской или создать шероховатость при помощи металлической щетки.

Нельзя применять средства для ухода или увлажнения водой

### 3.3 Установка колонн 1-го яруса

До начала монтажа необходимо:

- закончить возведение фундаментов;
- произвести обратную засыпку грунта до верха фундаментов;
- доставить и разместить в зоне монтажа приспособления, оборудование и инструмент;
- до монтажа колонн 1-го яруса каналы для входа арматурных выпусков 2-го яруса должны быть закрыты пароизолом так, чтобы не было попадания воды и снега после установки в проектное положение. Канал закрывать, когда колонны лежат на складе, т.е в горизонтальном положении.

Наименование операций и характеристика приемов труда:

#### 1) Подготовка колонны:

-монтажник осматривает колонну, молотком-зубилом срубает наплывы бетона и стальной щеткой очищает закладные детали и оголовки колонны от ржавчины. Затем монтажник наносит осевые риски.

Также необходимо отогреть фундамент в тепляке пушками. Перед монтажом колонны тепляк убрать и укрыть боковые поверхности утеплителем.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		56

рис. № 32 Нанесение монтажных рисок

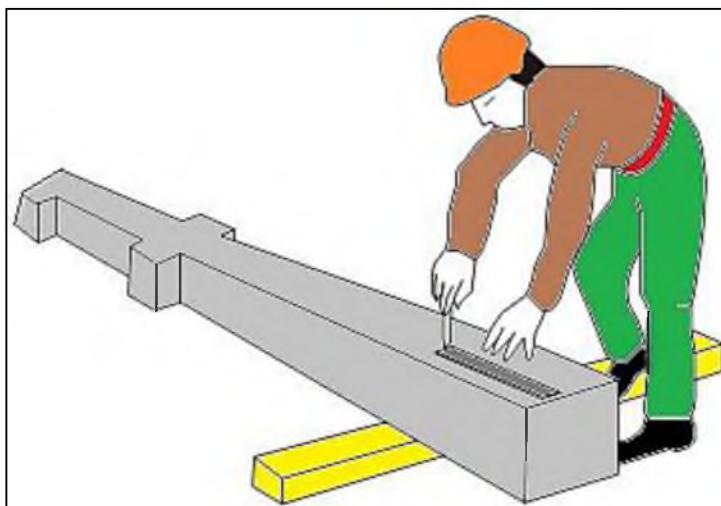
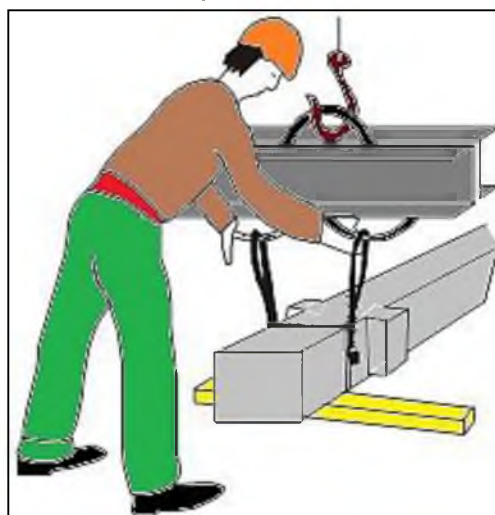


рис. № 33 Строповка колонны перед монтажом



2) Строповка и подача колонны к месту установки:

-монтажник принимает поданный краном захват и закрепляет его на колонне, продевая штырь захвата в отверстие верхней части колонны. Убедившись в правильности и надежности строповки, монтажник отходит на безопасное расстояние и подает сигнал крановщику на подъем колонны. Крановщик плавно поднимает колонну и подает ее к месту монтажа.

3) Проверка правильного сопряжения колонны и фундамента:

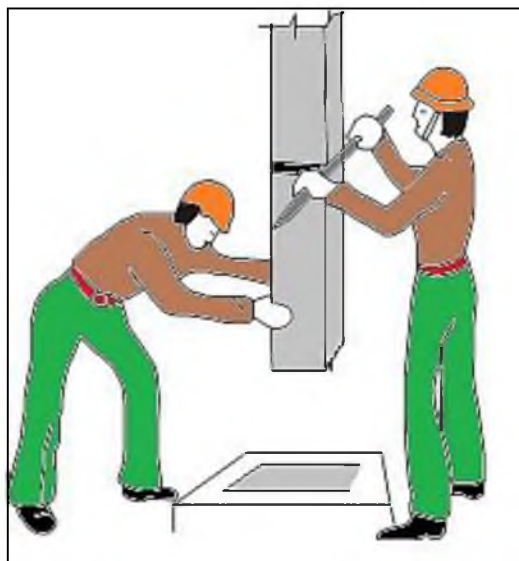
-монтажники принимают колонну и заводят ее в фундамента. Затем поднимают колонну над поверхностью фундамента на 1 м.

4) Заполнение стакана фундамента смесью:

-далее отверстия в фундаменте заполняют смесью EMACO T545.

## 5) Установка колонны на фундамент

рис. № 34 Установка колонны в стакан фундамента



## 6) Временное крепление колонны:

-монтажники устанавливают возле колонны монтажные площадки и поднявшись на них, закрепляют на хомуте подкосы, после чего, опустившись закрепляют нижний захват подкоса при помощи "пятки" в которой имеется отверстие под анкер.

## 7) Расстроповка колонны:

-убедившись в надежности временного крепления колонны, монтажник подает команду машинисту крана ослабить натяжение каната; монтажник освобождает захват, с помощью тросика выдергивая штырь захвата из отверстия колонны.

рис. № 35 Строповка колонны



					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		58



8) По сигналу геодезиста, который производит выверку колонны с помощью двух теодолитов, установленных на вынесенных на этаж взаимно перпендикулярных осях, монтажники, действуя фаркопами подкосов устанавливает оголовок колонны в проектное положение. Нижнюю часть колонны монтажники рихтуют ломом, добиваясь совпадения рисок.

9) Прогрев стыка: Обмотать греющей лентой, термоматом стык и поверхность фундамента укрыть утеплителем.

Выдерживание: Нагрев производить в течении суток (при температуре не ниже +5°C).

Демонтаж кондуктора и греющих матов: Демонтаж производят после того, как смесь приобретет 40% прочности.

Таблица № 18. Инструменты, приспособления, инвентарь для монтажа колон первого яруса.

№ п/п	Наименование, назначение, и основные параметры.	Кол-во шт.
1	Захват с дистанционной розстройкой	1 шт.
2	Подкосы	4 шт.
3	Лопата	1 шт.
4	Метр стальной складной	1 шт.
5	Кельма	1 шт.
6	Кисть мочальная	1 шт.
7	Ведро	1 шт.
8	Кувалда	2 шт.
9	Ящик для инструментов	1 шт.
10	Ящик для смеси	1 шт.
11	Рейка отвес	1 шт.
12	Греющая лента или термомат	5 м
13	Утеплитель	15 м <sup>2</sup>
14	Пирометр	1 шт

### 3.4 Установка рядовых колонн

Стыки рядовых колонн (нижестоящая и вышестоящая) осуществляются по типу штепсельного соединения с применением клеящего состава.

До начала монтажа необходимо:

- до монтажа колонн 2-го яруса каналы для входа арматурных выпусков 3-го яруса должны быть закрыты пароизолом так, чтобы не было попадания

воды после установки в проектное положение. Канал закрывать, когда колонны лежат на складе, т.е в горизонтальном положении.

- закончить устройство перекрытия нижележащего этажа, вынести на монтажный горизонт разбивочные оси, подать на перекрытие кондукторы, доставить к месту работ монтажные приспособления, инвентарь и расположить их согласно схемы организации рабочего места.

Наименование операций и характеристика приемов труда:

1. Подготовка нижней колонны:

Монтажник осматривает колонну, молотком-зубилом сбивает наплывы бетона и стальной щеткой очищает закладные детали и оголовок колонны от ржавчины. Затем, последовательно прикладывая метр к граням колонны, графитным стержнем наносит осевые риски. Монтажники щетками очищают оголовки колонн нижнего этажа от ржавчины.

2. Монтаж кондуктора и прогрев оголовка нижележащей колонны:

Для перемещения кондуктора его вначале демонтируют на предыдущей позиции после постоянного закрепления смонтированной колонны.

Кондуктор снимают краном. Для этого его стропуют и ослабляют винты крепления кондуктора к оголовку нижележащей колонны. В новой позиции монтажники принимают кондуктор и надевают на оголовок колонны. Нижними винтами крепят кондуктор к нижележащей колонне.

После монтажа кондуктора на колонне закрепить греющие маты и укрыть утеплителем.

3. Строповка и подача колонны к месту установки:

Монтажник цепляет на крюк полуавтоматический захват, наводит его на колонну и продевает стальной штырь через отверстия в оголовке колонны и щеках захвата. Убедившись в надежности строповки, монтажник отходит на безопасное расстояние и подает команду машинисту крана поднять и переместить колонну к месту установки.

4. Проверка правильного сопряжения колонн:

Монтажники принимают колонну и заводят ее арматурные выпуски в каналы нижестоящей колонны, далее опускают колонну для правильного сопряжения колонн. Выполняют прогрев «сухого» стыка термоматами. Затем поднимают монтируемую колонну над оголовком нижней колонны на 1 м.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		60

5. Заполнение каналов нижней колонны клеевым составом:  
Каналы нижней колонны заполняют смесью EMACO T545.

6. Установка колонны:

До монтажа колонны отогреть горячим воздухом арматурные выпуски. Монтируемую колонну монтажники ориентируют в нужном направлении и медленно опускают в кондуктор. После соприкосновения опорных торцов монтируемой и нижележащей колонн установленный элемент закрепляют в кондукторе винтами. После этого монтажники снимают стропы с элемента.

7. Окончательная выверка колонны:

По сигналу геодезиста, который производит выверку колонны с помощью двух теодолитов, установленных на вынесенных на этаж взаимно перпендикулярных осях. При отклонении ослабляют винты кондуктора с той стороны, куда надо сместить колонну, а затем закручивают винты с противоположной стороны. Такая выверка продолжается до полного совпадения рисок по вертикали в двух плоскостях.

8. Установка термоматов:

В зимнее время на стык колонн закрепляют термо-маты-книжка и поверхность укрывают утеплителем.

9. Выдерживание:

Нагрев производить в течении суток (при температуре не ниже +5°C).

10. Демонтаж кондуктора и греющих матов:

Демонтаж производят после того, как смесь приобретет 40% прочности.

Таблица № 19. Инструменты, приспособления, инвентарь для монтажа колон второго и третьего ярусов.

№ п/п	Наименование, назначение, и основные параметры.	Кол-во шт.
1	Захват с дистанционной розстройкой	1 шт.
2	Кондуктор	1 шт.
3	Лопата	1 шт.
4	Метр стальной складной	1 шт.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		61

5	Кельма	1 шт.
6	Кисть мочальная	1 шт.
7	Ведро	1 шт.
8	Кувалда	2 шт.
9	Ящик для инструментов	1 шт.
10	Ящик для смеси	1 шт.
11	Рейка отвес	1 шт.
12	Термоматы-книжка	4 шт.
13	Утеплитель	10 м <sup>2</sup>
14	Пируметр	1 шт.

### 3.5 Монтаж ригелей

До начала монтажа ригелей необходимо:

- смонтированы, выверены по высоте и вертикальности, и закреплены в проектном положении колонны (прочность смеси в стыках должна быть не менее 40% проектной);
- закончить все работы по монтажу и устройству конструкций, расположенных ниже уровня монтируемого перекрытия;
- оформить акт приемки выполнения монтажных работ на основании исполнительной геодезической съемки фактического положения колонн;
- доставить в зону монтажа ригели и уложить их на подкладки, подготовить ригели к монтажу (очистить от грязи, снега и наледи, проверить их размеры и соответствие закладных деталей проекту);
- доставить на рабочее место инструменты и приспособления.

Наименование операций и характеристика приемов труда:

#### 1. Подготовка ригеля к монтажу:

Монтажник осматривает ригель, ломом проверяет прочность монтажных петель, наносит осевые риски. Прогреть торцевые участки ригеля греющими матами.

#### 2. Подготовка мест укладки ригеля:

Нанести риски на опорные консоли. Выполнить прогрев консолей колонн. Обмотать консоли колонн нагревательными лентами и укрыть конструкцию утеплителем.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		62

3. Строповка и подача ригеля к месту укладки:

Монтажник принимает поданный краном строп, цепляет его крюки за монтажные петли и подает команду машинисту крана поднять и переместить ригель к месту укладки.

4. Укладка ригеля на место:

Монтажники, стоя на монтажной площадке принимают ригель на расстояние 30 см от консоли и ориентируют его над местом укладки, затем кладут раствор. По сигналу монтажника, машинист крана медленно опускает ригель, а монтажники направляют его так чтобы грани ригеля совпали с гранями колонны. Рабочие устанавливают на обе колонны по кондуктору для временного крепления ригеля, затем одновременно крепят ригель к колоннам стяжными винтами кондуктора и приваривают к закладным деталям колонны и ригеля уголок.

5. Расстроповка ригеля:

После установки ригеля в проектное положение и временного крепления монтажник даёт команду машинисту крана ослабить натяжение стропа, и вместе с рабочим расстроповывает ригель.

Таблица № 20. Инструменты, приспособления, инвентарь для монтажа ригеля

№ п/п	Наименование, назначение, и основные параметры.	Кол-во шт.
1	Строп двухветвевой, грузоподъемностью 4т, длина ветвей 4м	1
2	Подмости	2
3	Кондуктор	2
4	Рулетка	1
5	Метр стальной складной	2
6	Молоток-зубило	3
7	Лом монтажный	2
8	Пояс предохранительный	2
9	Греющая лента (5 м)	2
10	Греющий мат	2

### 3.6 Монтаж плит

До начала монтажа необходимо:

- смонтировать и окончательно закрепить все конструкции нижележащих этажей, колонны, установить ригели (прочность стыка колонны и ригеля не менее 50%);
- доставить в зону монтажа необходимые приспособления, инструменты и инвентарь;
- доставить в зону монтажа плиты и уложить их на подкладки, подготовить плиты к монтажу (очистить от грязи, снега и наледи, проверить их размеры и соответствие закладных деталей проекту);

Наименование операций и характеристика приемов труда:

1. Очистка панели и проверка ее размеров:

Монтажник осматривает панель, проверяет наличие закладных деталей и состояние монтажных петель, очищает панель от наплывов бетона, грязи, наледи, с помощью метра проверяет соответствие размеров панели проектным.

2. Устройство растворной постели:

Монтажники лопатами подают раствор из ящиков на полки ригелей, затем разравнивают его кельмой. В зимних условиях использовать противоморозные добавки (нитрита натрия).

3. Строповка и подача плиты к месту укладки:

Монтажник принимает поданный краном строп, поочередно цепляет его крюки за монтажные петли плиты и подает команду машинисту крана натянуть ветви стропа. Убедившись в надежности строповки, монтажник отходит на безопасное расстояние, и машинист крана по его сигналу поднимает и перемещает плиту к месту укладки.

4. Укладка плиты:

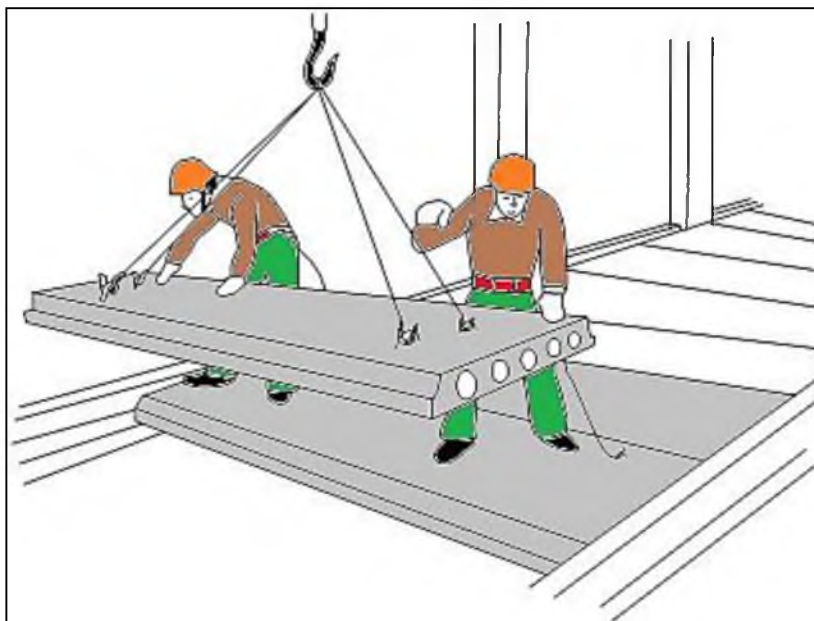
Первую плиту принимают монтажники находящиеся на монтажных площадках ПДА-2.8.

При монтаже последующих плит монтажники стоя на ранее смонтированной плите, прикрепляя карабины предохранительных поясов к монтажным

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		64

петлям смонтированной плиты, принимают поданную краном панель на расстоянии 30см от перекрытия и ориентируют ее над местом укладки. Машинист крана по сигналу опускает плиту на ригели.

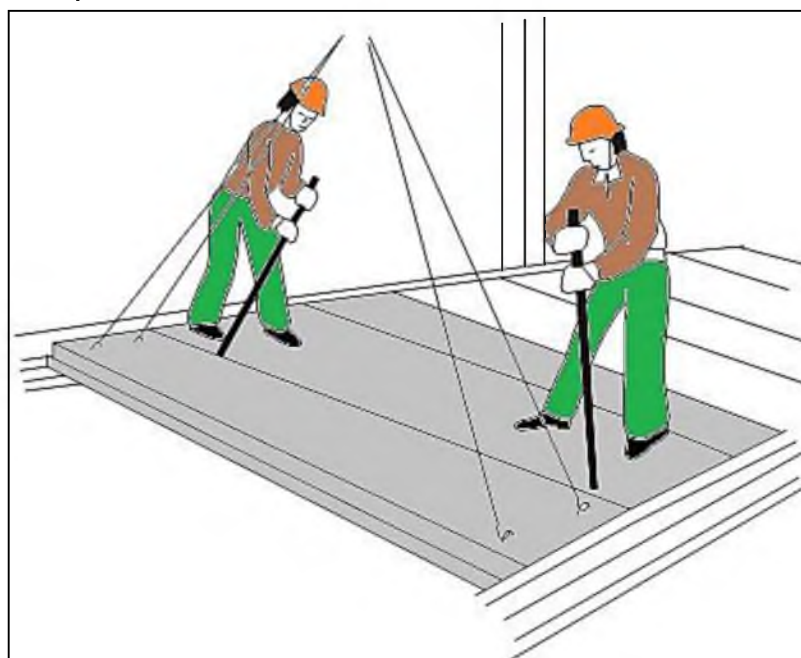
рис. № 36 Монтаж последующих плит



5. Выверка плиты:

Монтажники уровнем проверяют правильность укладки плиты по высоте, устраняя замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели. При смещении плиты в плане монтажники ломом рихтуют ее в проектное положение.

рис. № 37 Выверка плиты



										Лист
										65
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата						

08.03.01-2017-893-ПЗ

6. Расстроповка плиты:

Монтажник подает команду машинисту крана ослабить натяжение ветвей строба, после чего расстроповывает панель.

рис. № 37. Расстроповка плиты

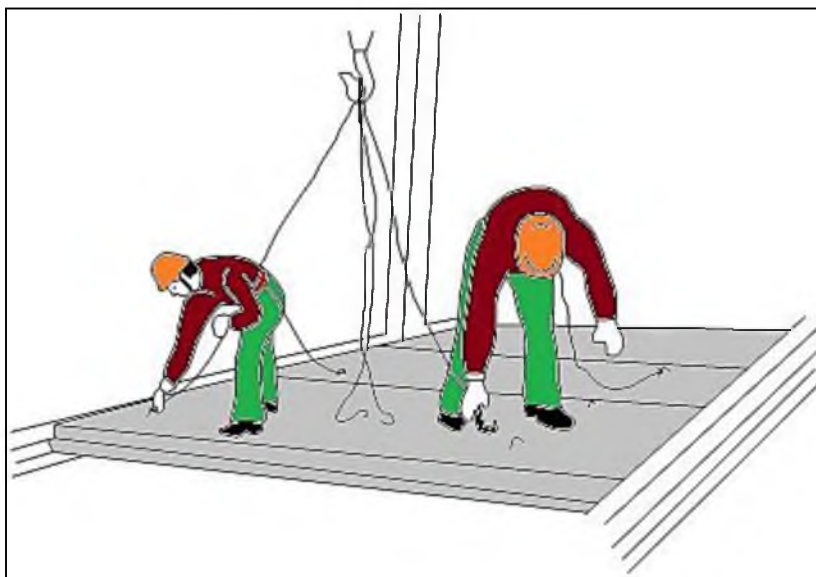


Таблица №21 Инструменты, приспособления, инвентарь для монтажа ригеля

№№ п/п	Наименование, назначение, и основные параметры.	Кол-во шт.
1	Строп четырехветвевой грузоподъемностью 8т, длина ветвей 6м	1
2	Лом монтажный ЛМ-24	2
3	Пояс предохранительный	2
4	Молоток-зубило	3
5	Рулетка	1
6	Кельма	2
7	Метр стальной складной	1
8	Площадка монтажная	2
9	Ковш-лопата	1
10	Ящик для инструментов	1
11	Ящик для раствора	1
12	Уровень строительный	1



### 3.7 Временное ограждение проемов

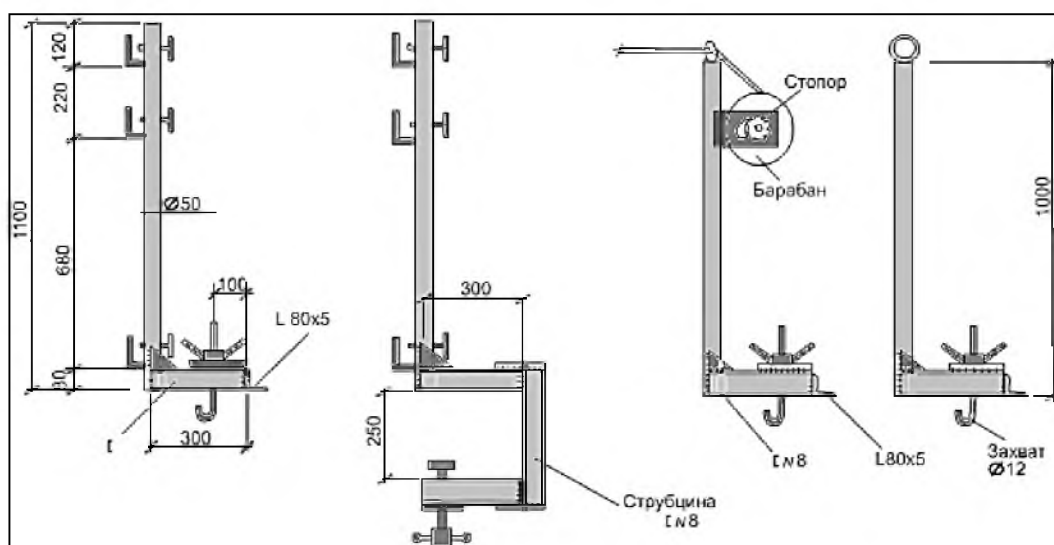
У всех проемов в перекрытиях, а также стенах и перегородках, за которыми следует перепад высоты, оставляемых открытыми на период строительства по технологическим или конструктивным причинам выставлять временное ограждение в том случае, если в указанных проемах не ведутся работы. При необходимости производства работ у открытых проемов, на расстоянии 2,0м и более от них выставить сигнальное ограждение, выход за пределы которого в сторону проема разрешается только после закрепления монтажного пояса за страховочный трос или надежно установленные элементы здания.

Сигнальное ограждение устанавливается также на вновь смонтированном перекрытии на расстоянии 2,0 м от его края и снимается только после возведения наружных стен на монтируемом этаже, сохраняясь только у открытых проемов, там, где не заменяется на жесткое временное ограждение.

На смонтированных лестничных маршах, а также лестничных площадках последнего этажа устанавливать временное инвентарное ограждение, сохраняемое до установки постоянного ограждения.

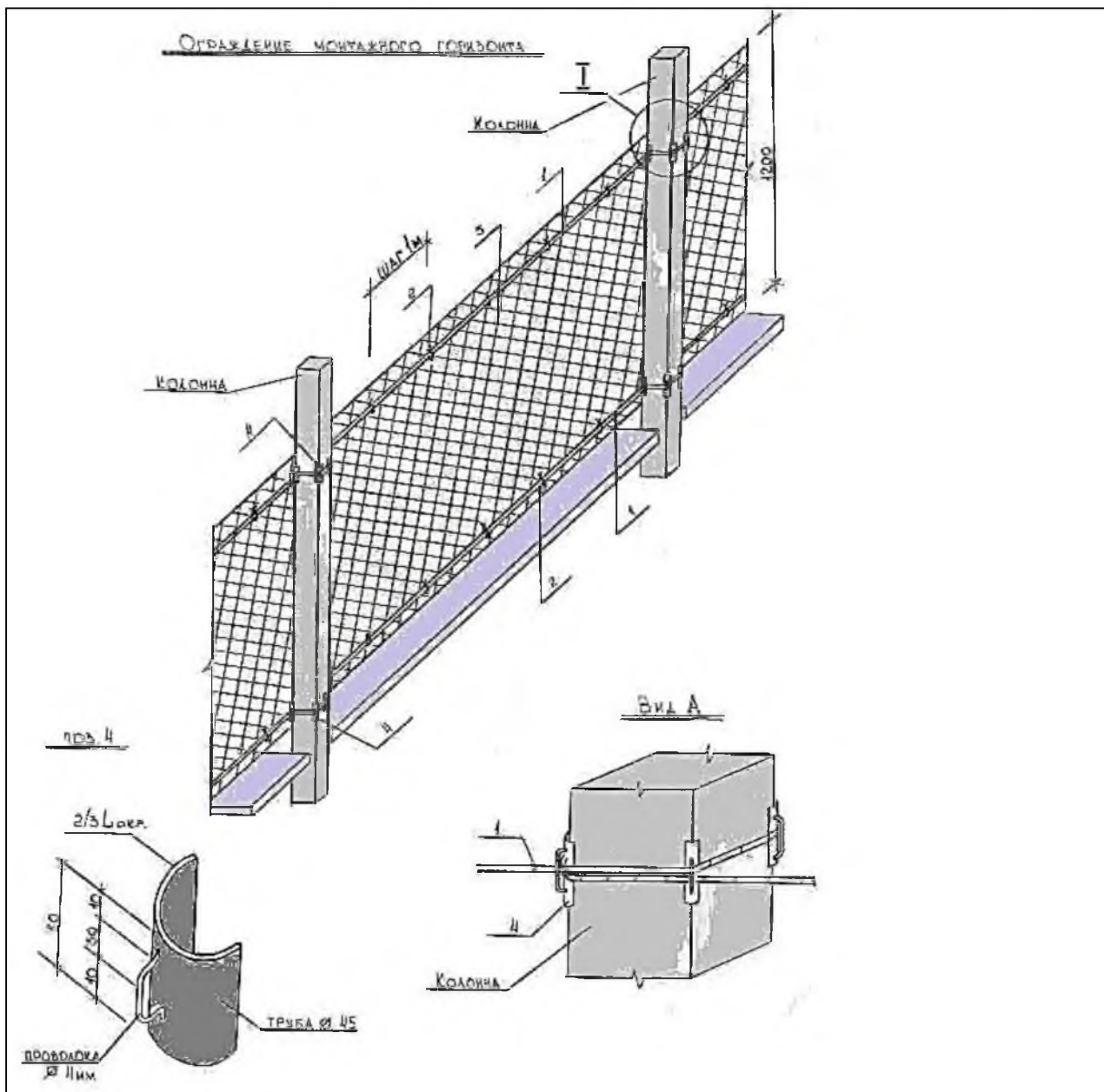
Все инвентарные стойки временного ограждения должны иметь исправные и надежные крепежные элементы и периодически осматриваться ответственным персоналом. Деревянные элементы должны быть остроганы, не иметь надломов, тщательно закрепляться на смонтированном ограждении. Трос сигнального ограждения и страховочные тросы должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к стальным канатам в процессе эксплуатации, не иметь на поверхности торчащих проволок, тщательно закрепляться и не иметь недопустимой коррозии.

рис. №38. Инвентарные стойки временного ограждения



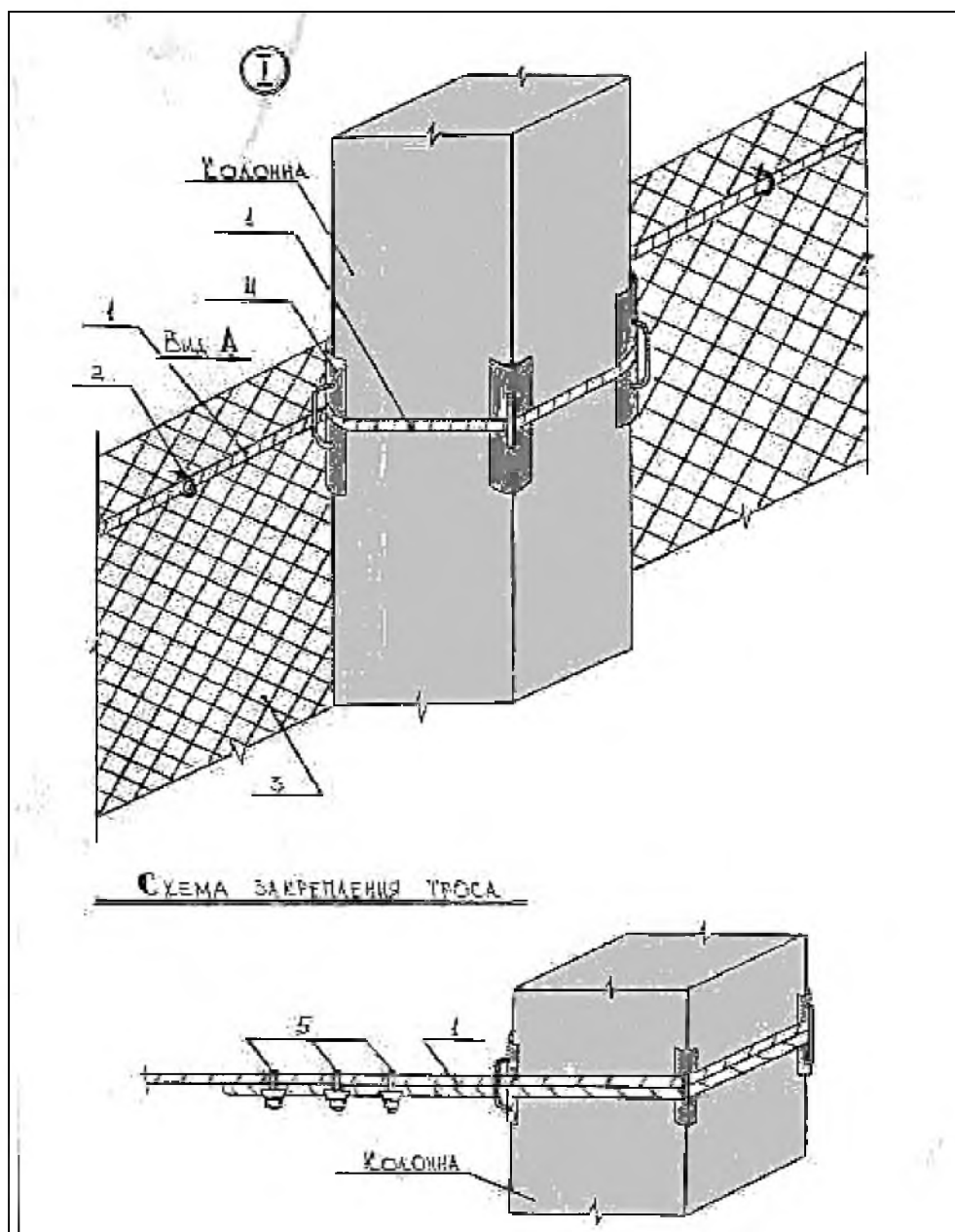
										Лист
										67
Изм	Лист	№ доцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ					

рис. № 39 Временное ограждение монтажного горизонта



					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		68

рис. № 39.1 Временное ограждение монтажного горизонта



### 3.8 Монтаж диафрагм жесткости

До начала монтажа диафрагм жесткости необходимо:

- смонтированы, выверены по высоте и вертикальности, и закреплены в проектном положении колонны, замоноличены стыки колонн с фундаментами (прочность бетона в стыках должна быть не менее 70% проектной);
- закончить все работы по монтажу и устройству конструкций, расположенных ниже уровня монтируемой диафрагмы жесткости;

Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата

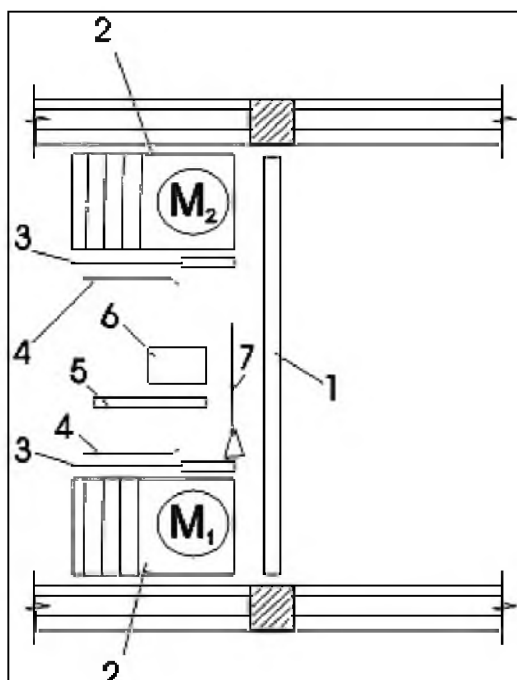
08.03.01-2017-893-ПЗ

Лист

69

- оформить акт приемки выполнения монтажных работ на основании исполнительной геодезической съемки фактического положения колонн;
- доставить в зону монтажа панели стен диафрагмы жесткости и уложить их на подкладки, подготовить их к монтажу (очистить от грязи, снега и наледи, проверить их размеры и соответствие закладных деталей проекту);
- доставить на рабочее место инструменты и приспособления.

рис. №40 Рабочее место монтажников



- 1- монтируемая диафрагма жесткости, 2-монтажная площадка
- 3 - подкос со струбциной, 4 - монтажный лом
- 5 - рейка отвес, 6 - ящик с инструментом
- 7 - метла

#### Последовательность работ

##### 1. Подача диафрагмы к месту установки:

Стоя на мостике пирамиды монтажник принимает поданный краном строп и, зацепив крюки за монтажные петли диафрагмы, подает команду машинисту крана натянуть стропы. Убедившись в надежности строповки, монтажник опускается на землю и отходит на безопасное расстояние. По его сигналу машинист крана поднимает и перемещает диафрагму к месту установки.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		70

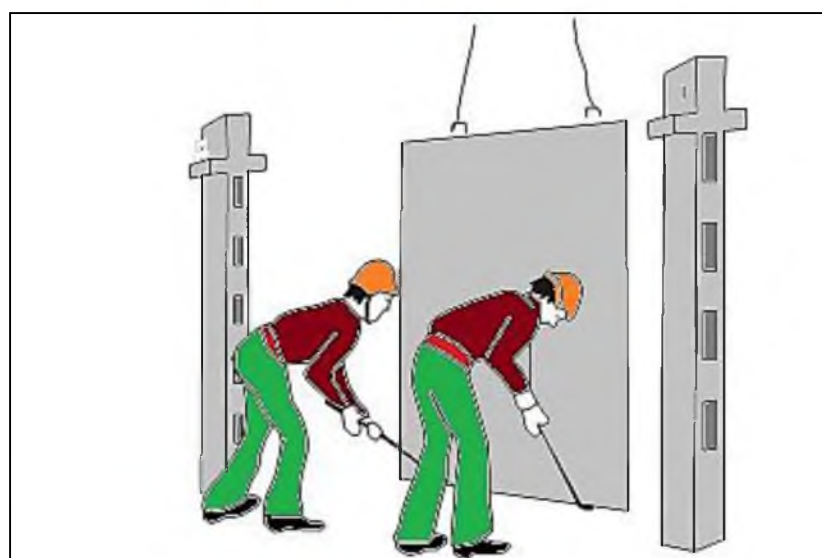
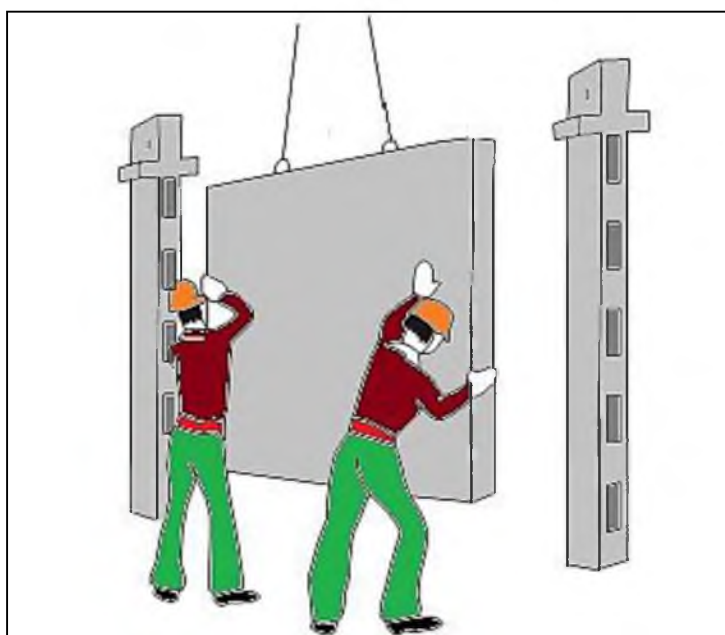
## 2. Разметка места установки диафрагмы:

Монтажники с помощью стальных метров и грифелей размечают место установки диафрагмы, нанося риски на колонны и перекрытие.

## 3. Установка диафрагмы:

Монтажники принимают диафрагму на расстояние 30см от перекрытия и с помощью крана подводят ее к месту монтажа. По команде машинист опускает диафрагму до касания ей перекрытия и при натянутом стропе монтажники ломиками рихтуют низ диафрагмы до совмещения с рисками на перекрытии.

рис. № 41 Установка диафрагмы жесткости



Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата

08.03.01-2017-893-ПЗ

Лист

71

#### 4. Временное закрепление диафрагмы:

Монтажники устанавливают возле диафрагмы монтажные площадки и поднявшись на них, закрепляют на верхней грани диафрагмы две струбцины временного крепления, после чего, опустившись на перекрытие, закрепляют нижний захват подкоса за монтажные петли плит перекрытия, при этом длина подкоса регулируется фаркопом.

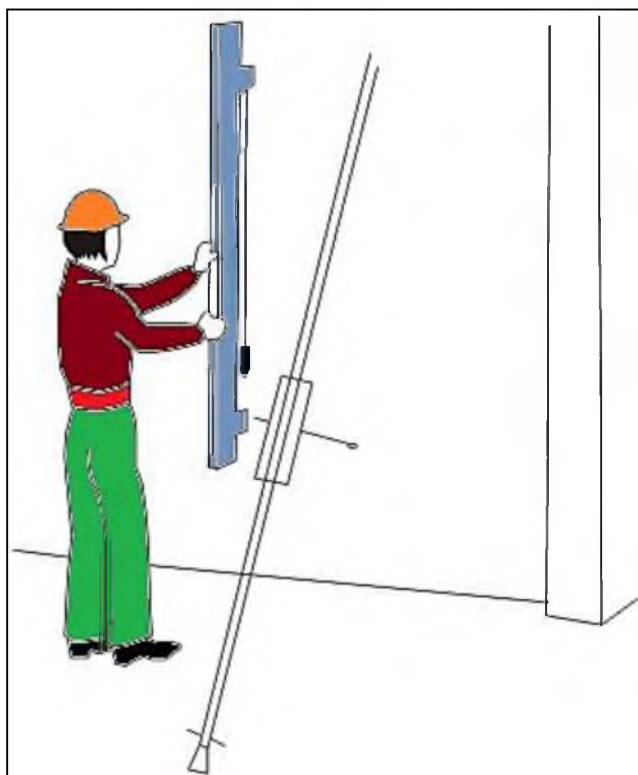
#### 5. Расстроповка диафрагмы:

После установки подкосов монтажники отходят от диафрагмы, и монтажник подает команду машинисту крана ослабить натяжение стропа. Убедившись в надежности временного крепления диафрагмы, монтажники поднимаются на монтажные площадки, освобождают крюки стропа и рабочий подает команду машинисту крана на подъем стропа.

#### 6. Окончательная выверка диафрагмы:

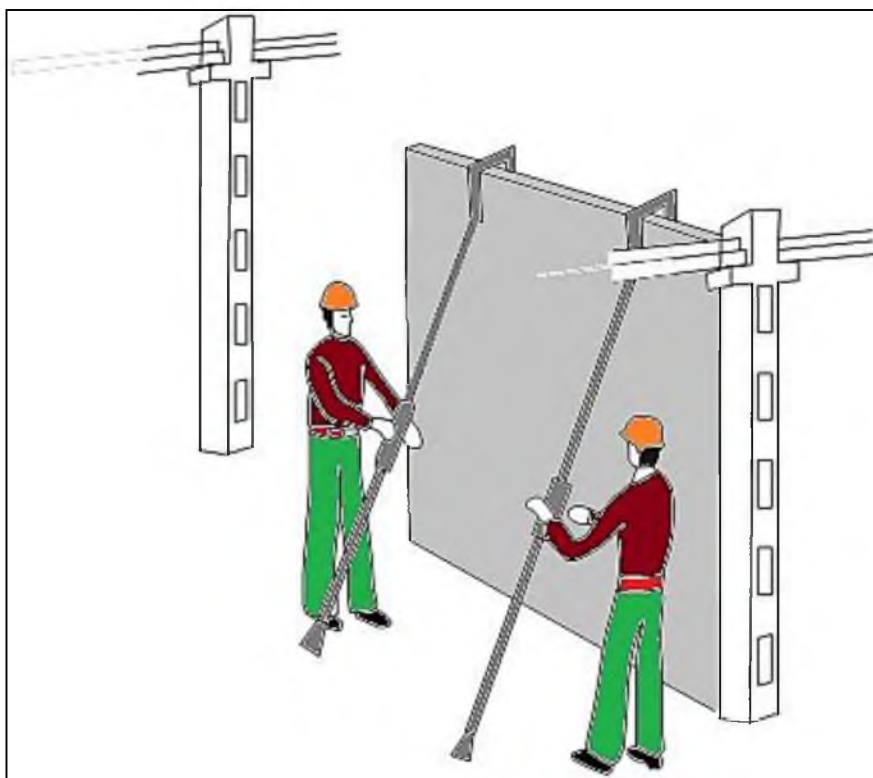
Монтажники, действуя фаркопами подкосов, устанавливают диафрагму по вертикали до совмещения ее вертикальной грани с рисками на колонне. Правильность установки диафрагмы проверяется прикладыванием к поверхности диафрагмы рейки-отвеса.

рис. № 42 Выверка диафрагмы жесткости



					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		72

рис. № 43 Временное крепление диафрагм жесткости



Подготовка следующей диафрагмы:

Монтажник поднимается на мостик пирамиды и осматривает подлежащую монтажу диафрагму, проверяет исправность монтажных петель, замеряет основные размеры и правильность размещения закладных деталей, зачищает поверхность закладных деталей, сбрасывает наплывы бетона у опорной и стыковых поверхностей, дает команду машинисту крана подать строп.

### 3.9 Определение объемов и трудоемкости работ. Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работы	§ ЕНиРа	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Общая потребность		Наим. марки машины	Состав звена рабочих
				чел·ч	маш·ч	чел·см	маш·см		
1.	Установка колонн: - в стаканы фундаментов без кондукторов	Е4-1-4	45 шт	3,1	0,61	17,44	3,43	КБ-405.1а	монт: 5р – 1 4р – 1 3р – 2 2р – 1 машинист: 6р – 1
	- на нижележащие колонны с помощью кондукторов	Е4-1-4	90 шт	3,5	0,35	39,38	3,93	КБ-405.1а	монт: 5р – 1 4р – 1 3р – 1 2р – 1 машинист: 6р – 1
2.	Электросварка стыков колонн вручную	Е22-1-1	81 м	5,0 (на 10 м)		5,06			сварщ: 5р – 1

№ п/п	Наименование работы	§ ЕНиРа	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Общая потребность		Наим. марки машины	Состав звена рабочих
				чел.ч	маш.ч	чел.см	маш.см		
3.	Антикоррозийное покрытие сварных швов в ручную	Е4-1-22	270 шт	1,1 (на 10см)		1,11			монт: 4р - 1 2р - 1
4.	Заделка стыков колонн	Е4-1-25	90 шт	0,81 (шов)		9,11			монт: 4р - 1 3р - 1 плот: 4р - 1 3р - 1
5.	Заделка колонн в стаканах фундаментов	Е4-1-25	45 шт	0,81		4,55			монт: 4р - 1 3р - 1
6.	Установка ригелей	Е4-1-6	185 шт	1,9	0,38	43,93	8,78	КБ-405.1а	монт: 5р - 1 4р - 1 3р - 2 2р - 1 машинарист: 6р - 1
7.	Электросварка стыков ригелей с колонной	Е22-1-19	220 м	0,72 (на 10 м)		1,98			свар: 4р - 1
8.	Антикоррозийное покрытие сварных швов	Е4-1-22	370 шт	1,1 (на 10см)		3,025			монт: 4р - 1 2р - 1
9.	Заделка бетоном стыков ригеля с колоннами: - устройство опалубки - бетонирование  - разборка опалубки	Е4-1-25	370 шт	0,64 (1уз)		29,60			плот: 4р - 1 3р - 1
		Е4-1-25	370 шт	0,97 (1уз)		44,86			монт: 4р - 1 3р - 1
		Е4-1-25	370 шт	0,34 (1уз)		15,73			плот: 4р - 1 3р - 1
10.	Установка лестничных перегородок(диафрагм)	Е4-1-8	20 шт	1,5 (на 1 пан.)	0,37	3,75	0,925	КБ-405.1а	монт: 5р - 1 4р - 1 3р - 2 2р - 1
11.	Установка лестничных маршей	Е4-1-10	12 шт	2,2 (1 эл)	0,55	3,3	0,82	КБ-405.1а	монт: 4р - 2 3р - 1 2р - 1
12.	Установка панелей стен: - цокольных  - рядовых	Е4-1-8	31 шт	1,4 (на 1)	0,35	5,43	1,37	КБ-405.1а	монт: 5р - 1 4р - 1 3р - 1 2р - 1
		Е4-1-8	20 шт	4,0 (на 1)	1,0	10,0	2,5	КБ-405.1а	монт: 5р - 1 4р - 1 3р - 1 2р - 1
13.	Электросварка стыков панелей стен с колоннами	Е22-1-1	61,2 м	3,2 (на 10 м)		2,45			эл. сварщ: 4р - 1
13.	Антикоррозийное покрытие стыков стен панелей с колоннами	Е4-1-22	51 шт	1,1 (на 10см)		8,41			монт: 4р - 1 2р - 1
15.	Заливка швов панелей стен вручную	Е4-1-26	730,2 м	18,5 (на 100 м)		16,88			монт: 4р - 1 2р - 1

08.03.01-2017-893-ПЗ

Лист

74

Изм Лист № доцм Подпись Дата



№ п/п	Наименование работы	§ ЕНиРа	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Общая потребность		Наим. марки машины	Состав звена рабочих
				чел·ч	маш·ч	чел·см	маш·см		
16.	Укладка плит перекрытий: - рядовых	E4-1-7	429 шт	0,72 (1эл)	0,18	38,61	9,65	КБ-405.1а КБ-405.1а	монт: 4р – 1 3р – 2 2р – 1 1 машин: 6р – 1
	- доборных	E4-1-7	11 шт	0,84 (1эл)	0,2	1,16	0,28		
17.	Электросварка стыков плит перекрытий	E22-1-1	820,8 м	4,3 (на 10 м)		44,12			эл. сварщ: 4р – 1
18.	Заливка швов плит перекрытий вручную	E4-1-26	5405 м	6,4 (на 100м)		43,47			монт: 4р – 1 2р – 1
19.	Установка элементов балконов и лоджий: - плиты лоджий	E4-1-12	12 шт	0,75 на 1	0,25	1,125	0,375	КБ-405.1а	монт: 4р – 1 3р – 1 2р – 1 1 машин: 6р – 1
	-панелей стенок		24 шт	0,66 на 1	0,22	1,98	0,66		
20.	Электросварка связей	E22-1-1	32,4 м	4,3 (на 10м)		1,74			эл. сварщ: 4р – 1
21.	Антикоррозийное покрытие сварных швов	E4-1-22	216 см	1,1 (на 10см)		2,97			монт: 4р – 1 2р – 1
	Итого					401,17	39,195		

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		75

### 3.10 Обоснование выбора грузоподъемного крана и грузозахватных приспособлений

Требуемая грузоподъемность:

$$Q = Q_{\text{констр}} + Q_{\text{стропа}}$$

$Q_{\text{стропа}}$  принимается равной 20 кг

Требуемый вылет, определяется по Стройгенплану.

Требуемая высота подъема, согласно Разрезу по крану:

$$H = H_{\text{монт.гориз}} + H_{\text{строповки}}$$

Проверка крана КБ-405.1А

Таблица № 22 Грузовые и высотные характеристики крана КБ-405.1А (H=29,2м, Q=10 тн, L=25м)

Вылет стрелы, м	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Грузоподъемность, тн	10	10	10	10	10	10	9.4	8.9	8.5	8.25	8	7.7	7.5
Высота подъема крюка, м	41	40.8	40.2	39.7	39.1	38.2	37.1	36.1	34.9	33.5	32.4	30.8	29.2

Таблица № 23

Наименование конструкции	Колонна		Плита	
	Требуемое значения	Требуемое значения	Характер-ка крана	Характер-ка крана
Технические параметры				
Грузоподъемность	1,4 тн	3,4 тн	3,0 тн	7,7 тн
Вылет крюка	25,0 м	24,0 м	25,0 м	24,0 м
Высота подъема крюка	29,2 м	30,8 м	29,2 м	30,8 м

Данный кран удовлетворяет требованию по грузоподъемности, вылету и высоте подъема.

Таблица № 24 Грузоподъемный кран, грузозахватные приспособления и оснастка

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		76

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Кран башенный КБ-405.1А ( $L_{стр}=25$ м, $Q_{max}=10$ тн, $H=29,2$ м)	шт	1
2	Строп 4СК-5,0/6000	шт	1
3	Строп 2СК-10,0/5000	шт	1
4	Ящик по раствор $V = 0,25$ м <sup>3</sup> ,	шт	2
5	Захват с ограждением для подачи штучных материалов	шт	1
6	Универсальный канатный строп для подъема колонн	шт	1
7	Траверса балансирующая	шт	1

### 3.11 Техника безопасности и охрана труда, при монтаже каркаса

1. К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности.

2. Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

3. Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

4. При одновременной работе нескольких строительных организаций работы вести согласно разработанному ИТР генподрядчика и утвержденному главными инженерами организаций графику совмещения работ.

5. Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

6. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		77

7. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

8. Рабочий вход в здание должен быть оборудован защитным козырьком

9. Подъем рабочих и ИТР к рабочим местам осуществляется только по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

10. Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

11. При невозможности или экономической нецелесообразности устройства ограждений производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86:

- безлямочный пояс;

- безлямочный пояс со специальными приспособлениями для ношения инструмента;

- лямочный пояс с наплечными лямками;

- лямочный пояс с наплечными и набедренными лямками (точки закрепления стропа со стороны спинной части;

- лямочный пояс с наплечными и набедренными лямками (точки закрепления стропа со стороны грудного отдела;

Канаты страховочные по ГОСТ 12.3.107-83 и оформляется наряд-допуск.

12. При возведении стен до начала работ натянуть и надежно закрепить за петли, установленные в стыках панелей страховочный трос. Рабочие производящие работы по возведению стен должны закрепить карабины монтажного пояса к установленному тросу.

13. Рабочим должны быть указаны места крепления страховочных тросов.

14. Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

15. Проходы лестничных клеток должны быть ограждены.

16. Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазором между досками не более 5 мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более – ограждения и бортовые элементы. Высота ограждения должна

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		78

быть не менее 1,1 м, бортового элемента 0,15 м, расстояние между горизонтальными элементами ограждения не более 0,5 м (см. тех. карту на установку защитных ограждений и металлических лестниц). Соединение щитов настилов внахлестку допускается только по их длине, причем концы стыкуемых элементов должны быть расположены на опоре и перекрывать ее не менее чем на 0,2 м в каждую сторону.

17. Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочие положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

18. Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

19. При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

20. Имеющиеся на территории стройплощадки открытые колодцы должны быть закрыты или ограждены, а в темное время суток у этих мест выставить световые сигналы.

21. Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

22. Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в установленном порядке.

23. Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

24. Подъем железобетонных изделий без петель и маркировки с указанием веса изделия ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

25. До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщи-

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		79

ком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

26. Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

27. Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

28. Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

29. При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ необходимо выделить опасные зоны. При совмещении работ по одной вертикали нижерасположенные места должны быть оборудованы соответствующими защитными устройствами (настилами, сетками, козырьками), установленными на расстоянии не более 6 м по вертикали от нижерасположенного рабочего места.

30. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

31. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

32. Не допускается выполнять работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

33. Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать [ГОСТ 12.2.012-75].

34. Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		80

35. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

При производстве работ с помощью крана

При производстве работ с помощью крана пользоваться только исправной технологической оснасткой согласно схем строповок.

2. Стropовка грузов должна выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение стропальщика.

3. Обеспечить ношение стропальщиками сигнальных жилетов, или повязок.

4. Вес поднимаемого и перемещаемого груза краном не должен превышать грузоподъемность крана.

5. Стropовку грузов производить в местах, указанных в ППР.

6. Груз поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения, в два приема: сначала на высоту 20—30 см, затем, после проверки надежности строповки, производить дальнейший подъем.

7. На стройплощадке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

8. Во время перерывов в работе не оставлять поднятый груз на весу.

Указания по производству погрузо-разгрузочных работ кранами и складированию материалов.

1. Завоз материалов на строительную площадку производить автотранспортом.

2. Транспортные средства должны соответствовать характеру и размерам перевозимого груза.

3. Погрузку и выгрузку грузов весом более 50кг выполнять с помощью автомобильного крана.

4. Перед началом работ ответственный за производство погрузо-разгрузочных работ должен проверить исправность крана, такелажа, приспособлений, а также другого инвентаря, разъяснить рабочим последовательность операций, значение подаваемых сигналов и свойства материалов, поданных к погрузке (выгрузке).

					08.03.01-2017-893-ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		81

5. Такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ. Графическое изображение способов строповки грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинисту крана и вывешены в местах производства погрузо-разгрузочных работ.

6. При выполнении погрузо-разгрузочных работ необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- работать грузоподъемными механизмами и механизмами передвижения крана по сигналу стропальщика;
- немедленно приостанавливать работу по сигналу «Стоп» независимо от того, кем он подан;
- подъем, опускание, перемещение груза, торможение при всех перемещениях выполнять плавно без рывков;
- перед подъемом или опусканием груза убедиться в том, что вблизи груза, штабеля, железнодорожного сцепа, вагона, автомобиля и другого места подъема или опускания груза, а также между грузом и этими объектами не находится стропальщик или монтажник;
- стропить и отцеплять груз необходимо после полной остановки грузового каната, его ослабления и при опущенной крюковой подвеске или траверсе;
- для подводки стропа под груз необходимо применять специальные приспособления;
- строповку груза необходимо производить в соответствии со схемой строповки для данного груза;
- груз во время перемещения должен быть поднят не менее чем на 0,5м выше встречающихся на пути предметов;
- опускать груз необходимо на предназначенное для него место на подкладке, обеспечивающие устойчивое положение груза и легкость извлечения из-под него стропа.

#### Техника безопасности при монтаже сборных конструкций

1. На участке (захвате), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.
2. При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захвате (участке) на этажах, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		82



3. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

4. Запрещается: пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

5. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

6. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

7. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

8. Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения. Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

9. При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями вмонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5м.

10. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

11. Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

12. Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки не допускается.

13. До окончания выверки и надежного закрепления, установленных элементов не допускается опирание на них вышерасположенных конструкций.

14. Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/сек и более, при гололеде, грозе или тумане, исключаяющих видимость в пределах фронта работ.

15. Процесс кантования колонн проводить в следующем порядке:

Колонну на площадке для кантовки укладывают в горизонтальное положение на деревянные подкладки;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		83

Производят строповку грузозахватным приспособлением и к концевой части колонны для упора устанавливают блок ФБС 12.4.6;

Выполняют перевод колонны в вертикальное положение поворотом стрелы крана или перемещением грузовой каретки при одновременной работе грузового полиспаста.

### 3.12 Складирование материалов и конструкций

1. Материалы, железобетонные конструкции размещать на выровненных, уплотненных площадках, применяя меры самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Запрещается складирование материалов на насыпных, неуплотненных грунтах.

2. Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

колонны — в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками;

кирпич в пакетах на поддонах — не более чем в два яруса, в контейнерах — в один ярус, без контейнеров — высотой не более 1,7 м;

плиты покрытий — в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;

пиломатериалы — в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки — не более ширины штабеля;

мелкосортный металл — в стеллаж высотой не более 1,5 м;

санитарно-технические и вентиляционные блоки — в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками.

3. Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

4. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

5. Складирование материалов в опасной зоне возле возводимого здания ЗАПРЕЩЕНО.

6. Складирование материалов и инструментов осуществлять согласно ППР и технологических карт.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		84

### 3.13 Контроль качества и приёмка работ

При монтаже конструкций должен быть обеспечен пооперационный за качеством монтажных работ, выполнением требований СНиП 3.03.01-87 “Несущие и ограждающие конструкции” и рабочих чертежей.

В необходимых случаях, предусмотренных СНиП, производятся лабораторные испытания контрольных образцов сварных соединений бетона (раствора) замоноличивания.

Приемка смонтированных конструкций осуществляется в следующем порядке:

1. Промежуточная приемка скрытых работ.
2. Промежуточная приемка смонтированных конструкций всего сооружения или его части под производство последующих строительно-монтажных работ.
3. Окончательная приемка смонтированных конструкций при сдаче объекта в эксплуатацию в соответствии со СНиП. При приемке монтажных работ необходимо проверить правильность установки конструкций, качество выполнения монтажных соединений, сохранность конструкций.

Таблица № 25 Операционный контроль качества работ

№ п.п.	Наименование операций	Контроль качества выполнения операций			
		Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	Подготовительные работы	Правильность складирования; наличие паспортов, соответствие размеров	Визуальный	До начала работ	—
2	Подготовка мест установки конструкций	Проверка отметки опирания конструкций. Проверка соосности мест опирания	Нивелиром. Теодолитом	До начала работ (монтажа)	Геодезическая
3	Установка подкрановых балок	Выверка горизонтального положения. Выверка вертикальных осей.	Нивелиром. Теодолитом.	До окончательного закрепления	Геодезическая
4	Установка стропильных ферм	Выверка вертикальных осей. Проверка площадей опирания.	Теодолитом. Визуальный.	До окончательного закрепления	Геодезическая
5	Установка плит покрытия	Проверка площадей опирания, выравнивание лицевых поверхностей	Рулетка	До окончательного закрепления	—
6	Сварочные работы	Разделка кромок, зачистка поверхностей	Металлич. щетками	До окончательного закрепления	—

Таблица № 26 Допустимые отклонения при монтаже

№ п/п	Наименование отклонения	Величина отклонения
1.	Отклонение осей колонн в верхнем сечении относительно разбивочных осей	15 мм
2.	Смещение осей ригелей по нижнему поясу относительно геометрических осей опорных конструкций	8 мм

3.	Отклонение плоскостей стеновых панелей в верхнем сечении от вертикали	10 мм
4.	Смещение осей панелей стен и перегородок в нижнем сечении относительно разбивочных осей	10
5.	Смещение осей колонн в нижнем сечении относительно разбивочных осей	8 мм
6.	Разница отметок верха колонн каждого яруса в пределах выверяемого участка	$12+2n$ мм, где $n$ – порядковый номер участка
7.	Разность отметок лицевых поверхностей двух стеновых плит перекрытий (покрытия) в стыке	10 мм
8.	Смещение в плане плит покрытия или перекрытий относительно их проектного положения на опорных поверхностях несущих конструкций	$\pm 20$ мм

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		86

## 4. Организация строительного производства

### 4.1 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Район строительства обладает развитой транспортной инфраструктурой в виде разветвленной сети автодорог.

В пгт. Пангоды не располагаются предприятия стройиндустрии, поэтому доставку строительных материалов, конструкций и товарного бетона производить из других городов с развитой стройиндустрией. Доставка строительных материалов осуществляется автомобильным, железнодорожным общего назначения и специализированными прицепами. Железнодорожная станция Пангоды находится в 2,8 км от объекта строительства.

Снабжение объекта строительства ресурсами (песок) - осуществляется из карьера, который находится в 9,5 км от строящегося участка. Вывоз строительного мусора осуществляется на городской полигон ТБО, расположенного в 8,9 км от строительной площадки

рис. № 44. Доставка строительных материалов и щебня Б - строительная площадка, А - ж/д станция.



									Лист
									87
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата					

08.03.01-2017-893-ПЗ

рис. №45. Доставка песка из карьера А - карьер, В - строительная площадка

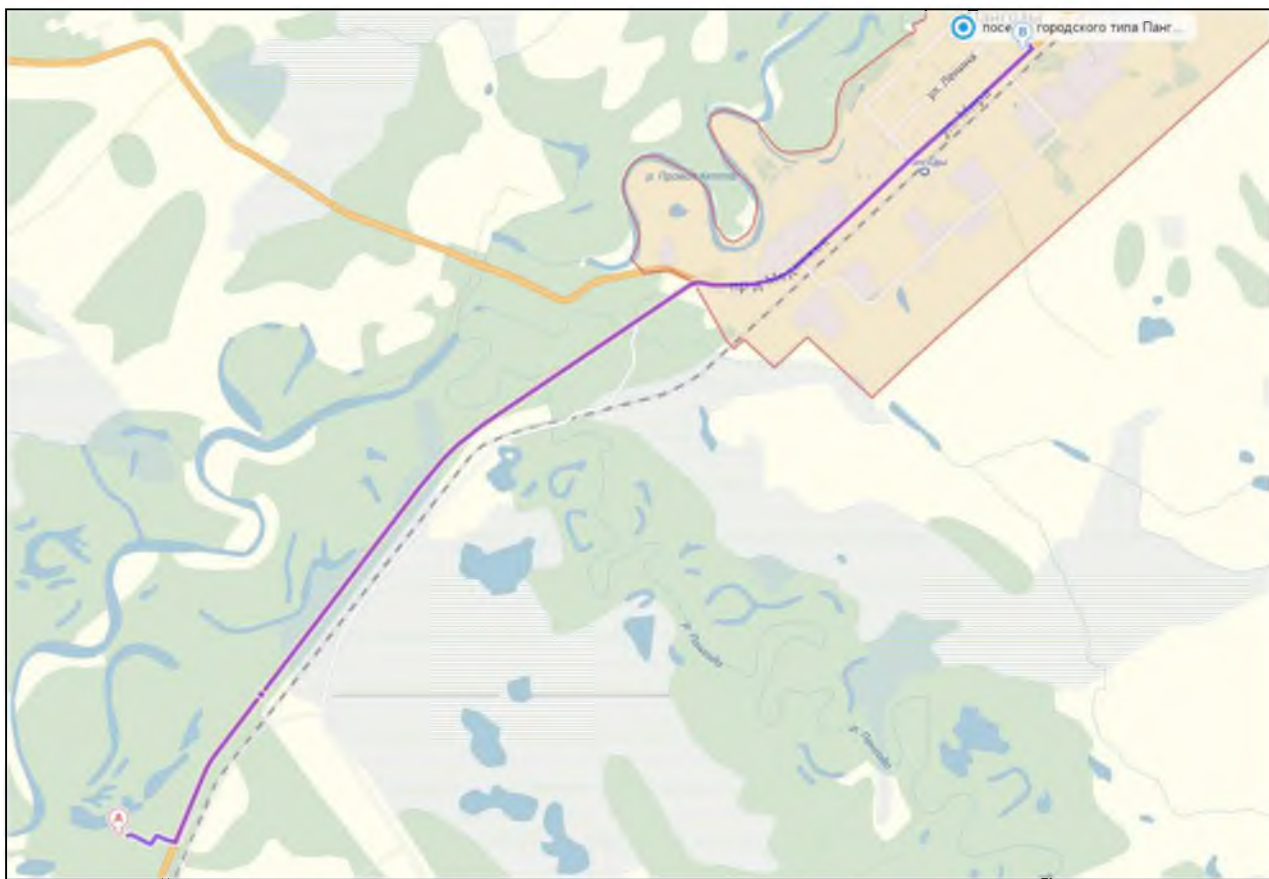
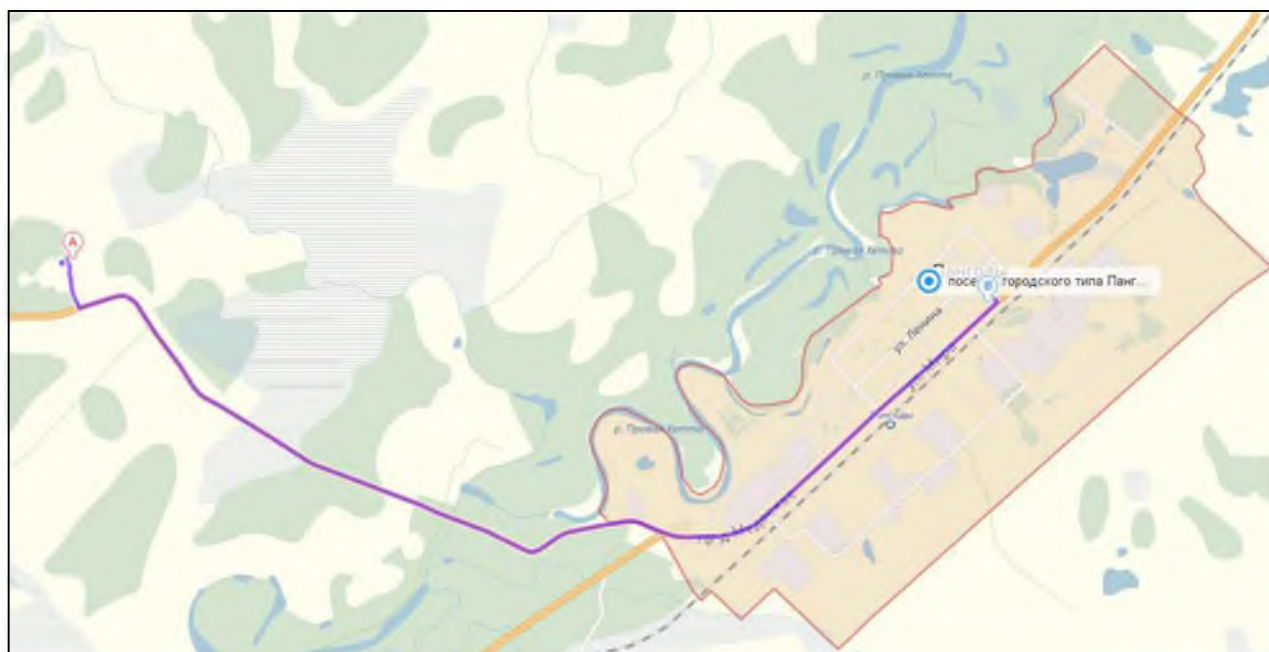


рис.. №46 Вывоз мусора А - городской полигон ТБО, В - строительная площадка.



#### 4.2 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи

На строительной площадке отсутствуют факторы (приложение 1, примечание п.1, МДС 81-35.2004), которые характеризуют стесненные условия.

Размер опасной зоны перемещаемого груза краном:

$$O = 0,5 \cdot B_{\Gamma} + L_{\Gamma} + X = 0,5 \cdot 0,2 + 6,0 + 4,2 = 10,3 \text{ (м)}$$

где  $B_{\Gamma}$  - наименьший габарит конструкции (толщина плиты перекрытия), равный 0,2 м;

$L_{\Gamma}$  - наибольший габарит конструкции (длина плиты перекрытия), равная 6 м;

$X$  - минимальное расстояние отлета груза, равное 4,2 м, при монтажном горизонте, равном 15,0 м.

Опасная зона, возникающая от перемещения грузов краном выходит за пределы строительной площадки. Для сокращения опасной и рабочей зоны крана, установить ограничитель поворота крана.

Работы краном на площадке складирования и разгрузки у ограждения вести, как в особой зоне, в следующем порядке - перемещаемый груз должен, успокоен от раскачивания, и перемещаться на высоте 0,5-1,0 м от встречающихся на пути препятствий на минимальной скорости с удерживанием его от разворота оттяжками. Работу краном в особой зоне проводить в светлое время суток, под непосредственным руководством назначенного ИТР, ответственного лица за безопасное производство работ.

Перед началом работы ознакомить крановщика с границами опасных зон действия крана, доступ посторонних лиц на территорию площадок в пределах опасных зон запретить.

Работу кранами вести согласно графика совмещенных работ, который разрабатывается в ППР.

#### 4.3 Обоснование принятой организации строительства

1. Работы подготовительного периода:

- выполнить вертикальную планировку строительной площадки,
- установить ограждение строительной площадки согласно ГОСТ 23407,
- установить санитарно-бытовые помещения,

										Лист
										89
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ					

- выполнить временную автодорогу из щебня фр. 20-40, толщиной 300мм площадки складирования материалов отсыпать щебнем фр. 20-40 толщиной 200мм, с уклоном не более 5 град.,
- сделать временное электроснабжение строительной площадки от ТП№212,
- для питьевых нужд завезти бутилированную воду,
- установить прожектора для освещения площадки на специально оборудованных вышках,
- выполнить противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов и водопроводной сети.
- на въезде вывесить знаки: «Въезд», «Выезд», «Въезд запрещен», «Ограничение скорости 5 км/ч», схему движения автотранспорта по строительной площадке и трафарет стройки с указанием на нем ответственных лиц за производство работ, наименование организации производящей работы и заказчика.

2. Работы основного периода:

Возведение коробки жилого дома:

- устройство фундамента, цокольного этажа.
- монтаж каркаса,
- возведение стен,
- устройство кровли.

Монтаж окон и дверей

Устройство фасада

Устройство внутренних инженерных сетей,

Отделочные работы,

Устройство наружных сетей,

Благоустройство.

Проектом предусмотрен параллельно-поточный метод работ. Поточным методом выполнять следующие виды работ:

- монтаж каркаса и возведение стен;
- устройство внутренних инженерных сетей и отделочные работы.

Параллельный метод предусмотрен для:

- устройства фасада,
- внутренних работ (отделка и устройство внутренних сетей)
- наружных работ (устройство сетей и благоустройство).

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						90
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		



3. Строительно-монтажные работы вести в соответствии с требованиями [СП 70.13330.2012«Несущие и ограждающие конструкции»], [СП 49.13330.2012 «Безопасности в строительстве» Ч.1 «Общие требования»] и [СП 49.13330.2012 «Безопасности в строительстве» Ч.2 «Строительное производство»] и [«Правила противопожарного режима РФ»].

4. Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории застройщика, генеральный подрядчик и застройщик обязаны оформить акт- допуск по форме приложения В [СНиП 12-03-2001].

5. При одновременной работе нескольких строительных организаций работы вести согласно разработанному ИТР генподрядчика и утвержденному главными инженерами организаций графику совмещения работ.

6. Общая продолжительность строительства 14,65 месяц (см. Календарный план). Максимальное количество рабочих - 32 чел.

7. Разработку грунта в котловане здания вести экскаватором «обратная лопата» с ковшем емк. 0,5-0,65м<sup>3</sup>.

8. Возведение здания вести краном КБ-405.1А.

9. Прокладку инженерных и электрических сетей производить траншейным способом во время возведения каркасов зданий.

10. Мусор и бытовые отходы, образующиеся на строительной площадке должны убираться в специальные контейнеры и своевременно отвозится в места, указанные органами санэпидемнадзора, во избежание загрязнения прилегающей территории.

11. Хранении на строительной площадке горючих строительных материалов (лесо-пиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

12. Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий должны устанавливаться сразу же после монтажа несущих конструкций.

13. Устройство лесов и подмостей при строительстве зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Леса, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом. Для лесов, размещаемых снаружи зданий, пропитка древесины (поверхностная) огнезащитным составом может производиться только в летний период.

										Листм
										91
Изм	Листм	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ					

#### 4.4 Технологическая последовательность работ

Строительство здания осуществляется в три цикла. Возведение надземной части здания следует производить после окончания работ по возведению подземной части здания, и работы отделочного цикла следует начинать после окончания работ по возведению надземной части здания. Благоустройство прилегающей территории можно выполнять параллельно с работами отделочного цикла.

Первый цикл - строительство подземной части здания (ведущим процессом является монтаж фундамента и конструкций подвала). Выполняется после подготовки площадки к строительству.

Состав работ первого цикла.

1. Устройство фундамента;
2. Устройство выпусков и вводов коммуникаций;
3. Обратная засыпка;
4. Монтаж конструкций цокольного этажа;
5. Гидроизоляция стен подземной части;
6. Монтаж крылец для жилых подъездов и устройство входов в нежилые помещения;
7. Обратная засыпка снаружи и выполнение отмостки;
8. Прокладка инженерных сетей в подвале;

Второй цикл - возведение надземной части здания (ведущим процессом является возведение коробки).

1. Возведение строительных конструкций надземной части;
2. Устройство кровли.
3. Установка окон;
4. Монтаж внутренних электросетей.
5. Монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, отопления (с навеской приборов);
6. Устройство стяжки на полах и гидроизоляция санузлов с подготовкой под полы.

Третий цикл - отделочные работы и благоустройство территории. До начало работ должны быть выполнены возведение надземной части здания.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		92

1. Устройство фасада;
2. Шпаклевание и штукатурка стен и потолков
3. Окраска потолков, окраска лоджий, наружных откосов стен;
4. Оклейка обоями;
5. Настилка линолеума;
6. Установка межкомнатных дверей;
7. Установка умывальников, унитазов и газовых плит;
8. Установку выключателей, розеток, патроны и тд.
9. Благоустройство территории

Методы проведения работ.

Работы необходимо вести в соответствии с технологическими картами при соблюдении требований нормативных документов.

Разработку грунта в котлованах вести экскаваторами «обратная лопата» ЭО3323.

Устройство свайного поля выполнить сваебойной установкой СВУ- 200. Устройство монолитных ростверков вести краном КБ-405.1А.

Возведение здания вести краном КБ-405.1А.

Прокладку инженерных и электрических сетей производить траншейным способом после возведения каркаса здания экскаватором ЭО-3323А и краном г/п 16 тн.

Вертикальную планировку в подготовительный период и при благоустройстве выполнить бульдозером Т170

Погрузо-разгрузочные работы на ж. д. станции

Погрузочно-разгрузочные работы на станции разгрузки и на площадке строительства ведутся бригадой по погрузо-разгрузочным работам, оснащенные грузоподъемными машинами и вспомогательным оборудованием.

До начала погрузочно-разгрузочных работ необходимо выполнить комплекс организационно-технических мероприятий и подготовительных вне трасовых работ:

- согласовать с администрацией железнодорожной станции приемки ж/б элементов режим выполнения погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от сроков и количества одновременной подачи полувагонов;

- заключить договор с владельцами железнодорожных тупиков на организацию прирельсовой площадки (прирельсовых складов);

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		93

- подготовить прирельсовую разгрузочную площадку, обеспечив ее освещением;

- подготовить прирельсовые площадки (прирельсовые склады) и площадки складирования подрядчика: выполнить при необходимости планировку и уплотнение поверхности грунта бульдозером со срезкой бугров и засыпкой впадин, отсыпку ПГС толщиной не менее 0,15 м с устройством уклонов, обеспечивающих отвод поверхностных вод. Уклоны для площадок складирования труб должны быть не более 1,5-2°.

- подготовить к площадкам подъездные пути для автотранспорта, обустроив их дорожными знаками «въезд», «выезд», «разворот», «ограничение скорости» и т.п., согласно ГОСТ Р 52290-2004;

- разместить в зоне производства работ необходимые механизмы, таке-лаж, инвентарь, инструменты и приспособления.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности по ПОТ Р М-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», и должны иметь обозначенные границы.

На погрузочно-разгрузочных площадках расстояния между транспортными средствами для погрузки или разгрузки грузов должны быть не менее: 10 м - в глубину колонны транспортных средств и 1,5 м - по фронту разгрузки; от стенки склада - не менее 0,5 м, от штабеля груза - не менее 1 м.

#### Транспортные работы

Перевозка крупногабаритных грузов по населенным пунктам осуществляется только после согласования с местной администрацией в период наименьшей интенсивности движения, а вне населенных пунктов - в светлое время суток и с соблюдением требований «Инструкции по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом», утв. Приказом МВД СССР от 24 февраля 1977 г. N 53 с изменениями на 22 января 2004 г» и «Правил дорожного движения».

Разгрузка конструкций с железнодорожных платформ или причала речного порта должна осуществляться на специально подготовленных площадках в соответствии с проектом производства работ. Сбрасывание конструкций при разгрузке запрещается.

Массы оборудования и строительных механизмов, их габариты соответствуют железнодорожным габаритам и по весовым параметрам остаются в

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		94

пределах допустимого для железнодорожного транспорта (Технические условия погрузки и крепления грузов, МПС РФ 01.01.1990 г.).

Поставка этих грузов производится на железнодорожных платформах.

Выгрузка оборудования и строительной техники должна производиться непосредственно на автомобильный транспорт с дальнейшей перевозкой на места строительства.

Транспортирование машин должно проводиться в соответствии с требованиями завода-изготовителя, содержащимися в инструкциях по эксплуатации.

Транспортировать собственным ходом разрешается только исправные машины. Поэтому им перед транспортированием необходимо сделать внеочередное техническое обслуживание с устранением всех неисправностей и смазыванием сборочных единиц ходового оборудования и органов управления.

Прицепные машины, не снабженные тормозами, подлежат транспортированию только с применением жесткой сцепки (буксира).

#### **4.5 Методы выполнения отдельных видов работ основного периода**

Земляные работы

Земляные работы производятся в соответствии с требованиями СП 86.13330.2012, СП 70.13330.2012, ВСН 014-89, ВСН 004-88, ГОСТ 17.5.3.04-83\*.

Проектом определяются следующие параметры уплотнения:

- коэффициент уплотнения  $k_{com} = 0.92$ ;
- коэффициенты А и Б для определения оптимального уплотнения - 0.8 и

1.2

Устройство траншей и котлованов под проектируемые сооружения и здания производится путем выемки грунтов с помощью экскаватора в отвал с последующим использованием для окончательной планировки.

Способы разработки траншей в зимнее время назначают в зависимости от времени выполнения земляных работ, характеристики грунта и глубины его промерзания.

Разработка грунта под траншеи производится экскаватором. При появлении воды в траншее производить ее открытый водоотлив в пониженные участки рельефа агрегатами типа АВ-701.

Засыпку траншей выполнять бульдозером после выполнения монтажных и изоляционных работ.

Важнейшими условиями выполнения земляных работ являются- соблюдение допустимой крутизны откосов траншей.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		95

## Возведение фундаментов Свайные работы

Перед забивкой свай в грунт необходимо выполнить разметку свайного поля, во время которой используются специальные геодезические приборы и рулетки. Монтаж свай осуществлять сваебойным агрегатом:

- На месте погружения сваи сверлится калибрующая скважина, глубина которого может достигать до 1/3 длины сваи. Или собирается направляющая конструкции, состоящая из решетчатого каркаса.

- Свая вводится в калибрующую скважину или в направляющий каркас. После чего, ее положение проверяют гидроуровнем.

- В финале откалиброванная по вертикали свая вбивается в грунт молотом или иными механизмами.

По завершению забивки, поверх оголовков свай, монтируют ростверк .

## Арматурные работы

Выполнение арматурных работ должно осуществляться в соответствии с требованиями главы 11 СП 49.13330.2012.

К работе в качестве арматурщика могут быть допущены лица, обученные правилам эксплуатации машин и станков, служащих для заготовки и обработки арматуры, имеющие удостоверение на право управления указанными машинами.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Элементы опалубки и арматуры должны быть надежно закреплены между собой.

Предусмотренная фиксация арматуры не должна допускать смещения арматуры в процессе ее установки и бетонирования конструкции.

Толщина защитного слоя бетона при установке арматуры принимается по рабочим чертежам.

Необходимая толщина защитного слоя обеспечивается путем укладки под арматуру цементных и бетонных подкладок одинаковых размеров.

Отклонения от проектного положения арматуры при ее установке не должны превышать допустимых значений, установленных СП 70.13330.2012.

## Опалубочные работы

Выполнение опалубочных работ должно осуществляться в соответствии с требованиями главы 11 СП 49.13330.2012.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						96
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

Опалубка для возведения монолитных железобетонных конструкций предусматривается из деревянных щитов многократно оборачиваемая.

К опалубочным работам относятся: изготовление щитов и поддерживающих конструкций для поддержания опалубки;

Монтаж опалубки.

Опалубка для железобетонных конструкций должна быть выполнена в точном соответствии с рабочими чертежами.

Производить опалубочные работы могут плотники, прошедшие специальный инструктаж на рабочем месте.

Ежедневно перед бетонированием необходимо проверять состояние тары опалубки и средств подмащивания; проверку должны производить мастер или производитель работ. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Опалубка должна отвечать требованиям ГОСТ Р 52085-2003. Опалубку устанавливать таким образом, чтобы была обеспечена распалубка конструкции без повреждения бетона.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном проектной прочности - 70 %) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера стройки.

Установка, приемка опалубки, распалубка монолитных конструкций производятся согласно проекта производства работ, СП 70.13330.2012, ГОСТ Р 52085-2003, ГОСТ Р 52086-2003.

Бетонные работы

Устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций осуществлять в соответствии с типовыми технологическими картами. Доставка бетона на объект осуществляется бетоносмесителем, укладка бетона в опалубку с арматурной сеткой производится с помощью бады краном.

Бетонирование выполнять с уплотнением вибраторами типа ИВ-76А.

Бетонные работы необходимо выполнять в строгом соответствии с настоящим проектом и проектом производства работ при соблюдении требований СП 49.13330.2012, СП 28.13330.2012 и рекомендаций СП 63.13330.2012.

До начала сооружения конструкций из монолитного железобетона должны быть выполнены следующие работы:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		97

- завезены арматурные сетки, каркасы и комплекты опалубки в необходимом количестве;
- установить опалубку, арматуру, закладные детали;
- проверить прочность и герметичность опалубки;
- произвести приемку выполненных арматурных и опалубочных работ;
- смонтировать надежную звуковую связь в рабочей зоне;
- обеспечить строительную площадку средствами сигнализации;
- устроить освещение рабочей зоны;
- очистить опалубку и арматуру в зоне бетонирования;

Перед установкой опалубки и арматуры железобетонных элементов производитель работ (прораб, мастер) должен проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок основания фундаментов.

После установки опалубки дают разрешение на бетонирование.

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установленных 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.

Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями толщиной 0,3 - 0,5 м. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют вибраторами или штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время работы к арматуре не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появления цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не выключая, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		98



Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более 2 часов.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, листовыми, рулонными материалами на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

Бетонная поверхность, подготовленная к нанесению антикоррозионной защиты, не должна иметь выступающей арматуры, раковин, наплывов, околорубер, масляных пятен, грязи и пыли.

Закладные изделия должны быть жестко закреплены в бетоне;

Контроль качества работ по бетонированию конструкций включает в себя:

- приемку работ, предшествующих бетонированию, согласно требованиям СП 70.13330.2012, требованиям рабочих чертежей проекта (типовой серии);

- контроль качества бетона в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012;

- контроль производственных операций по схемам операционного контроля качества работ;

- приемку готовых конструкций - в соответствии со СП 73.13330.2012.

#### Каменные работы

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

работы по организации строительной площадки;

работы по возведению нулевого цикла;

геодезическая разбивка осей здания;

доставлены на площадку и подготовлены кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами или растворовозами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		99

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

При производстве кирпичной кладки стен используют инвентарные шарнирно-пакетные подмости: для кладки наружных стен в зоне лестничной клетки - переходные площадки и подмости для кладки пилонов.

Общую ширину рабочих мест принимают равной 2,5 - 2,6 м, в том числе рабочую зону 60 - 70 см.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен типового этажа жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности: подготовка рабочих мест каменщиков; кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двух-часовой работы; расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку); расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

#### Устройство кровли

До начала монтажа стропильной системы следует выполнить следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнить и принять нижележащие конструкции, включая монтаж чердачного перекрытия, устройство карниза, монтаж вентиляционных стояков выше чердачного перекрытия и крыши;
- установить грузоподъемный кран или оборудование;
- подготовить инструмент, приспособления, инвентарь;
- доставить на рабочее место материалы и изделия,
- оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- ознакомить исполнителей с технологией и организацией работ.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		100

Заготовленные заранее, обработанные защитными составами, замаркированные и спакетированные элементы стропильной системы подают на чердачное перекрытие. Одновременно подают инвентарные средства подмащивания для монтажа.

Установку элементов стропильной системы из наклонных стропил выполняют с разбивкой фронта работ на захватки в следующем порядке:

- устанавливают мауэрлаты и лежни;
- устанавливают стойки и коньковые прогоны;
- устанавливают стропильные ноги и подкосы;
- устанавливают обрешетку.

Установку мауэрлатов и лежней выполняют с предварительной прокладкой по верху стен 1 слоя бикроста.

После укладки мауэрлатов и лежней в проектное положение на лежень устанавливают стойки, временно раскрепив их схватками и подкосами. Затем по стойкам укладывают коньковый прогон, выверяют его положение при помощи уровня и закрепляют элементы строительными скобами или болтами.

Соединения элементов стропильной системы из брусьев выполняют с помощью пластин.

Стропильные ноги и подкосы из досок устанавливают в следующем порядке:

- производят разбивку на мауэрлатах проектного положения стропильных ног;
- устанавливают раздвижные инвентарные стойки и инвентарные подмости;
- укладывают элементы составных стропильных ног: нижний - на мауэрлат и в вилку раздвижной стойки, верхний - между верхними накладками и в вилку задвижной стойки;
- между ветвями первого составного элемента устанавливают болты, скрепляющие стропильную ногу с верхними накладками;
- заводят подкосы между нижними накладками и ветвями верхних элементов составных стропильных ног, устанавливают болты, скрепляющие подкосы с нижними накладками;
- совмещают верхние плоскости обоих элементов составных стропильных ног с помощью рейки и раздвижной стойки;
- просверливают отверстия в месте сопряжения элементов составной ноги и подкоса, устанавливают болты;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		101

- места сопряжения стропильных ног с мауэрлатами и концы стропильных ног на опорах дополнительно антисептируют.

После установки первых 2 стропильных ферм начинают устройство обрешетки. Бруски прибивают по шаблону от карниза к коньку с проектным шагом. По свесу кровли над карнизом, под стыками листов, а также в разжелобках и на коньке укладывают сплошной настил из обрезной доски.

Сопряжения элементов дощатых стропил выполняют на гвоздях и скобах, усиленных накладками.

Правильность забивки гвоздей обеспечивают с помощью шаблона - листа фанеры, по размерам равного накладке, в который в соответствии с чертежом забиваются гвозди.

Наложив шаблон на накладку, острыми концами гвоздей делают наколки, по которым затем забивают гвозди. Длина гвоздей должна быть в 2,5 раза больше толщины накладок. Допускаемое отклонение между центрами гвоздей 2 мм.

После пришивки обрешетки выполняют вырезы для слуховых окон и лазов. Затем монтируют слуховые окна.

#### 4.6 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

Количество работников определяем по трудозатратам:

$$n = N / (T \cdot t)$$

где:

n - кол-во рабочих, чел.

T - срок строительства объекта, дн.,

N - трудоемкость строительно-монтажных работ, чел.-ч,

t - продолжительность смены, ч (t=8 ч).

Таблица № 27. Трудоемкость по видам работ

Работы	Трудоемкость, тыс. чел. час
Земляные работы	0,3416
Фундаменты	3,2728
Коробка	12,1752
Кровли	7,1304
Проемы	7,6824
Внутренняя отделка	19,8224
Фасад	13,4732
Внутренние сети	20,5712

Благоустройство	1,8416
Наружные сети	1,0456
ИТОГО	87,3564

$$n = 87356 / ((22 \cdot 14,65) \cdot 8) = 31,25 \text{ чел.}$$

Категории, работающих принимаем по соотношению, приведенному в калькуляции.

Таблица № 28 Категории работающих

Категории		работающих, (%/чел)	
Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
84,5	11	3,2	1,5
32	3	1	1

Общая численность работающих - 37 чел

Таблица № 29 Ведомость машин и механизмов и грузозахватных механизмов

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Экскаватор ЭО-3323А	шт	1
2	Бульдозер ДЗ-27С	шт	1
3	Кран башенный КБ-405.1А	шт	1
4	Автобетоносмеситель	шт	2
5	Автомашина бортовая МАЗ-500А	шт	2
6	Подъемник мачтовый ПМ-50	шт	1
7	Станция штукатурная СШ-6	шт	1
8	Сваедавливающая установка СВУ-200	шт	1
9	Кран г/п 16 тн	шт	1
10	Строп 4СК-10,0, l = 4 м, ГОСТ 25573-82	шт	1
11	Строп 2СК-5,0, l = 2 м, ГОСТ 25573-82	шт	1

#### 4.7 Обоснование потребности строительства во временных зданиях

Номенклатуру и серию мобильных зданий определяем по справочнику строителя. По данным потребности и вместимости зданий подбираем их необходимое количество.

Таблица № 30 Перечень временных зданий и сооружений

						<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата			103

№	Наименование зданий	Нормативный показатель	Число пользователей	Требуемое значение
1	Контора	3 м <sup>2</sup> /чел	5	15 м <sup>2</sup>
2	Гардеробная	0,9 м <sup>2</sup> /чел	32	28,8 м <sup>2</sup>
3	Уборная	0,07 м <sup>2</sup> /чел 1 очко на 15 чел	35	2,45 м <sup>2</sup> 3 очко

Таблица №31 Конструктивные решения временных зданий

№	Наименование зданий	Серия мобильных зданий	Полезная площадь, м	Размер зданий	Количество зданий, шт.
1	Контора	“КУБ” 31603	18,0	3*6*2,9	1
2	Комната отдыха	«КУБ» 31603	18,0	3*6*2,9	2
3	Гардеробная на 16 чел.	“Днепр” Д-06-К	15,7	3*6*2,9	2
4	Уборная на 1 очко		1,4	1,3*12*2,4	2
5	Инструментальная	“Нева”	16,2	3*6*3,1	1

#### 4.8 Обоснование потребности в электроэнергии

$$P = L_x \left( \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_2 P_{ов} + K_3 P_{осв} + K_4 P_{св} \right)$$

где

$L_x = 1,05$  - коэффициент потери мощности в сети;

$P_M$  - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.)

-для крана (1 шт.) -60 кВт\*А

-для технологического оборудования (2 шт.) - 10 кВт\*А

$P_{ов}$  - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

-внутреннее освещение помещений - 15 Вт/м<sup>2</sup>\*72 м<sup>2</sup>=1080 В\*А=1,08 кВт\*А

-электрообогрев - 100 Вт/м<sup>2</sup>\*180 м<sup>2</sup>=1800 В\*А=1,8 кВт\*А

$P_{осв}$  - то же, для наружного освещения объектов и территории;

- общее освещение - 0,4 Вт/м<sup>2</sup>\*10000 м<sup>2</sup>=4000 В\*А=4,0 кВт\*А

-территория производства работ - 1,5 Вт/м<sup>2</sup>\*4000 м<sup>2</sup>=6000 В\*А=6,0 кВт\*А

- места производства монтажных работ - 3,0 Вт/м<sup>2</sup>\*1000 м<sup>2</sup>=3000 В\*А=3,0

кВт\*А

$P_{св}$  - то же, для сварочных трансформаторов (2 шт. по 6 кВт\*А);

$\cos E_1 = 0,7$  - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		104

$K_1 = 0,5$  - коэффициент одновременности работы электромоторов;  
 $K_3 = 0,8$  - то же, для внутреннего освещения;  
 $K_4 = 0,9$  - то же, для наружного освещения;  
 $K_5 = 0,6$  - то же, для сварочных трансформаторов.

$$P = 1,05 \cdot ((0,5 \cdot 80) / 0,7 + 0,8 \cdot 2,88 + 0,9 \cdot 13,0 + 0,6 \cdot 12) = 82,3 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Согласно расчетной электрической нагрузке принимается трансформаторная подстанция стационарного типа КТПН-120/6(10)/0,4-1(П)- У1, которая запитывается от существующей ТП №212.

#### 4.9 Расчет потребности в воде

Бытовые помещения необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения в соответствии с ППР-2012 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390).

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть указано расположение гидрантов.

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

где  $Q_{\text{тр}}$ ,  $Q_{\text{хоз}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  - расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и противопожарные нужды, л/с

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{у}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}$$

где  $K_{\text{ну}} = 1.2$  - коэффициент неучтённого расхода воды;  
 $q_{\text{у}}$  - удельный расход воды на производственные нужды, л;  
 $n_{\text{п}}$  - число производственных потребителей;  
 $K_{\text{ч}} = 1.5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления;  
 $t = 16\text{ч}$  - число учитываемых расходом воды часов в 2 смены

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		105

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{\sum q_x \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t},$$

где  $q_x$  - удельный расход воды на хозяйственные нужды;  
 $n_p$  - число работающих в наиболее многочисленную смену.

Удельный расход воды определяем по расчетным нормативам. Результаты сводим в таблицу № 32.

Таблица № 32 Калькуляция потребности строительства в воде

№	Строительные нужды	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Прод-ть потребл., дн.	Удел. расход, л.	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. расхода	Нерав. потреб.		
1	Хозяйственно-бытовые нужды стройплощадки (без канализации)	1 раб.	28	-	15	-	3	16	0,04
2	Пожарные нужды								110,0
<b>Общий расход воды</b>									<b>110,004</b>

Бытовые помещения обеспечить бутилированной питьевой водой.  
 Для производственных нужд предусмотреть баки с водой в контейнерах.  
 Ацетилен, кислород - в баллонах.  
 Пар - потребность отсутствует.  
 Взрывчатые вещества - потребность отсутствует.

#### 4.10 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования.

Запас хранения для строительной площадки на стадии ПОС определяется исходя из принятого темпа работ и может быть определена по формуле:



$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} * n * l * m$$

T - продолжительность потребления материала РОБЩ - общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T

n - норматив запаса материала на складе в днях потребления

l - коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады (для автомобильного транспорта 1,2)

m - коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3

Таблица №33 Количество складированного материала

Наименование материала и конструкции	Прод-сть потребления, дни	Объем потребления		Запас материала	
		Ед. изм.	Кол-во	Нормативный, дни	Расчетный, ед. изм.
Кирпич	150	Тыс. шт.	200	5	13
Лестничные марши	150	шт.	50	5	1,9
Лестничные площадки	150	шт.	50	5	1,9
Перемышки	150	шт.	370	5	24,1
Сборные ж/б элементы	150	М <sup>3</sup>	1805,13	10	67
Окна	120	шт.	54	10	7
Двери	120	шт.	54	10	7

Таблица №34 Типы складов для определённого вида конструкций

Вид склада	Складироваемые материалы
Открытый	1. Щебень, песок 2. Кирпич 3. Сборные ж/б конструкции
Полузакрытый (навес)	Рулонные кровельные материалы
Закрытый	1. Строительные смеси, цемент 2. Эл. оборудование 3. Сантех. оборудование 4. Отделочные материалы (обои, паркет, плитка, краска и т.д.)
Строящееся здание	1. Окна 2. Двери

Принимаем, что щебень и песок хранятся на открытом складе возле БРУ. Полузакрытый склад с кровельными материалами расположен рядом с открытой площадкой складирования.

Закрытые склады расположены рядом с открытой площадкой складирования. Для закрытых складов используются стандартные модульные блоки.

На территории открытого склада располагается место для приемки раствора и бетона.

Рассчитаем площадь открытого склада для складирования материала и конструкций, используемых при монтаже.

Таблица №35 Типы складов для определённого вида конструкций

Вид складированного материала	Кол-во расчетного запаса материала	Измеритель нормы складирования	Норма складирования, м <sup>2</sup>	S <sub>СК</sub> , м <sup>2</sup>
Кирпич	13	Тыс.шт.	2,5	32,5
Лестничные марши	1,9	шт	2	3,9
Лестничные площадки	1,9	-//-	2	3,9
Перемышки	24,1	-//-	1	24,1
Сборные ж/б элементы	67	М <sup>3</sup>	1	67

Суммарная площадь складирования S<sub>СК</sub> = 131,4 м

Общая площадь складов определяется с учетом проездов и проходов по формуле:

$$S_{\text{ОБЩ}} = \frac{S_{\text{СК}}}{P_{\text{ИСП}}}$$

P<sub>ИСП</sub> - коэффициент использования площади складов, равный 0,4...0,6 для открытых складов при штабельном хранении.

$$S_{\text{ОБЩ}} = \frac{131,4}{0,6} \approx 219 \text{ м}^2$$

Открытые склады на строительной площадке располагают в зоне действия монтажного крана. Площадки должны иметь уклон не более 3°. Располагать элементы на территории склада следует:

- наиболее тяжелые элементы ближе к крановым путям.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		108

- в соответствии с технологической последовательностью монтажа.

**4.11 Контроль качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.**

В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Организация строительства» производственный контроль качества включает:

- входной контроль проектной документации;
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении технологических процессов;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- приемочный контроль завершенных объемов строительства.

При входном контроле рабочей документации производится проверка ее комплектности, достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ и контроля их качества.

В рабочей документации должны быть указаны перечень работ и конструкции, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства. По указанному перечню параметров устанавливаются предельные значения и допускаемые уровни несоответствий (дефектности).

Исполнитель работ выполняет приемку предоставляемой ему застройщиком (заказчиком) геодезической разбивочной основы, проверяет ее соответствие требованиям точности, а также надежность закрепления знаков на местности. Приемка геодезической разбивочной основы оформляется соответствующим актом.

Входным контролем проверяется соответствие показателей качества материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий, проектной документации. В некоторых случаях эти работы могут выполняться с привлечением лабораторий, предприятий-изготовителей, проектных организаций.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		109

Наличие сертификатов, паспортов или других сопроводительных документов, подтверждающих качество материалов, изделий, оборудования, является обязательным. Документы о качестве должны соответствовать по форме и содержанию требованиям соответствующих стандартов, технических условий. При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания поставляемых материалов и изделий. Результаты контроля качества должны быть документированы.

Операционным контролем исполнитель работ проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации. Требования по объему и содержанию контроля обычно указывают в картах (схемах) операционного контроля качества, входящих в проектную документацию.

Результаты операционного контроля должны быть документированы. На каждом объекте строительства надлежит вести общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ, перечень которых устанавливается генподрядчиком по согласованию с субподрядными организациями и заказчиком. В соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» документирование данных о качестве ведения работ производится в журналах: работ по монтажу строительных конструкций; сварочных работ; антикоррозионной защиты сварных соединений; замоноличивания монтажных стыков и узлов. При необходимости ведется журнал авторского надзора.

В процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		110

выполнения последующих работ. Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

Для оценки соответствия отдельных конструкций, ярусов конструкций (этажей) исполнитель работ должен представить акты освидетельствования всех скрытых работ, входящих в состав этих конструкций, геодезические исполнительные схемы, а также протоколы испытаний конструкций в случаях, предусмотренных проектной документацией. Заказчик может выполнить контроль достоверности представленных исполнительных геодезических схем. Результаты приемки отдельных конструкций оформляются актами промежуточной приемки конструкций.

Для осуществления технического надзора застройщик (заказчик), при необходимости, формирует службу технического надзора, обеспечивая ее проектной и нормативной документацией, а также контрольно-измерительными приборами и инструментами.

Технический надзор застройщика (заказчика) за строительством выполняет:

- проверку наличия документов о качестве на применяемые материалы, изделия и оборудование, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний;

- контроль соблюдения правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;

- контроль соответствия, выполняемого исполнителем работ операционного контроля требованиям нормативной, технологической и проектной документации;

- контроль наличия и правильности ведения исполнительной документации, в том числе оценку достоверности геодезических исполнительных схем с выборочным контролем точности положения элементов;

- контроль выполнения исполнителем работ предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления;

- оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей, оформление актов, подтверждающих соответствие;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		111

- заключительную оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия законченного строительством объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации.

В случаях, предусмотренных законодательством, разработчик проектной документации осуществляет авторский надзор за строительством. Порядок осуществления и функции авторского надзора устанавливаются соответствующими нормативными документами. Замечания представителей технического надзора застройщика (заказчика) и авторского надзора, факты устранения дефектов документируются.

Органы государственного контроля (надзора) выполняют оценку соответствия процесса строительства и возводимого объекта требованиям законодательства, технических регламентов, проектной и нормативной документации, назначенным из условия обеспечения безопасности объекта в процессе строительства и после ввода его в эксплуатацию в соответствии с действующим законодательством.

Оценка соответствия зданий и сооружений обязательным требованиям безопасности выполняется в форме инспекционных проверок полноты, состава, своевременности, достоверности и документирования процедур производственного контроля, освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки выполненных конструкций.

Административный контроль за строительством в целях ограничения неблагоприятного воздействия строительно-монтажных работ на население и территорию ведется органами местного самоуправления или уполномоченными ими организациями (административными инспекциями и т.п.) в порядке, установленном действующим законодательством.

При приемочном контроле производят проверку качества выполненных работ, законченного объекта или его этапа в соответствии с требованиями проекта.

По завершении работ участники строительства с участием органов власти и (или) самоуправления, уполномоченных этими органами организаций, органов государственного контроля (надзора) осуществляют завершающую оценку соответствия законченного строительством объекта. Состав участников и процедуры оценки соответствия обязательным требованиям определяются соответствующими техническими регламентами, а до их принятия — строитель-

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		112

ными нормами и правилами, в том числе территориальными и ведомственными, действующими на момент приемки на территории расположения объекта.

Оценка соответствия объекта обязательным требованиям может организационно совмещаться с приемкой объекта застройщиком (заказчиком) по договору строительного подряда. Оценка осуществляется приемочной комиссией в зависимости от требований конкретных технических регламентов, строительных норм и правил или территориальных строительных норм.

Оценка соответствия в форме приемки в эксплуатацию законченного строительством объекта завершается составлением акта приемки установленной формы. К акту приемки объекта исполнитель работ и заказчик прилагают документы, перечень которых приведен ниже.

Основная документация, представляемая исполнителем:

- перечень организаций, участвующих в производстве строительномонтажных работ с указанием видов выполненных ими работ, фамилий инженерно-технических работников, непосредственно ответственных за их выполнение, и данных о наличии соответствующих лицензий;

- комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительномонтажных работ;

- геодезические исполнительные схемы;

- сертификаты, технические паспорта или другие документы, удостоверяющие качество материалов и изделий, примененных при производстве работ;

- акты об освидетельствовании скрытых работ и акты промежуточной приемки ответственных конструкций и узлов;

- акты об испытаниях технологических трубопроводов, внутренних и наружных систем водоснабжения, канализации, газоснабжения, отопления и вентиляции;

- акты об испытаниях электроустановок и электросетей;

- акты об испытаниях устройств телефонизации, радиофикации, телевидения, сигнализации и автоматизации;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		113

- акты об испытаниях устройств, обеспечивающих взрыво-, пожаробезопасность и молниезащиту;
- журналы производства работ и авторского надзора;
- материалы обследований и проверок в процессе строительства органами государственного контроля (надзора).

При этом заказчик представляет такие документы:

- утвержденный проект;
- документы об отводе земельных участков и разрешение на строительство;
- документы на специальное водопользование;
- документы на геодезическую разбивочную основу для строительства, а также на геодезические работы в процессе строительства, выполненные заказчиком;
- документы о геологии и гидрологии строительной площадки, результатах испытаний грунта и анализа грунтовых вод; экологические изыскания;
- паспорта на установленное оборудование;
- справки городских эксплуатационных организаций о том, что внешние наружные коммуникации водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения, энергоснабжения и связи обеспечат нормальную эксплуатацию объекта и приняты ими на обслуживание;
- документы о разрешении на эксплуатацию объектов и оборудования, подконтрольных соответствующим органам государственного надзора РФ в случаях, когда выдача таких разрешений предусмотрена положением об этих органах;
- заключение органов государственного надзора о соответствии завершеного строительством объекта законодательству, техническим регламентам, действующим стандартам, нормам и правилам.

#### **4.12 Организация службы геодезического и лабораторного контроля.**

В привлекаемой к строительству подрядной строительной организации должна быть организована служба геодезического и лабораторного контроля. В комплекс основных геодезических работ, выполняемых строительными организациями, входят:

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		114



а) приемка от заказчика геодезической разбивочной основы для строительства с осмотром закрепленных на местности знаков, в том числе главных (основных) осей зданий и сооружений, трасс инженерных коммуникаций, с соответствующей технической документацией;

б) проверка геометрических размеров, координат и высотных отметок в рабочих чертежах и согласование в установленном порядке вопросов по устранению обнаруженных в них неувязок;

в) составление проектов производства геодезических работ (ППГР) или геодезической части проектов производства работ (ППР) и согласование проектов организации строительства (ПОС) в части создания геодезической разбивочной основы и ведения геодезических работ в процессе строительства;

г) осуществление разбивочных работ в процессе строительства, с передачей необходимых материалов линейному персоналу;

д) контроль за сохранностью знаков геодезической разбивочной основы, и организация восстановления их в случае утраты;

е) проведение выборочного инструментального контроля за соблюдением геометрических параметров зданий, сооружений, конструкций и их элементов в процессе строительно-монтажных работ, а также контроля за перемещениями и деформациями конструкций и элементов зданий и сооружений в процессе производства строительно-монтажных работ в случаях, предусмотренных ППР;

ж) осуществление исполнительных съемок, составление исполнительной геодезической документации по законченному строительством зданий, сооружений и их отдельных частей, а также подземных инженерных коммуникаций (в открытых траншеях).

На лабораторию подрядной строительной организации на период строительства возлагаются функции:

а) контроля качества строительно-монтажных работ в порядке, установленном схемами операционного контроля;

б) проверки соответствия стандартам, техническим условиям, техническим паспортам и сертификатам, поступающим на строительство строительных материалов, конструкций и изделий;

в) определения физико-химических характеристик местных строительных материалов;

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						115
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

г) подготовки актов о не качестве строительных материалов, конструкций и изделий, поступающих на строительство;

д) подбора составов бетонов, растворов, мастик, антикоррозионных и других строительных составов и выдача разрешений на их применение; контроль за дозировкой и приготовлением бетонов, растворов, мастик и составов;

е) контроля за соблюдением правил транспортировки, разгрузки и хранения строительных материалов, конструкций и изделий;

ж) контроля за соблюдением технологических режимов при производстве строительно-монтажных работ;

з) отбора проб грунта, бетонных и растворных смесей, изготовление образцов и их испытание; контроль и испытание сварных соединений; определение прочности бетона в конструкциях и изделиях неразрушающими методами; контроль за состоянием грунта в основаниях (промерзание, оттаивание);

и) участие в решении вопросов по распалубливанию бетона и нагрузке изготовленных из него конструкций и изделий;

к) участие в оценке качества строительно-монтажных работ при приемке их от исполнителей (бригад, звеньев);

Строительная лаборатория обязана вести журналы регистрации осуществленного контроля и испытаний, в том числе отбора проб, испытаний строительных материалов и изделий, подбора различных составов, растворов и смесей, контроля качества строительно-монтажных работ, контроля за соблюдением технологических режимов при производстве работ и т.п., а также регистрировать температуру наружного воздуха.

Строительная лаборатория дает по вопросам, входящим в её компетенцию, указания, обязательные для производственного линейного персонала. Эти указания вносятся в журнал работ и выполнение их контролируется строительными лабораториями.

#### **4.13 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства**

Мероприятия для снижения шумового воздействия на период реконструкции:

- производство работ только в дневное время;
- устройство глухого ограждения строительной площадки высотой 2,0м;

										Лист
										116
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата	08.03.01-2017-893-ПЗ					

- использование дизельной строительной техники только для планировочных работ и работ по прокладке инженерных коммуникаций;
- максимальное использование строительной техники с электроприводом;
- ограничение количества одновременно работающих единиц техники;
- исключение форсированного режима работы строительной техники;
- перерывы в работе строительной техники;
- на период производства отделочных работ устройство строительных стоечных лесов.

Мероприятия для снижения негативного воздействия на земельные ресурсы и почвенный покров:

- применение нефтепоглощающего сорбента («Экориз», «Экодок») для сбора случайных проливов топлива и масла при работе дорожно-строительной техники;
- складирование строительных материалов на предусмотренных для этих целей площадках;
- установка стандартных металлических контейнеров для сбора отходов на твёрдом покрытии;
- своевременный вывоз отходов строительства с территории строительной площадки;
- предварительное затаривание мелкого строительного мусора в одноразовые полиэтиленовые мешки для исключения потерь во время транспортировки;
- транспортировка отходов строительства специализированным автотранспортом в места размещения и утилизации.

#### **4.14 Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов**

Продолжительность строительства определяется на основании «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		117

Продолжительность строительства определяем методом интерполяции. Применительно к разделу «3. Непроизводственное строительство, 1\*. Жилые здания» п.п.7 «Здание пятиэтажное кирпичное и из мелких блоков площадью:

2500 м<sup>2</sup> - продолжительность строительства составляет 7 мес.,

4000 м<sup>2</sup> - продолжительность строительства составляет 8 мес»

Здание 5-ти этажное.

Фундамент - свайный, монолитные ростверки,

Каркас - сборные ж.б. колонны, ригели, плиты, стены - ячеистый блок.

Общая площадь квартир  $S_{кв.}=3084,2 \text{ м}^2$

Площадь подвала  $S_{под.}=800,3 \text{ м}^2$

$S_{э}=3084,2+800,3*0,5=3484,35 \text{ м}^2$

Продолжительность строительства на единицу прироста площади составляет:

$$\frac{8 - 7}{4000 - 2500} = 0,00067 \text{ мес.}$$

Прирост площади составляет:

$3484,35 - 2500 = 984,35 \text{ м}^2$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 0,00067 \cdot 984,35 + 7 = 7,66 \text{ мес.}$$

Согласно пособия к СНиП 1.04.03-85 п.2.7 «...Дополнительный к нормам расчетный показатель устройства свайных фундаментов (10 рабочих дней на каждые 100 свай) является максимальным, приходящимся на одну сваебойную установку с учетом двухсменной работы, времени погружения одной сваи 40 мин, необходимых технологических перерывов, испытаний свай и устройства ростверков.» при производстве работ в одну смену свайный фундамент (225 шт.) возводится за 1,5 мес.

Общая продолжительность строительства:

$$T=7,66+1,5=9,16 \text{ мес.}$$

Для Ямало-Ненецкого автономного округа применяем  $K=1,6$ .

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		118

Общая продолжительность строительства составляет:

$$T_o = T \times K,$$

T - общая нормативная продолжительность (9,16мес.)

$$T_o = 9,16 \times 1,6 = 14,65 \text{ месяца}$$

Продолжительность строительства составляет 14,65 месяцев.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						119
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		

## Библиографический список

1. СНиП 23-02-2003. Строительная климатология. – М.: ГУПЦПП, 2005.
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: ФГУП ЦПП, 2004.
3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: ГУП ЦПП, 2005.
4. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004, 2011
5. Справочник проектировщика: Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов-Посадов, Е.А. Сорочан, В.А. Ильичев и др.; Под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. – Курган: Изд-во «Интеграл», 2007 г.
6. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. –М., 2011г.
7. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*.-М.: Минрегион России, 2011 г- 166с.
8. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003, 2012- 152с.
9. Пособие по проектированию оснований и фундаментов. – М., 1985г.
10. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. – М., 1989г.
11. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие для строит. спец. вузов / С.Б.Ухов, В.В.Семенов и др.; Под ред. С.Б. Ухова. – М.: Высш. шк., 2007 г.
12. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов. В 2 ч. Ч. 2: Учебник/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус,— 2-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2005.— 392 с: ил.
13. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1.: Учеб. для строит, вузов / В. И. Теличенко, О.М.Терентьев., А.А.Лapidус - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Высш. шк., 2005. - 392 с: ил.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		120

14. Технология строительных процессов: Учеб. для спец. «Пром. и гражд. стр-во» А.А Афанасьев, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева — М.: Высш. шк., 1997.— 464 с.

15. Швиденко, В.И. Монтаж строительных конструкций: Учебное пособие для ВУЗов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» - М.: Высшая школа., 1987-423с.

16. Ивашов, В.А. Строительство и проектирование подземных и заглубленных сооружений. – М.: АСВ, 1999 – 298с.

17. Байков, В.Н. Ж/б конструкции. Общий курс: Уч. д/ВУЗов – 5е изд – М.: Стройиздат., 1991-787с.

18. Тынчий В.Д. Бетонные и железобетонные работы / В.Д. Тынчий, Б.В. Шдановский, Л.А. Ширикова и др. – М.: Стройиздат, 1980г – 200с.

19. Головнев С.Г. Технология производства бетонных работ: учебное пособие к курсовому проектированию / С.Г. Головнев, Г.А. Пикус, А.И. Стуков. – Челябинск: издательство ЮУрГУ, 2008 – 36с.

20. Антипов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: Учебное издание / С.М. Антипов – М.: Издательство АСВ, 2005 – 280с.

21. Головнев С.Г. Технология бетонных работ в зимнее время: текст лекций / С.Г. Головнев – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004-70с.

22. ЕНиР. Общая часть. – Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1986 – 75с.

23. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных ж/б конструкций. – Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1987-64с.

24. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87, 2013- 203с.

25. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» 2003- 171с.

26. ГОСТ Р52085-2003. Опалубка. Общие технические условия. – М.: ГУП ЦПП, 2003 – 32с.

27. СП 52-101-2003. Бетонные и ж/б конструкции без предварительного напряжения арматуры / Госстрой России – М.: ГУП ЦПП, 2002-128с.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Листм
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		121

28. ГОСТ 12.1.046-85 Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

29. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.

					<b>08.03.01-2017-893-ПЗ</b>	Лист
						122
Изм	Лист	№ докцм	Подпись	Дата		